

Pembuatan Prototipe Tempat dan Aplikasi Pengembalian Koleksi Perpustakaan Secara Mandiri

A.B. Tjandrarini¹, Julianto Lemantara²

Abstract – Library services of STIKOM Surabaya in return collection is not optimal since the return time is limited to the business hours. The returning process also takes long time for barcode reading speed is longer than RFID and fines payment must be made directly at officer, causing queues for other members. This study aims to create prototype and collection return application that makes return process easier, faster, and more flexible in time and place. RFID tag was attached to a collection. The RFID reader located on the prototype was used to detect the collection return data. The data was checked at Library Information System to obtain borrowing status. If borrowing status is valid, then green light is on and if not valid, then red light is on. After the light turned green, the collection return data was stored in the prototype as backup. Besides, the return data was sent to the collection return application to be processed of return actual date, fines calculation, and time determination of rejected borrow. Experimental results show that the prototype of RFID reader equipped with a mechanism light has been successfully integrated with the collection return application module. The application can also perform the return process in changes of return collection realization date, fines calculation, and time determination of rejected borrow.

Intisari – Pelayanan perpustakaan STIKOM Surabaya dalam pengembalian koleksi belum optimal dikarenakan waktu pengembalian koleksi terbatas pada jam kerja. Proses pengembalian koleksi juga membutuhkan waktu cukup lama dikarenakan kecepatan pembacaan *barcode* lebih lama daripada RFID dan pembayaran denda harus dilakukan langsung di petugas sehingga menimbulkan antrian untuk anggota lain. Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe tempat dan aplikasi pengembalian koleksi yang membuat proses pengembalian menjadi lebih mudah, cepat, dan fleksibel dalam segi waktu dan tempat. *Tag* RFID ditempelkan ke koleksi. RFID reader yang terletak pada prototipe bertugas mendeteksi data peminjaman koleksi bersangkutan. Data tersebut dicek pada Sistem Informasi Perpustakaan untuk mendapatkan status pinjamnya. Jika status pinjam valid, maka lampu hijau menyala dan jika tidak valid, maka lampu merah menyala. Setelah lampu hijau menyala, data pengembalian koleksi tersimpan di memori prototipe sebagai cadangan. Pada saat itu, data pengembalian dikirim ke aplikasi pengembalian koleksi untuk diproses tanggal realisasi pengembalian, perhitungan denda, dan penentuan lama *scorsing*. Hasil uji coba menunjukkan prototipe yang dilengkapi RFID reader dengan menerapkan mekanisme nyala lampu telah berhasil diintegrasikan dengan modul aplikasi pengembalian koleksi. Aplikasi juga dapat melakukan proses pengembalian dalam hal perubahan tanggal realisasi pengembalian koleksi, perhitungan denda, dan penentuan lama *scorsing*.

Kata Kunci: RFID, Identifikasi Koleksi, Pengembalian Koleksi, Prototipe

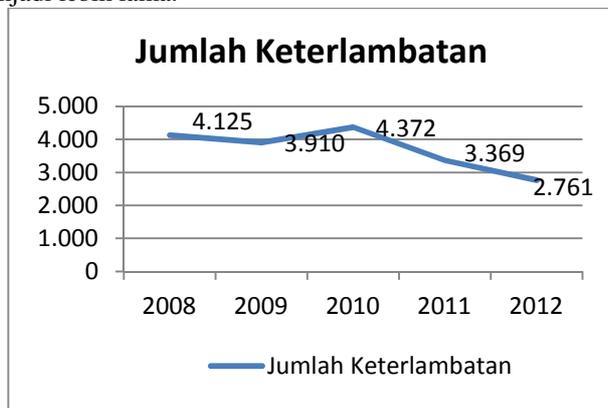
^{1,2} *Fakultas Teknik Informatika, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, Jln. Raya Kedung Baruk 98, Surabaya, INDONESIA (e-mail: asteria@stikom.edu, julianto@stikom.edu)*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dewasa ini semakin pesat. Teknologi informasi sudah banyak diterapkan di berbagai bidang termasuk bidang pendidikan. Dalam bidang pendidikan, suatu perguruan tinggi tidak mungkin terlepas dari peranan perpustakaan yang sangat vital. Perpustakaan adalah salah satu unit kerja yang berupa tempat untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, dan mengatur koleksi bahan pustaka secara sistematis untuk digunakan oleh pemakai sebagai sumber informasi sekaligus sebagai sarana belajar yang menyenangkan [1]. Oleh karena itu, pelayanan pihak perpustakaan terhadap anggotanya harus memiliki kualitas yang baik sehingga anggota merasa nyaman dan senang saat membaca, meminjam, dan mengembalikan koleksi di perpustakaan. Untuk memberikan pelayanan yang baik tersebut, perpustakaan dapat menghadirkan dan memanfaatkan teknologi informasi [2]. Penerapan teknologi RFID menjadi solusi yang sudah mulai banyak digunakan di perpustakaan perguruan tinggi untuk memberikan pelayanan yang lebih baik dan cepat kepada anggota perpustakaan.

