

PENERAPAN APLIKASI RFID DIBIDANG PERPUSTAKAAN

**Oleh Supriyono
prisekip@yahoo.com**

Abstrak

RFID (Radio Frequency Identification) merupakan sebuah teknologi compact wireless yang diunggulkan untuk mentransformasi dunia komersial. Telah banyak dikembangkan di dunia bisnis maupun perpustakaan dewasa ini Sebagai suksesor dari barcode, RFID dapat melakukan control otomatis untuk banyak hal. Sistem-sistem RFID menawarkan peningkatan efisien dalam pengendalian inventory control dalam pengindektification barang ataupun buku didalam perpustakaan.Oleh karena itu terdapat kepentingan yang besar untuk sebuah perpustakaan untuk secara intensif mempercayakan pada system ini. Adopsi yang meluas dari RFID banyak memunculkan persoalan dalam peningkatan layanan khususnya layanan self-service, dan mengurangi layanan contacless, jaminan keamanan buku di perpustakaan sehingga perpustakaan akan dapat mengoptimalkan sumber daya manusia di perpustakaan. Tag RFID memunculkan keawatiran bagi penggunaanya, ancaman terhadap privasi muncul ketika nomor sei tag dikombinasikan dengan informasi pribadi

Kata kunci: RFID (Radio Frekuensi Identification); Aplikasi; Perpustakaan

I Pendahuluan

Perkembangan teknologi Radio Frekuensi Identification (RFID) dewasa ini sangat pesat. Teknologi identifikasi ini banyak digunakan di berbagai bidang perpustakaan untuk membantu dalam pengidentifikasian suatu objek. Karena memiliki kelebihan dari pada teknologi pengidentifikasi sebelumnya, seperti barcode.Diantaranya mampu membaca suatu objek data dengan ukuran tertentu tanpa melalui kontak langsung (Contacless) dan tidak harus sejajar dengan objek yang dibaca, selain dapat menyimpan informasi pada tag RFID sesuai dengan kapasitasnya penyimpanan (tarigan,2004) Teknologi RFID banyak dimanfaatkan untuk membantu permasalahan yang berkaitan dengan pengindeksian suatu objek seperti identifikasi barang ataupun buku pada perpustakaan, identifikasi keanggotaan perpustakaan pada perpustakaan atau tracking untuk perekaman suatu objek.

Berkaitan dengan pengindektifikasian suatu objek, Perpustakaan telah menerapkan proses pengindektifikasian buku dengan menggunakan smardcard berbasis magnetic untuk keperluan self – service.Perpustakaan sebagai tempat penyimpanan sebuah dokumen informasi memerlukan teknologi yang mampu mengidentifikasi objek

secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung. Dengan berkembangnya Era digitalisasi yang pesat tentunya perpustakaan, akan mengakibatkan efek positif dan negative pada Perpustakaan, berbagai permasalahan yang dihadapi oleh perpustakaan UGM diantaranya yaitu:

- 1) Belum terjaminnya jaminan keamanan buku di perpustakaan.
- 2) Belum optimalnya layanan perpustakaan.
- 3) Belum Optimalnya SDM Perpustakaan.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh Perpustakaan maka proses peningkatan self-service perlu ditingkatkan yang didukung oleh data yang lebih akurat terkait pengambilan kebijakan dalam pengembangan perpustakaan ke depan. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan suatu perangkat yang dapat membaca data kunjungan perpustakaan, pengembalian buku, peminjaman buku dengan memanfaatkan berbagai sumber data yang ada dan mengoptimalkan data sehingga sumber data yang ada dapat lebih bermanfaat dan efisien. Untuk itu diperlukan teknologi RFID (Radio Frekuensi Identifikasi) dalam hal pengidentifikasi reshelving buku perpustakaan, peminjaman buku, pengembalian buku dengan self –service yang diharapkan dapat mempengaruhi informasi pendukung yang lebih akurat, peningkatan perpustakaan masa depan selain penunjang keamanan.

