

Deteksi Buku Perpustakaan Fakultas dengan Aplikasi RFID Berbasis WEB

T. Brenda Chandrawati¹, Risa Farrid Christanti², Ridwan Sanjaya³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Soegijapranata Semarang

brenda_winarko@yahoo.com, rfchristianti@gmail.com, ridwan.sanjaya@gmail.com.

Abstract

RFID is an identification technology that can be used in various applications, one of which is the detection of books in the library. It aims to facilitate the transaction. Development conducted in the use of RFID is the detection of the presence of books in the library that utilizes a web application with a local server.

Keyword: *identification technology, detection, web application*

1. Pendahuluan

Aplikasi teknologi RFID telah banyak digunakan oleh masyarakat, namun demikian banyak orang yang masih awam terhadap teknologi RFID. Salah satu pemanfaatan aplikasi RFID adalah sebagai mesin pendeteksi kehadiran yang digunakan dalam acara Muktamar Muhammadiyah ke-46 yang dilaksanakan pada tanggal 5 Juli 2010 di Sportorium Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (<http://rfid-indonesia.com/>). Selain memudahkan baik bagi peserta maupun penyelenggara, situasi awal Muktamar juga menjadi lebih tertib dan tenang karena tidak terdapat antrian untuk mengisi presensi kehadiran.

RFID yang merupakan singkatan dari *Radio Frequency Identification* adalah sebuah metode identifikasi dengan memanfaatkan frekuensi transmisi radio yang dilengkapi label RFID atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Label RFID terdiri atas mikrochip silikon dan antena. Label atau tag RFID dapat digolongkan menjadi :

1. Tag aktif yaitu tag yang membutuhkan catu daya diperoleh dari baterai
2. Tag pasif yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID

Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tag programming station*, *circulation reader*, *sorting equipment* dan tingkat *inventory tag*.

Sistem RFID merupakan sistem yang mengirimkan data dari piranti portabel yang disebut *tag*, dibaca oleh *RFID reader*, kemudian dilakukan pemrosesan oleh komputer yang telah disiapkan data dasarnya. Data yang dipancarkan dan dikirimkan tadi dapat berisi beragam informasi.

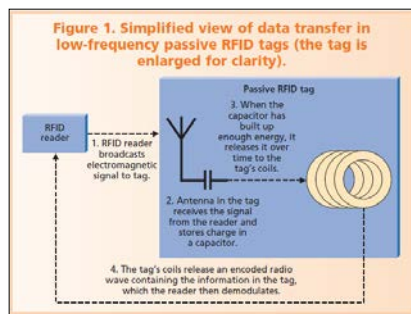
Seiring dengan perkembangannya, teknologi RFID dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari. Akhir-akhir ini *High-frequency* (13.56 Mhz) *RFID tag* sering digunakan pada perpustakaan atau toko buku, *pallet tracking*, akses kontrol pada gedung, pelacakan bagasi pada pesawat terbang dan apparel item *tracking*. Bahkan kartu kredit *American Express Blue* saat ini sudah mengandung *RFID tag* dengan frekuensi tinggi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Prinsip Kerja RFID

Ide dasar di balik sistem RFID adalah bahwa suatu barang ditandai dengan *tag* (kartu/label/tanda pengenal). *Tag* ini berisi transponder yang memancarkan pesan yang dapat dibaca secara khusus oleh *RFID reader*. Kebanyakan *tag* RFID menyimpan semacam nomor identifikasi, *RFID reader* mengambil informasi tentang nomor ID dari *database*, dan bertindak sesuai dengan program yang diinginkan. *Tag* RFID juga dapat berisi memori yang dapat menulis, yang dapat menyimpan informasi untuk ditransfer ke beberapa *RFID reader* di berbagai lokasi yang berbeda. Informasi ini dapat melacak pergerakan atau perpindahan

barang yang di-tag, membuat informasi yang tersedia untuk setiap reader.



Gambar 2.1 Prinsip kerja RFID

Sumber : *RFID : A Technical Overview and Its Application to The Enterprise*, IT Pro May-June 2005.