Perpustakaan STIKOM Surabaya saat ini sudah menerapkan teknologi informasi dalam memberikan pelayanan kepada anggota. Namun, pelayanan perpustakaan tentu terbatas pada jam kerja sehingga anggota perpustakaan, baik mahasiswa maupun karyawan tidak dapat mengembalikan koleksi sewaktu-waktu. Hal ini tentu berpotensi untuk memperbesar tingkat keterlambatan dalam pengembalian koleksi. Berdasarkan data jumlah keterlambatan pengembalian koleksi di perpustakaan STIKOM Surabaya dapat ditunjukkan bahwa tingkat keterlambatan selama ini cukup tinggi. Data menunjukkan bahwa rata-rata keterlambatan lima tahun terakhir dari tahun 2008 hingga 2012 adalah 3707. Ini berarti rata-rata jumlah keterlambatan setiap hari sekitar 10 hingga 11 transaksi dan proses perhitungan ini belum mempertimbangkan hari libur dan hari minggu. Jika hari libur dan hari minggu diasumsikan tidak ada transaksi yang terjadi, maka rata-rata keterlambatan setiap hari akan menjadi lebih besar. Untuk lebih jelasnya, data jumlah keterlambatan ini dapat dilihat pada Gbr. 1. Selain itu terbatasnya jam kerja perpustakaan, mengakibatkan proses pengembalian koleksi di perpustakaan STIKOM Surabaya masih belum fleksibel. Anggota harus berkunjung atau mungkin antre di loket petugas perpustakaan. Kondisi seperti ini tentu membuat anggota perpustakaan kurang nyaman. Proses pengembalian akan lebih baik jika bisa lebih fleksibel, artinya anggota perpustakaan tidak harus berkunjung ke loket petugas perpustakaan. Anggota perpustakaan cukup mengembalikan koleksi pada tempat pengembalian koleksi yang lebih mudah dijangkau di area STIKOM Surabaya.

Dalam penerapan teknologi, perpustakaan STIKOM Surabaya masih memanfaatkan *barcode* yang ditempel pada koleksi. Hal ini tentu memiliki tingkat kecepatan pembacaan identitas koleksi yang lebih rendah dibandingkan pembacaan dengan teknologi RFID. Oleh karena itu, proses pelayanan sirkulasi peminjaman terlebih pengembalian koleksi masih belum optimal. Pada pengembalian koleksi, anggota perpustakaan yang terlambat juga diwajibkan membayar denda secara langsung di petugas perpustakaan. Hal ini dapat membuat proses tunggu anggota perpustakaan yang lain menjadi lebih lama.