II. Tinjauan Tentang system RFID

2. Identifikasi Otomatis

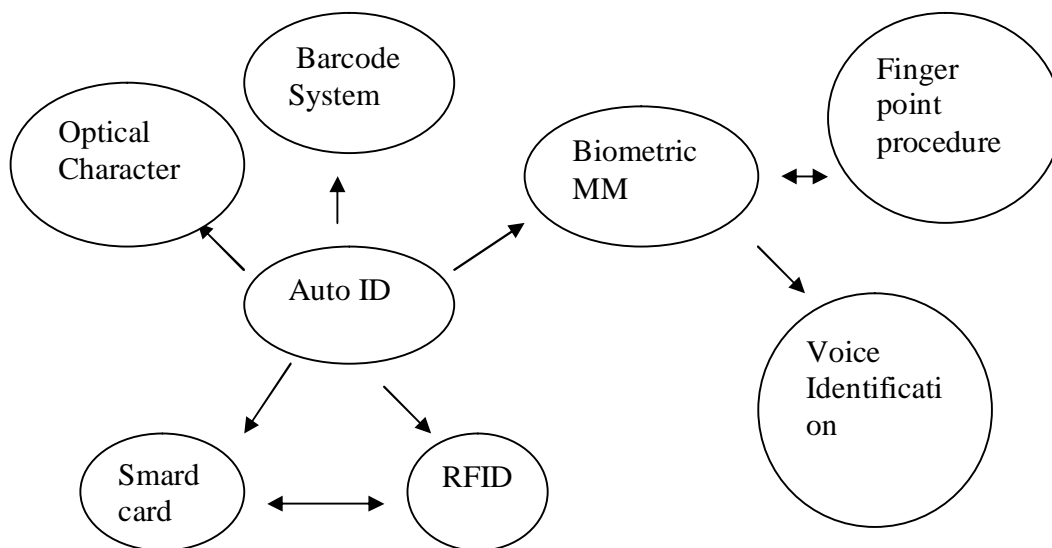
Ada berbagai macam system pengindentifikasian suatu objek secara otomatis (Auto ID) diantaranya barcode Optical character Recognition (OCR), biometric. Smartcard, dan RFID (Finkenzeller, 2003) Berbagai pengindentifikasian tersebut telah banyak membantu dalam berbagai bidang pengindentifikasian objek saat ini secara khusus system pengindentifikasian secara otomatis Para pengamat RFID menganggap RFID sebagai suksesor dari barcode optic yang banyak dicetak pada buku-buku dengan dua keunggulan pembeda.

- 1) **Identifikasi yang unik:** Sebuah barcode mengindentifikasikan tipe obyek tempat ia dicetak, sebuah tag RFID selangkah lebih maju dengan mengemisikan sebuah nomor seri unik di antara jutaan objek yang identik, sehingga ia dapat mengidikasi nomor seri 897348738 Identifier yang unik dalam RFID dapat

berperan sebagai pointer terhadap entri basis data yang menyimpan banyak histori transaksi untuk item-item individu.

- 2) **Otomasi** : Barcode di - Scan secara optic, memerlukan kontak line-of-sight dengan reader, dan tentu saja peletakan fisik yang tepat dari objek yang di-scan. Kecuali pada lingkungan yang benar-benar terkontrol, scanning terhadap barcode memerlukan campur tangan manusia, sebaliknya tag-tag RFID dapat dibaca tanpa kontak line-of-sight dan tanpa penempatan yang presisi, Reader RFID dapat melakukan Scan terhadap tag-tag sebanyak ratusan perdetik.