2.2 Karakteristik Tag Aktif

Tag aktif merupakan tag yang membutuhkan catu daya dari baterai dan mempunyai karakteristik :

1. *Tag* aktif mampu mentransmisikan sinyal yang lebih kuat daripada reader.
2. Sumber daya yang *on-board* membuat *tag* aktif mempunyai ukuran lebih besar dan lebih mahal.
3. Sistem RFID dengan *tag* aktif secara tepat dapat digunakan untuk jumlah objek/item yang banyak dan berada pada ruang yang luas serta jarak yang jauh.
4. *Tag* aktif berdaya rendah biasanya berukuran sedikit lebih besar dari setumpuk kartu bermain. *Tag* aktif bisa dibuat dalam kondisi tidak aktif atau dapat juga dibuat selalu aktif.
5. *Tag* aktif beroperasi pada frekuensi yang lebih tinggi, umumnya 455MHz, 2,45MHz, atau 5,8GHz tergantung pada jangkauan baca aplikasi dan persyaratan memorinya.
6. *Reader* dapat berkomunikasi dengan *tag* aktif sejauh 20 hingga 100 meter.

2.3 Karakteristik Tag Pasif

Tag pasif yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Maka karakteristik tag pasif sebagai berikut :

1. *Tag* Pasif mempunyai harga yang murah.
2. Karena murah, *tag* pasif menjadi dasar dari sebagian besar perkembangan dalam implementasi RFID.

3. Ukuran fisik *tag* pasif cukup kecil.
4. Saat ini, *tag* RFID pasif mempunyai kemampuan menyimpan sekitar 2 Kbits
5. *Reader tag* pasif dapat secara konstan memancarkan sinyal sesuai permintaan.
6. Ketika kapasitor mengandung muatan yang cukup, maka dapat mengaktifkan rangkaian *tag* RFID, yang mentransmisikan sinyal termulasi ke *reader*. Sinyal yang kembali berisi informasi yang tersimpan di dalam *tag*.
7. Komunikasi antara *reader* dan *tag* pasif menggunakan salah satu dari dua metode untuk memodulasi sinyal ID.
8. Pada komunikasi sinyal berfrekuensi rendah ($< 100\text{MHz}$), *tag* pasif menyampaikan informasi dengan cara melepaskan energi dari kapasitor ke kumparan-kumparan *tag* dengan kekuatan yang bervariasi secara kontinyu
9. Sedang pada komunikasi frekuensi tinggi ($>100\text{MHz}$), *tag* mentransmisikan sinyal menggunakan *backscatter*, dimana rangkaian *tag* mengubah resistansi antenanya.
10. *Tag* pasif beroperasi pada frekuensi 128 KHz, 13,6 MHz, 915 MHz, atau 2,45 GHz, dan dapat dibaca pada jangkauan beberapa inchi atau maksimal 30 kaki.
11. *Tag* dapat dibungkus oleh material, biasanya bahan plastik. *Tag* pasif berbentuk seperti kartu identifikasi. *Tag* juga dapat ditempatkan di belakang label yang dicetak dengan tinta printer untuk penempatan inventaris barang.

2.4 Standard RFID

RFID memiliki standard tertentu dalam pengembangannya, antara lain :

1. Pengidentifikasian,
2. Protokol-protokol data dan sistem,
3. Antar muka udara,
4. Pendukung aplikasi,
5. Pengujian, penerapan, dan kesehatan serta keamanan,
6. Terminologi

2.5 Aplikasi RFID di Perpustakaan

Sistem otomatisasi dengan menggunakan RFID di lingkungan perpustakaan akan

mempunyai tugas-tugas sebagai berikut :

1. Mengakses jumlah buku sekaligus,
2. Mencari buku tertentu untuk memeriksa keberadaannya di perpustakaan,
3. Mencari lokasi fisik buku,
4. Melakukan verifikasi stok buku,

Selain hal tersebut diatas, sistem manajemen perpustakaan berbasis teknologi RFID memfasilitasi penerbitan cepat, penerbitan kembali dan pengembalian buku dengan bantuan modul RFID, dan secara langsung memberikan informasi buku dan informasi anggota perpustakaan, dengan tidak perlu secara manual mengetik. Teknologi RFID juga menyediakan sistem pemantauan dan pencarian. Modul pemantauan secara kontinyu akan memantau pergerakan buku melintasi gerbang, sehingga buku yang dibawa keluar sebelum dicatat keluar akan ditelusuri dengan mudah dan akan memberikan alarm ke para pustakawan. Proses pencarian dengan modul RFID menyediakan pencarian buku secara cepat. Lokasi fisik dari buku dapat dengan mudah dilacak menggunakan modul ini. Tindakan pencegahan telah disediakan dalam bentuk fitur berikut untuk Perpustakaan menggunakan teknologi RFID :

1. Untuk menghilangkan penjagaan buku manual dari proses penggandaan.
2. Pelacakan buku dan anggota perpustakaan yang riil.
3. Memperbaiki penggunaan sumber daya yang ada, seperti sumber daya manusia, infrastruktur, dan lain-lain.
4. Meminimalisasi intervensi manusia.
5. Menyediakan pencarian buku secara cepat.