Gbr. 1 Jumlah keterlambatan pengembalian koleksi
(Sumber: Perpustakaan STIKOM Surabaya)

Proses pembayaran denda akan lebih baik jika dilakukan di waktu atau tempat yang berbeda. Jika dilakukan di tempat yang berbeda, maka diperlukan petugas tambahan. Namun, adanya tempat pengembalian koleksi yang dilengkapi dengan RFID *reader* ini membuat proses pengembalian tidak diperlukan petugas lagi dikarenakan pengembalian sudah dapat dilakukan secara mandiri oleh anggota dan proses identifikasi pengembalian koleksi juga telah berjalan otomatis. Petugas perpustakaan dapat melakukan pekerjaan lain yang lebih penting dan lebih fokus dalam transaksi pembayaran koleksi.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan mekanisme pengembalian koleksi yang lebih efektif dan efisien. Salah satu solusi yang masuk akal untuk ditawarkan adalah pembuatan tempat dan aplikasi pengembalian koleksi yang terintegrasi satu sama lain sehingga pemanfaatan petugas untuk pekerjaan lain yang lebih penting dapat tercapai. Selain itu, pengembalian koleksi juga lebih cepat dan fleksibel.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah membuat prototipe tempat pengembalian koleksi yang dilengkapi RFID *reader* dengan menerapkan mekanisme nyala lampu indikator. Prototipe tempat pengembalian koleksi tersebut akan dilengkapi dengan aplikasi yang akan menghubungkannya dengan Sistem Informasi Perpustakaan. Prototipe tempat dan aplikasi pengembalian koleksi ini jika diterapkan akan membuat proses pelayanan perpustakaan menjadi lebih baik terutama dalam pengembalian koleksi karena dengan adanya integrasi tempat dan aplikasi pengembalian koleksi, proses pengembalian bisa dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan fleksibel baik dari segi waktu dan tempat. Selain itu, tujuan penelitian ini jika diterapkan adalah membuat pencitraan

perpustakaan meningkat karena adanya penerapan teknologi RFID yang canggih.

II. PROTOTIPE APLIKASI PENGEMBALIAN KOLEKSI PERPUSTAKAAN SECARA MANDIRI

A. Perpustakaan

Menurut Saputra, dkk. (2010), secara tradisional arti dari perpustakaan adalah sebuah koleksi buku dan majalah. Walaupun perpustakaan dapat juga diartikan sebagai koleksi besar yang dibiayai dan dioperasikan oleh sebuah kota atau institusi yang dimanfaatkan oleh masyarakat yang rata-rata tidak mampu membeli sekian banyak koleksi atas biaya sendiri. Ada dua unsur utama dalam perpustakaan, yaitu koleksi dan ruangan. Namun, di zaman sekarang, koleksi sebuah perpustakaan tidak hanya terbatas berupa buku-buku, tetapi bisa berupa *film*, *slide*, atau lainnya, yang dapat diterima di perpustakaan sebagai sumber informasi. Selanjutnya, semua sumber informasi itu diorganisir, disusun teratur, sehingga ketika membutuhkan suatu informasi, orang dengan mudah dapat mememukannya.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan layanan perpustakaan yaitu keadaan koleksi, staf, gedung dan fasilitas perpustakaan, serta publisitas atau promosi perpustakaan. Referensi [3] mengemukakan tentang konsep layanan perpustakaan yaitu penyediaan koleksi bahan pustaka yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, penyediaan fasilitas, gedung dan ruang baca, serta tersedianya staf profesional dalam bimbingan dan pengarahan kepada anggota. Referensi [3] juga mengatakan bahwa layanan perpustakaan adalah dimulai dari penyediaan akan pustaka, pengolahan, sampai kepada pemberian jasa peminjaman dan penelusuran.

Perpustakaan didirikan dengan tujuan untuk menciptakan masyarakat terpelajar dan terdidik, terbiasa membaca, berbudaya tinggi serta mendorong terciptanya pendidikan sepanjang hayat. Pada umumnya perpustakaan memiliki fungsi sebagai fungsi penyimpanan, menyimpan koleksi (informasi). Fungsi informasi, menyediakan berbagai informasi untuk masyarakat. Fungsi pendidikan, menjadi tempat dan menyediakan sarana untuk belajar baik di lingkungan formal maupun non formal. Fungsi rekreasi, masyarakat dapat menikmati rekreasi kultural dengan membaca dan mengakses berbagai sumber informasi hiburan seperti: novel, cerita rakyat, puisi, dan sebagainya. Fungsi kultural, mendidik dan mengembangkan apresiasi budaya masyarakat melalui berbagai aktivitas, seperti: pameran, pertunjukkan, bedah buku, mendongeng, seminar, dan sebagainya.