Sebagai suksesor dari barcode, RFID dapat melakukan control otomatis untuk banyak hal. Sistem-sistem RFID menawarkan peningkatan efisiensi dalam pengendalian inventaris, logistic dan manajemen rantai *supply*



Gambar 1 beberapa system pengidentifikasi secara otomatis (Funkenzeller,2003)

2. Radio Frequency Identification (RFID)

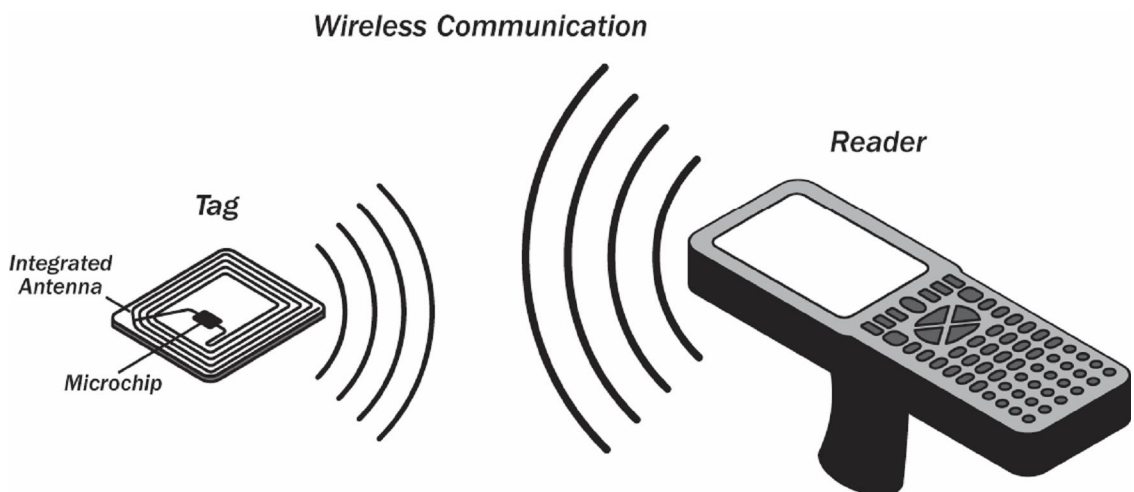
Beberapa tahun terakhir teknologi berbasis frekuensi radio RFID sangat berkembang sangat pesat, hal ini disebabkan oleh beberapa hal , salah satu diantaranya kebutuhan yang besar dengan menggunakan teknologi RFID merupakan teknologi penangkapan

data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam tag RFID (Wilhusen, 2005). Tag RFID (transponder) akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari perangkat yang hanya dapat dibaca saja (Read only) dibaca dan ditulis (Read/Write) sekali tulis dan banyak baca (write once read many) juga tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi. RFID dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Selama ini sistem otomatis yang dikenal di perpustakaan sistem barcode mempunyai keterbatasan dalam penyimpanan data serta yang tersimpan di dalamnya (Tarigan, 2004).

Teknologi RFID merupakan bagian dari RF (Radio Frekuensi) yang digunakan sebagai media identifikasi secara wireless yang terdiri dari dua komponen (Karigianes, 2007) yaitu

- a) RFID tag (transponder) yang terdiri dari sebuah device yang kecil yang tertanam dalam sebuah buku seperti label, smartcard dan lainnya yang memiliki identifikasi yang unik dan memori yang dapat di tulis.
- b) RFID reader merupakan sebuah device yang dapat berkomunikasi tanpa kontak langsung dengan suatu tag untuk mengidentifikasinya apabila terhubung dalam suatu asosiasi data

Komunikasi tanpa kontak langsung (wireless) pada radio frekuensi (Karigianes, 2007)



kartu reader akses RFID

Gambar 2 **Contoh** :Sederhana dari komunikasi secara wireless pada radio Frekuensi