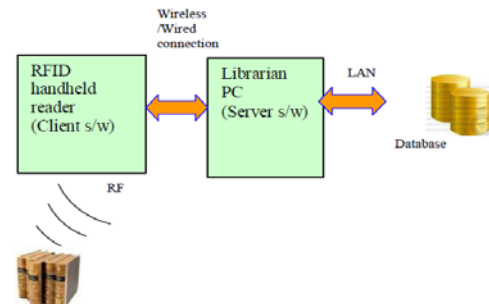
3. Metodologi Penelitian

3.1 Perancangan Hardware

Beberapa hal yang diperhatikan dalam implementasi sistem RFID dalam aplikasi untuk perpustakaan adalah :

1. penempatan posisi buku di dalam rak,
2. kekuatan frekuensi radio yang dihasilkan oleh RFID Reader, serta
3. dukungan *database* dari data perpustakaan yang ada sesuai dengan kategori buku di dalam rak.

Secara umum desain *hardware* dapat dijelaskan dengan blok diagram sebagai berikut :



Gambar 3.1 Blok diagram desain hardware sistem RFID.

Sumber : *RFID Based Library Management System*, Proceedings of ASCNT – 2009, CDAC, Noida, India, pp. 227 – 234

Tag ditempatkan di bagian belakang buku-buku yang tersusun di dalam rak. *Tag* ini akan dideteksi menggunakan RFID *reader* yang memancarkan frekuensi radionya ke *tag-tag* yang terletak di dalam buku. *Tag* yang terkena pancaran frekuensi radio dari *reader* akan memantulkan kode-kode unik tertentu yang hanya dapat dibaca oleh *reader*. Kode-kode unik dari *tag* RFID ini menunjukkan nomor identifikasi dari buku yang tersimpan di dalam rak, antara lain berupa data:

1. Kode Buku,
2. Judul Buku,
3. Pengarang,
4. Penerbit, dan
5. Tahun Terbit.

Reader mengambil informasi tentang nomor ID dari *database*, dan bertindak sesuai dengan program yang diinginkan.



Gambar 3.2 Modul RFID Reader



Gambar 3.3 Tag RFID yang digunakan



Gambar 3.4 Posisi buku di dalam rak yang berada dalam ruang Perpustakaan.



Gambar 3.5 Posisi tag RFID di dalam buku.

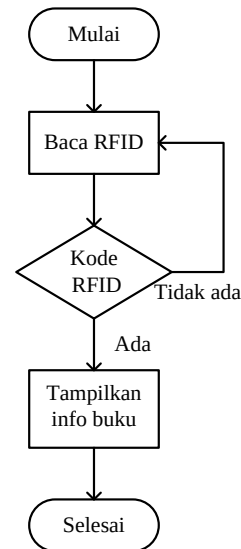
Pembacaan kode tag dipengaruhi oleh kekuatan frekuensi radio yang dipancarkan oleh modul RFID Reader. Modul RFID reader yang digunakan memiliki frekuensi HF (High Frequency) sebesar 13,56MHz. Reader kemudian mengambil informasi tentang nomor ID dari database, dan bertindak sesuai dengan program yang diinginkan. Tugas ini dilakukan oleh software yang mendukung komunikasi antara reader dengan PC administrator.