B. Radio Frequency Identification (RFID)

Identifikasi dengan frekuensi radio adalah teknologi untuk mengidentifikasi seseorang atau objek benda menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125 KHz, 13.65 MHz atau 800-900 MHz [4]. RFID menggunakan komunikasi gelombang radio untuk secara unik mengidentifikasi objek atau seseorang.

Referensi [4] menyebutkan beberapa pengertian mengenai RFID. RFID adalah sebuah metode identifikasi dengan

menggunakan sarana yang disebut label RFID atau *transponder (tag)* untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Label atau *transponder (tag)* adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio. Label RFID terdiri atas *microchip* silikon dan antena.

Suatu sistem RFID secara utuh terdiri atas 3 (tiga) komponen [3]. RFID *Tag*, dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Di dalam 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 125 KHz. RFID *Tag* dapat dilihat pada Gbr. 2. Terminal RFID *Reader*, terdiri atas RFID *reader* dan antena 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*. RFID *reader* ini dapat dilihat pada Gbr. 3.



Gbr. 2 RFID Tag (Saputra, dkk., 2010)



Gbr. 3 RFID Reader (Saputra, dkk., 2010)

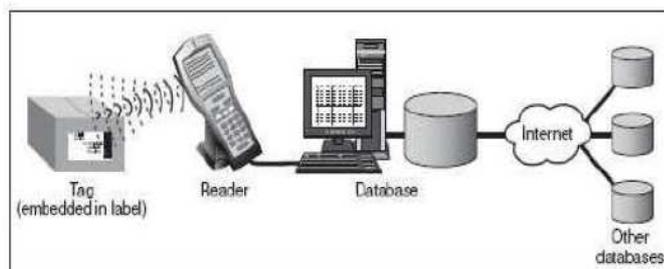
Host Komputer, sistem komputer yang mengatur alur informasi dari item-item yang terdeteksi dalam lingkup sistem RFID dan mengatur komunikasi antara *tag* dan *reader*. *Host* bisa berupa komputer *stand-alone* maupun terhubung ke jaringan LAN atau internet untuk komunikasi dengan *server*.

C. Cara Kerja Sistem RFID

Cara kerja dapat diterangkan sebagai berikut: Label *tag* RFID yang tidak memiliki baterai, antena 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 antena pada label RFID. Label RFID mengirim data yang biasanya berupa nomor serial yang tersimpan dalam label, dengan mengirim kembali gelombang radio ke *reader*.

Informasi dikirim ke dan dibaca 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. Untuk lebih jelasnya, cara kerja sistem RFID ini dapat dilihat pada Gbr. 4.



Gbr. 4 Cara Kerja Sistem RFID (Saputra, dkk., 2010)

Antena akan mengirimkan data melalui sinyal frekuensi radio dalam jarak yang relatif dekat. Dalam proses transmisi tersebut terjadi 2 (dua) hal. Antena melakukan komunikasi dengan *transponder*, dan antena memberikan energi kepada *tag* untuk berkomunikasi (untuk *tag* yang sifatnya pasif). Ini adalah kunci dalam teknologi RFID. Sebuah *tag* pasif yang tidak perlu *power* seperti baterai sehingga dapat digunakan dalam waktu yang sangat lama. Antena bisa dipasang secara permanen (walau saat ini tersedia juga yang *portable*). Bentuknya pun beragam sekarang sesuai dengan keinginan. Pada saat *tag* melewati wilayah sebaran antena, alat ini kemudian mendeteksi wilayah *scanning*. Selanjutnya setelah terdeteksi maka *chip* yang ada di *tag* akan terjaga untuk mengirimkan informasi kepada antena.