3. Perangkat keras pembaca RFID

Pembaca RFID (RFID reader) adalah merupakan penghubung antar software aplikasi dengan atena yang akan meradiasikan gelombang radio ke tag (transponder) RFID(Fangan,2004) Identifikasi objek atau data pada teknologi RFID dilakukandengan mencocokkan data yang tersimpan dalam memori tag transponder dengan data yang dikirimkan oleh reader.RFID dibentuk oleh komponen utama tag reader dan antena tag dapat menggunakan daya (tag aktif) atau tidak (tag pasif) serta diletakkan pada objek yang akan diidentifikasi. Pada tag pasif sinyal dikirimkan oleh reader melalui gelombang elektromagnetik, kemudian tag akan merspon dan mengirimkan data/informasi di dalamnya.Reader juga memiliki kemampuan untuk melakukan perubahan data pada tag selain membaca dan mengambil data informasi yang tersimpan dalam tag. Sedangkan antena pada system RFID berpengaruh terhadap jarak jangkuan pembacaan atau identifikasi objek .Contoh pembaca RFID diperlihatkan seperti pada gambar



Gambar 3 : Pembaca RFID

4. Berdasarkan frekuensi Kerjanya

Radio frekuensi yang digunakan oleh tag untuk mengirim dan menerima signal memiliki implikasi pada performa, jarak, operasi, kecepatan baca tag dan data RFID Frekuensi yang digunakan oleh system RFID dibuat pada frekuensi tertentu ada 4 macam.

- a. Band LF (Low Frekuensi) dengan rentang frekuensi 125 KHz – 134 KHz dengan penggunaan jarak pendek, kurang lebih 50 cm. biasanya dipergunakan untuk system identifikasi yang hanya membutuhkan jarak pendek.
- b. Band HF (High Frekuensi) yang beroperasi pada frekuensi 13.56KHz dengan pembacaan hingga kurang lebih 3 m, pada frekuensi ini cocok digunakan untuk pembacaan pada tingkat item dan banyak digunakan untuk pencocokan barang-barang di toko, gedung atau pelacakan yang memerlukan dengan kecepatan baca 10 hingga 100 tag per detik.
- c. Band UHF (ultra high Frekuensi sekitar 915 MHz dengan rentang pembacaan hingga sekitar 9 m. Tag UHF dapat dibaca dengan kecepatan hingga 1000 tag per detik. Biasanya banyak dipergunakan untuk pelacakan barang pada container truk.
- d. Gelombang mikro 2,4 GHz dengan jarak pembacaan yang jarak lebih jauh (10 m) pada frekuensi ini lebih banyak mengalami pantulan gelombang dan objek disekitarnya dan dapat mengganggu kemampuan RFID reader untuk komunikasi dengan tag RFID. Pada frekuensi ini biasanya banyak digunakan untuk pelacakan rantai supply.

		Range	RFID Uses
LF	Low Frekuensi	30 KHz to 300KHz	125 KHz
HF	High Frekuensi	3 MHz to 30MHz	13.56 MHz
VHF	Very High Frekuensi	30 MHz to 300MHz	Not used for RFID
UHF	Ultra High Frekuensi	300 MHz to 3GHz	868 MHz, 915 MHz

6. **Berdasarkan kemampuan dibaca dan ditulis RFID dikelompokkan sebagai berikut :**

- a) Read only label berisi nomor unik yang tidak dapat berubah
- b) Worm Write Once Read Many
Dimungkinkan untuk mengkodekan mengisi untuk pertama kali dan kemudian data /kode tersebut terkunci dan tidak dapat dirubah.
- c) Read/Write
Dimungkinkan untuk mengisi dan memperbarui informasi didalamnya

(<http://www.idtechec.com/products/articles/00000041.asp>) dalam Maryono,2005)

7. Berdasarkan bentuk

- 1) Terdapat berbagai bentuk dan ukuran RFID diantaranya:
Label : Label adalah lembaran datar,tipis dan fleksible
- 2) Ticket : Label yang datar,tipis dan fleksible pada kertas
- 3) Card : Label yang datar, tipis diletakkan pada plastic keras untuk waktu yang lama.
- 4) Glass bead;Label kecil di dalam manik-manik kaca silinder, digunakan untuk pembelian binatang(contoh dibawah kulit)
- 5) Integreted:Label terintegrasi dengan benda yang dilabel. Contoh dicetak di dalam benda tersebut.
- 6) Wrisband :Label disisipkan kedalam plastic pengikat tangan.
- 7) Butten :Label kecil dalam wadah yang kaku
(<http://www.idtechex.com/products/en/articles/00000041.asp> dalam maryono,2005)