3.2 Perancangan software

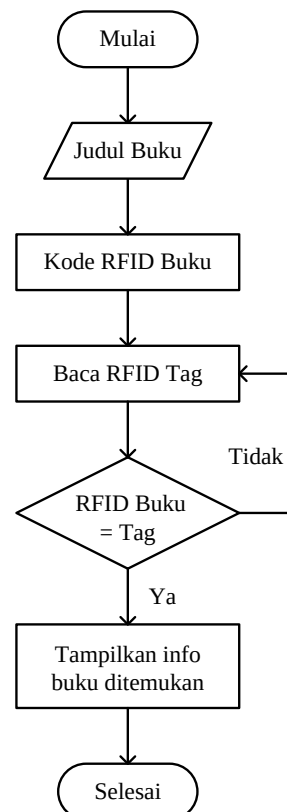
PHP yang merupakan singkatan dari "PHP: Hypertext Preprocessor" adalah software open source yang banyak digunakan untuk keperluan umum, penulisan bahasa yang sangat cocok dalam

pengembangan Web dan dapat dimasukkan ke dalam HTML.

Aplikasi PHP untuk Menampilkan Informasi berdasarkan RFID Tag



Gambar 3.6 Flowchart dalam menampilkan informasi pada pembacaan RFID tag



Gambar 3.7 Flowchart dalam menampilkan informasi pencarian buku

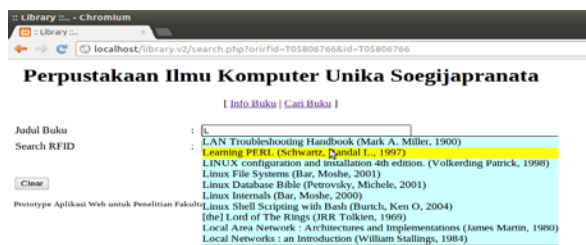
4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Aplikasi web di bawah ini merupakan alat bantu untuk memeriksa fisik buku yang tersimpan di dalam *database*.



Gambar 4.1 Menampilkan Kode, Judul, Pengarang dan Penerbit buku

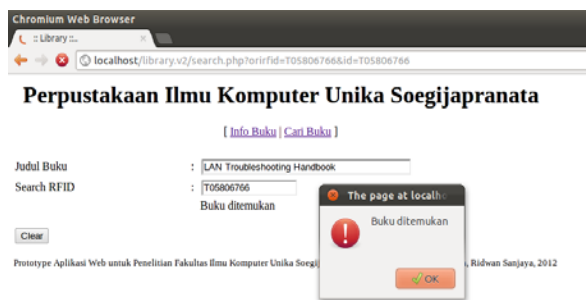
Aplikasi web yang digunakan untuk menampilkan informasi status buku yang dicari dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4.2 Operator menentukan buku yang akan dicari



Gambar 4.3 Sampul buku ditampilkan berdasarkan buku yang dicari



Gambar 4.4 Menampilkan informasi buku apabila ditemukan

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Komunikasi RFID dalam aplikasi web dengan server lokal dalam Linux menggunakan mekanisme pembacaan file yang tercipta dari hasil koneksi *device* RFID reader dengan sistem operasi `/dev/ttyUSBxx` dimana xx adalah nomor urut USB *device* yang terhubung ke komputer. Dalam mendeteksi buku, RFID reader akan membaca *tag* yang dilekatkan pada masing-masing buku. Jika buku yang dicari mempunyai identitas RFID yang sama dengan kode yang terbaca oleh RFID reader, maka buku dinyatakan telah ditemukan.

5.2 Saran

Dalam mendeteksi buku, aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penentuan lokasi atau koordinat di dalam rak buku.

Daftar Pustaka

- [1] Dhanalakshmi dan Uppala Mamatha, "RFID Based Library Management System", Proceedings of ASCNT, India, pp. 227 – 234, 2009
- [2] HID Corporation, "Understanding Card Data Formats", URL : http://www.hidglobal.com/documents/understanCardDataFormatwp_en.pdf, 2006 (diakses tgl 20 Maret 12)
- [3] Joint Media Release, "Prototype Intelligent Book Selves Make Their Debut at The National Library", Singapore.
- [4] Kapil N. Vhatkar dan G.P.Bhole, "Internal Location Based System for Mobile Devices Using Passive RFID and Wirelles Technology", International Journal of Computer Science and Information Security, URL:<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1009/1009.3448.pdf>. (Diakses tgl 25 Maret 2012)
- [5] Kevin Curran dan Stephen Norrby, "RFID-Enabled Location Determination Within Indoor Environments", International Journal of Ambient Computing and Intelligence (IJACI), URL:<http://www.scis.ulster.ac.uk/~kevin/ijacirFIDRadar.pdf> (diakses tgl 25 Maret 2012)