D. Jenis-Jenis Tag RFID

1) Berdasarkan frekuensi : Radio frekuensi yang digunakan oleh *tag* untuk mengirim dan menerima sinyal memiliki implikasi pada performa, jarak, operasi, kecepatan baca *tag* dan data RFID. Frekuensi yang digunakan oleh sistem RFID dibuat pada frekuensi tertentu. Ada 4 (empat) macam frekuensi yang digunakan. Lebih jelasnya, macam frekuensi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

TABELI
KATEGORI FREKUENSI RFID

Kode	Frekuensi	Range	RFID use
L	Low Frequency	30 kHz to 300 kHz	125 kHz
H	High Frequency	3 MHz to 30 MHz	13,56 MHz
VHF	Very High Frequency	30 MHz to 300 MHz	Not used for RFID
UHF	Ultra High Frequency	300 MHz to 3 GHz	868 z, 915 MHz

2) Berdasarkan kemampuan dibaca dan ditulis: Berdasarkan kemampuan baca dan tulis RFID dikelompokkan menjadi tiga. *Read Only* label berisi nomor unik yang tidak dapat diubah. *Write Once Read Many (WORM)* – dimungkinkan untuk mengodekan dengan mengisi untuk pertama kali dan kemudian data/kode tersebut terkunci dan tidak dapat diubah. *Read/Write* dimungkinkan untuk mengisi dan memperbaharui informasi di dalamnya.

3) Berdasarkan sumber energi: Berdasarkan sumber energi, terdapat 3 jenis label RFID dengan penggunaan yang berbeda. Untuk lebih jelasnya, sumber energi RFID dapat dilihat di Tabel 2.

TABEL III
SUMBER ENERGI RFID

Tipe Karakteristik	Aktif	Semi Pasif	Pasif
Sumber energi	Baterai pada label	Baterai untuk menjalankan chip. Energi gelombang radio dari <i>reader</i> untuk komunikasi hanya di dalam jangkauan <i>reader</i> .	Energi gelombang radio dari <i>reader</i> untuk menjalankan chip dan komunikasi.
Ketersediaan sinyal gelombang radio.	Selalu ada 100 feet.	Rendah	Hanya di dalam jangkauan <i>reader</i> , kurang dari 10 feet.
Kekuatan sinyal.	Tinggi	Rendah	Sangat rendah
Kebutuhan sinyal yang kuat.	Sangat rendah		Sangat tinggi
Bidang penerapan	Berguna untuk label barang yang bernilai tinggi untuk di- <i>scan</i> dalam jarak, misal mobil.		Berguna untuk barang yang bervolume tinggi, dan bisa di- <i>scan</i> dalam jarak dekat, misal perdagangan ritel.

4) Berdasarkan fungsi : Label RFID terdiri dari 3 (tiga) bagian. Bagian yang dapat dikunci untuk identifikasi barang. Bagian yang dapat ditulis ulang untuk penggunaan khusus oleh perpustakaan. Bagian yang berfungsi sekuriti untuk anti pencurian barang.

5) Berdasarkan bentuk dan ukuran RFID : Terdapat bentuk dan ukuran RFID. Label adalah lembaran dafta, tipis dan fleksibel. Tiket adalah Label yang datar, tipis dan fleksibel pada kertas. *Card* adalah Label yang datar, tipis dilekatkan pada plastik kertas untuk waktu yang lama. *GlassBead* adalah Label kecil di dalam manik-manik kaca silinder, digunakan untuk pelabelan binatang. *Integrated* adalah Label terintegrasi dengan benda yang dilabel, contoh dicetak di dalam benda tersebut. *Wristband* adalah Label

disisipkan ke dalam plastik pengikat tangan. *Button* adalah Label kecil dalam suatu wadah.