8. Berdasarkan fungsinya :

Label RFID folio terdiri dari 3 bagian:

- a. Bagian yang dapat dikunci untuk identifikasi barang
- b. Bagian yang dapat ditulis ulang untuk penggunaan khusus oleh perpustakaan
- c. Bagian yang berfungsi sekuriti untuk anti pencurian barang (maryono,2005)

9. Berdasarkan Komponen

- a) Silicon Microprocessor adalah sebuah chip yang terletak dalam sebuah tag yang berfungsi sebagai penyimpan data.
- b) Metal Coil adalah sebuah komponen yang terbuat dari kawat alumunium yang berfungsi sebagai antenna yang dapat beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz.Jika sebuah tag masuk ke dalam jangkuan reader maka antenna ini akan mengirimkan data yang ada pada tag kepada reader terdekat
- c) Encapsulating Material adalah bahan yang membungkus tag terbuat dari bahan kaca (www.Zebra.com) dalam maryono,2005)

10. Fungsionalitas RFID

Fungsi utama dari tag : dapat diidentifikasi oleh reader, banyak tag yang dapat sesuai dengan tipenya Yaitu :

a) Memory

Masing-masing tipe tag memiliki jenis memori yang berbeda dalam fungsi penyimpanan yaitu sekali tulis, dapat membaca banyak memori sekaligus atau ada yang dapat dibaca dan ditulis kembali.

b) Lingkungan sensor

Lingkungan sensor sebagai contoh yang membedakan jenis tag seperti tag dapat membaca temperature, keringkasan pemakaian tahan terhadap getaran,serta fenomena yang berkaitan dengan memori tag dan hubungan dengan reader.

c) Fungsi Keamanan

Seperti Password dan kriptograpinya lainnya beberapa jenis tag dalam memori boardnya telah terintegrasi dengan mekanisme untuk melindungi data yang tersimpan di dalamnya. Seperti contoh penggunaan kunci untuk membaca dan menulis pada tag. Salah satunya yang sederhana adalah akses kontak pada memori tag ISO/EIC 18000-3 mode 2 menukung perlindungan untuk baca dan tulis pada semua memori dengan 48 bit memori password akses untuk mengunci pointer terhadap alamat memori (Karigianis,2007)

d) Karakteristik fisik, berkaitan dengan bentuk fisik tag yang disesuaikan dengan kegunaannya pada berbagai bidang seperti ukuran, media dan bentuknya.

11. Pemanfaatan RFID di Perpustakaan

Jika di masa lalu barcode telah menjadi cara utama untuk pelacakan buku, makalah, kini system RFID menjadi teknologi pilihan untuk tracking majalah, buku, disertasi,thesis, makalah perpustakaan, bahkan kendaraan, dan pustakawanya.Salah satu alasannya adalah kemampuan baca tulis dari system RFID aktif memungkinkan penggunaan aplikasi interaktif. Selain itu, tag juga dapat baca dari jarak jauh dan melalui subtansi seperti asap, atau cat di mana barcode telah terbukti tidak dapat digunakan. Gagasan untuk menggunakan teknologi RFID di perpustakaan akhir-akhir ini merebak, baik di kalangan perpustakaan Perguruan Tinggi, Perpustakaan Daerah,

Perpustakaan Sekolah Penggunaan atau rencana penerapan RFID oleh Perpustakaan Perguruan Tinggi dalam rencananya untuk dapat mengimplementasikan teknologi RFID sebagaimana diuraikan:

- a) Pelacakan Buku: Perpustakaan Perguruan Tinggi perlu memasang tag RFID didalam item-item buku perpustakaan. Peralatan yang ditanam tersebut memungkinkan Perpustakaan dapat melacak pengguna – pengguna dan buku yang sudah di inventaris dengan barcode yang dimiliki dengan me-link-kan nama pengguna dan informasi kartu anggota dengan nomor seri barcode pada suatu item buku. Tag UHF adalah teknologi RFID generasi baru yang menyediakan kecepatan transfer data yang cepat dan rentang baca yang lebih jauh.
- b) Pelacakan Pengguna dan Pustakawan : Perpustakaan bisa menerapkan system tracking di bagian smatcard/kartu anggota perpustakaan karena sadar akan kekuatiran akan pelayanannya. Dengan system ini seluruh pengguna, pengunjung dan karyawan yang memasuki perpustakaan diberi kartu smartcard yang ditanami chip RFID. Kartu baca oleh sensor yang dipasang di langit-langit yang mencatat secara tepat waktu masuk dan keluarnya pengunjung perpustakaan. Informasi ini tersimpan dalam komputer selama 21 hari. Teknologi ini juga memungkinkan untuk dengan mudah segera melacak buku yang pernah dipinjam anggota yang pernah dilayani pustakawan.

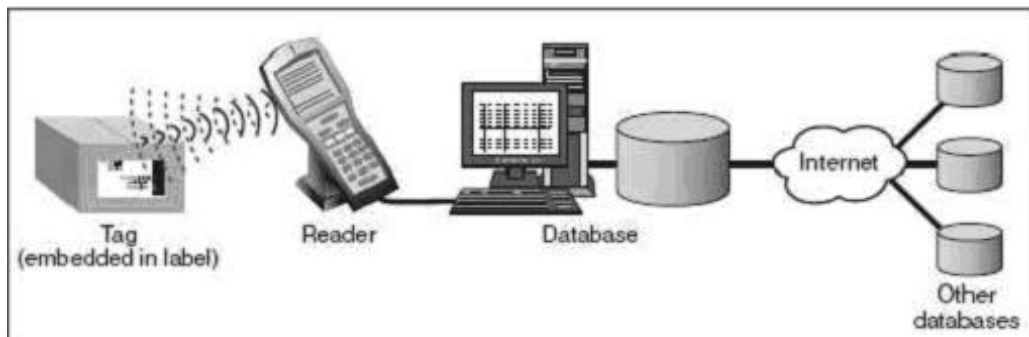
Walaupun saat ini tag RFID belum digunakan secara luas pada buku-buku perpustakaan karena harga tag yang dianggap masih mahal. Namun dengan seiring usaha perpustakaan-perpustakaan untuk memperbaiki cara pelacakan buku dan melihat profil pengguna, peningkatan permintaan dan produksi teknologi RFID akan membawa pada penurunan harga.

12. Penerapan RFID di Perpustakaan

Sistem yang lebih rinci RFID pada dasarnya terdiri dari 5 Komponen :

- a) Label dengan microchip bertenaga baterai atau tanpa baterai dan antenna
- b) Reader atau alat scanning device yang dapat membaca tag dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu basis data

- c) Middleware mencatat dan menerima mengirim informasi dari label ke pusat penyimpanan data.
- d) Software aplikasi sebuah perangkat lunak yang berisi sekumpulan layanan aplikasi – aplikasi dan pemakai mempertukarkan informasi lewat jaringan – jaringan layanan ini berada di tengah-tengah antara system operasi dan perangkat lunak jaringan aplikasi tersebut.



Gambar 4 : Basis data dalam system RFID

Terdapat konfigurasi yang umum dalam penerapan system RFID di Perpustakaan yaitu:

1.RFID Tag

- a) Dapat ditulis ulang, label standart ISO mengidentifikasi dan melacak berbagai barang atau buku
- b) Memori chip menyimpan informasi buku tersebut
- c) Status sekuriti tersimpan langsung pada label.
- d) Menghilangkan garis pandang(line of sight) yang diperlukan untuk memproses buku.