E. Penerapan RFID di Perpustakaan

Salah satu penerapan RFID di perpustakaan adalah *self-return book drops*. Koleksi yang dikembalikan langsung diidentifikasi setelah melalui *book drop* dan fungsi sekuriti anti pencurian (*antitheft*) diaktifkan kembali. Pada saat bersamaan, *database* perpustakaan diperbarui. Pengembalian mandiri (*Self return book drop*) menyediakan servis pengembalian 24 jam. Sebagai informasi tambahan, *book drop* ini dapat dilengkapi dengan *automatic sorting system* sehingga menjadikan pengelolaan koleksi lebih efisien [3].

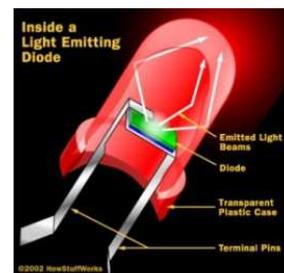
F. Sensor

Sensor pada saat ini sudah menjadi suatu kebutuhan bagi manusia dalam aktivitas kehidupannya sehari-hari, sebagai contoh ketika melalui pintu *mall* yang terbuka sendiri atau sensor pada saat mengeringkan tangan. Sensor merupakan komponen yang mempunyai peranan penting dalam sistem pengaturan otomatis.

Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya [5].

G. Light Emitting Diode

Light Emitting Diode (LED) adalah suatu lampu indikator dalam perangkat elektronika yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika tersebut [6]. LED merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. Saat ini warna cahaya LED yang banyak dijumpai adalah merah, kuning dan hijau. LED berwarna biru sangat langka. Pada dasarnya semua warna bisa dihasilkan. Namun akan menjadi sangat mahal dan tidak efisien. Dalam memilih LED selain warna, perlu diperhatikan tegangan kerja, arus maksimum dan disipasi dayanya. Rumah (*chasing*) LED dan bentuknya juga bermacam-macam ada yang persegi empat, bulat dan lonjong. Contoh LED dapat dilihat pada Gbr. 5.



Gbr. 5 LED (Widodo, 2011)

LED sering digunakan sebagai indikator yang masing-masing warna bisa memiliki arti yang berbeda. Menyala, padam dan berkedip juga bisa berarti lain. LED dalam bentuk susunan (*array*) bisa menjadi display yang besar.

III. METODOLOGI

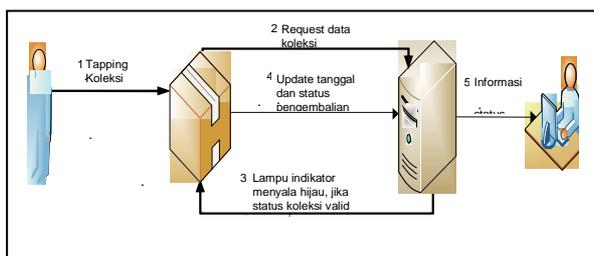
Penelitian dilakukan dengan menggunakan Model Siklus Hidup Pengembangan Sistem (SHPS). Tahapan dalam model ini adalah studi kelayakan (*feasibility study*), analisis kebutuhan (*requirement analysis*), perancangan (*design*), pembuatan program (*coding*), dan uji coba (*testing*).

Model SHPS yang digunakan pada penelitian ini adalah *Waterfall*, karena model ini memiliki karakteristik yang menggambarkan proses pengembangan perangkat lunak dalam aliran linier sekuensial. Digunakan dalam proyek berskala kecil, ketika semua kebutuhan ditentukan pada awal proyek. Menganggap semua kebutuhan pengguna sudah tetap dan tidak akan berubah lagi.

Pengumpulan data untuk keperluan studi kelayakan dan identifikasi kebutuhan dilakukan dengan teknik observasi dan wawancara. Observasi dilakukan terhadap lingkungan, sistem dan prosedur pengembalian, dan teknologi yang saat ini digunakan. Wawancara dilakukan untuk memperoleh detail informasi tentang sistem dan prosedur serta kebutuhan dan harapan pengguna dan petugas perpustakaan. Observasi dan wawancara dilakukan pada Perpustakaan STIKOM Surabaya. Fokus penelitian ini adalah transaksi pengembalian koleksi.