2.Conversion Station

- a) Konversi ID barang dari barcode ke label RFID
- b) Secara otomatis menyalurkan/mengeluarkan label
- c) Mencakup layer sentuh,scanner barcode optic,RFID reader dan gerobak portable
- d) Memungkinkan programming/reprogramming(entir data)

- e) Tidak memerlukan koneksi ke system sirkulasi terotomasi
- f) Secara dramatis menyederhanakan proses checkout/chekin(peminjaman/pengembalian)
- g) Memproses buku dengan barcode dan label RFID
- h) Banyak memproses buku sekaligus secara bersamaan
- i) Kendali operasi dengan layer sentuh

3. Staff Workstation

- a) Meningkatkan efisiensi tempat kerja dan ergonomic
- b) Memproses barang dengan barcode dan label RFID
- c) Display dikombinasikan dengan display system otomasi
- d) Bekerja dengan computer di meja sirkulasi, scanner,printer
- e) Bekerja sebagai tempat sirkulasi atau tempat programming label (data entri)
- f) Dapat memproses peminjaman (chek out) banyak barang sekaligus secara bersamaan.

4 Digital Library Assistant

- a) Mampu membaca sendiri, shelving,pengurutan,pencarian,penyiangan dan pencarian yang luar biasa.
- b) Dapat digunakan untuk scan barang untuk status sekuriti dalam hal alarm berbunyi.
- c) Seacara bersamaan melakukan pembacaan,pencarian dan scan persediaan.
- d) Dapat memegang/menyimpan informasi lebih dari 1 juta barang.
- e) Antena mempermudah pembacaan pada rak yang tinggi dan rendah

5. Detection System

- a. Proteksi sekuriti yang tinggi untuk semua koleksi perpustakaan
- b. Pilihan suara alarm memainkan pesan pilihan
- c. Lebar koridor mengikuti standar ADA
- d. Penghitung trafik terintegrasi
- e. Tidak membutuhkan aplikasi server
- f. Tersedia dalam warna abu-abu gelap dan terang.

(<http://cms3m.com/cms/CA/en/0-90/FclciFQ/viewimage.jhtml>) dalam maryono,2005)

6. Self – return books drops

Koleksi buku yang dikembalikan di pelayanan siekulasi langsung bias diidentifikasi setelah melalui book drop, dan fungsi sekuriti anti pencurian diaktifkan kembali..Pada saat yang sama database perpustakaan diperbarui. Pemakai langsung mengembalikan sendiri (self return book drop) menyediakan service pengembalian 24 jam. Sebagai tambahan, book drop dapat dilengkapi dengan automatic sorting system, menjadikan pengelolaan koleksi lebih efisien. (<http://www.tagssy.net/index.php/modul=tagsys> & func=menu&m=7&sm=1) dalam maryono,2005)

13. Kendala dalam penerapan RFID

Penerapan teknologi dari barcode ke RFID yang diterapkan harus mampu menjembatani transisi itu yang mempunyai fleksibilitas dengan menyediakan kemampuan memproses dengan kedua teknologi tersebut. Kemungkinan penerapannya dengan system sekuriti yang mungkin dianggap sudah berjalan baik. Penerapan RFID diperpustakaan memerlukan kebutuhan middleware yang efisien dengan data, privasi pada pengguna dan juga standarisasi. Terdapat suatu kekuatiran terhadap privatisasi pengguna, RFID memunculkan dua kekuatiran utama bagi para penggunanya Yaitu pelacakan tersembunyi (clandestine tracking) dan pengumpulan data secara diam-diam (clandestine inventorying). RFID merespon interogasi reader tanpa memberitahu pemilik atau pembawanya. Karena itu jika berada pada rentang pembacaan reader, scanning diam-diam (clandestine scanning) pun mengancam. Ancaman terhadap privasi muncul ketika sebuah nomor seri tag dikombinasikan dengan informasi pribadi sebagai contoh, ketika seorang anggota perpustakaan menggunakan kartu anggota meminjam buku di perpustakaan, staff perpustakaan yang melayaninya dapat membuat link antara identitas pengguna tersebut dengan nomor seri tag yang ada padanya, maka staff perpustakaan kemudian dapat mengidentifikasi profil anggota dengan menggunakan jaringan reader-reader RFID, baik di dalam perpustakaan maupun diluar.



Gambar 5 : Ilustrasi ancaman privasi pada pengguna

13. Potensi Ancaman Resiko Bahaya RFID

Penyebaran RFID secara umum akan memudahkan timbulnya ancaman, keamanan maupun gangguan privasi. Gangguan ini merupakan ancaman untuk RFID antara lain : serangan secara fisik yaitu dengan cara tag diambil, ditukar, digores. Serangan aktif tidak secara fisik yaitu ikut serta dalam protocol atau menyamar sebagai pemilik atau reader yang sah, dengan melakukan query seperti reader sesuka hati, dapat memodifikasi atau perubahan isi dari tag RFID. Dengan penyadapan akan mendapatkan duplikat pesan tanpa izin, Repalying menyimpan pesan yang ditangkap untuk digunakan pada pemakaian pengguna yang lain. Serangan Dental of service membanjiri saluran atau sumber lain dengan pesan yang bertujuan untuk menggagalkan pengaksesan pemakai lain.

KESIMPULAN

RFID (Radio Frkuensi Identification) merupakan sebuah teknologi compact wireless yang unggul untuk mentarnformasi dalam dunia perpustakaan yang relative masih baru, akan menjadi alternative selain barcode yang secara luas sudah banyak digunakan. Kedua teknologi tersebut dapat diterapkan berdampingan bersama dengan menggunakan kofigurasi dengan system RFID yang sudah banyak terdapat di pasaran secara umum.Oleh karena itu juga banyak terdapat kelebihan dalam teknologi RFID yang sering diunggulkan untuk mentranformasi dalam dunia komersial maupun dalam perpustakaan Disamping juga keterbatasan benturan kepentingan masyarakat terhadap masalah isu privasi pada pemanfaatan system RFID secara garis besar meliputi pentingnya pemberian informasi tentang pemakian teknologi RFID. Sebelum penggunaanya diterapkan oleh semua perpustakaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Berliana, Topan, 2005 Perpustakaan Masa depan dengan teknologi RFID Gamatechno. www.irfnet.org/files-upload/pdf-files/company_profile_gamatechno_id.pdf diakses 5 maret 2009 pada Jam 13.00
2. Dedi Supriatna, 2007 *Studi Mengenai Aspek pada system RFID* diakses www.cert.or.id/~budi/courses/security/2006-2007/Report-Dedi-Supriatna.pdf diakses 7 maret 2009 pada jam 13.00
3. Myerson, Judith M 2007, *RFID In The Supply chain: a guide to selction and implementation*, averbech publication, Tylor & Francis Goup LLC <http://www.tylowand francis.com> tanggal akses 5 Maret 2009 jam 15.00
4. Maryono, *Dasar-dasar Radio Fequensi Identification (RFID) Teknologi Yang Berpengaruh di Perpustakaan*. Media Informasi vol XIV no.20 Th 2005
5. 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.
6. T.Karygiannis, *Guidance Securing Radio Frequency Identification (RFID) System* Csrt.Nist.Gov/Publikations/Nistpubs/800-98/Sp800-98_Rfid-2007.Pdf. Diakses Tanggal 6 April 2009 jam 08.00
7. Widharta, Dewa Made, Putu Ardana, Frederick Nixon Da Rosa Maia, *Kunci Pintu Otomatis menggunakan Aplikasi RFID Card Teknologi Elektro* Vol 7 no.2 Juli – Desember 2008 *Jurnal unud ac.id/abstrak dewa-6-pdf*
8. Wirawan, I made Widhi, 2008 *Thesis Aplikasi RFID Smardcard dibidang pariwisata* Yogyakarta: Program Pasca Sarjana UGM