A. Kerangka Berpikir

Penelitian dilakukan dengan dasar kerangka berpikir yang disusun sebagai berikut:



Gbr. 6 Kerangka Berpikir Penelitian

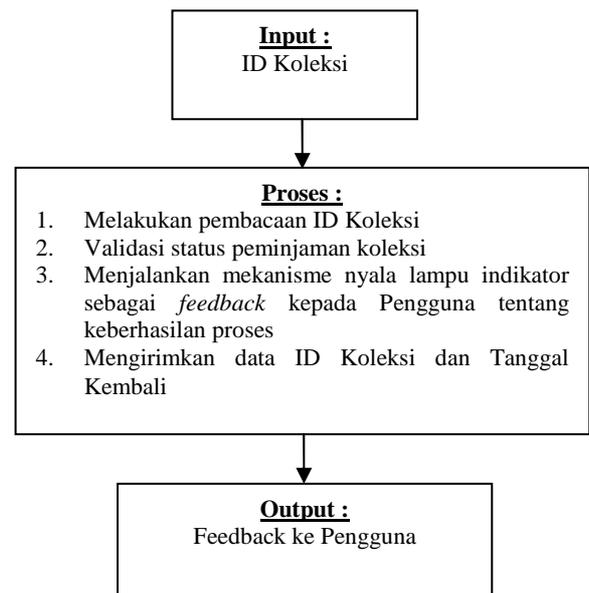
Gbr. 6 memperlihatkan bahwa penelitian ini terdiri dari 2 bagian, pertama adalah membuat prototipe tempat pengembalian koleksi dan membuat aplikasi yang menghubungkan prototipe tempat pengembalian dengan sistem informasi perpustakaan.

Prototipe tempat pengembalian dilengkapi dengan RFID *reader* yang terhubung dengan jaringan dan mempunyai mekanisme nyala lampu indikator. RFID *reader* digunakan untuk menangkap identitas koleksi. Fitur terhubung jaringan digunakan untuk melakukan komunikasi dengan Sistem Informasi Perpustakaan yang sudah ada. Mekanisme nyala lampu indikator digunakan untuk memvalidasi koleksi yang akan dikembalikan.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan yang diperlihatkan Gbr. 7. Prototipe tempat pengembalian koleksi dirancang untuk mendeteksi koleksi, dilengkapi dengan RFID *reader* yang terhubung dengan jaringan dan

mekanisme nyala lampu indikator. RFID *reader* pada prototipe tempat pengembalian digunakan untuk mengidentifikasi koleksi yang akan dikembalikan, dengan memanfaatkan jaringan, data koleksi dikirim ke sistem informasi perpustakaan untuk mendapat status koleksi tersebut sedang dipinjam. Status pinjam yang diperoleh dari sistem informasi perpustakaan akan memicu nyala lampu indikator prototipe tempat pengembalian koleksi. Jika status koleksi sedang dipinjam, maka lampu indikator hijau akan menyala dan jika sebaliknya, maka lampu indikator merah akan menyala. Jika lampu indikator hijau yang menyala, maka data tanggal kembali dan status pengembalian akan dikirimkan ke sistem informasi perpustakaan. Data yang diterima akan digunakan untuk update tanggal kembali, status kembali, dan perhitungan denda.



Gbr. 7 Rancangan aplikasi

RFID *reader* yang terpasang pada prototipe tempat pengembalian mempunyai fitur terhubung dengan jaringan, memiliki penyimpanan data, dan indikator LED. Fitur penyimpanan data pada RFID *reader* berfungsi sebagai *backup*. Apabila terjadi kegagalan dalam jaringan, Sistem Informasi Perpustakaan akan mengambil data pengembalian yang tersimpan dalam RFID *reader*, dengan demikian petugas Perpustakaan tidak perlu melakukan *entry* ulang. Indikator LED digunakan untuk memberikan *feedback* kepada pengguna.

Keberadaan prototipe tempat pengembalian akan mengubah prosedur pembayaran denda di Perpustakaan, karena pengguna tidak berhadapan langsung dengan petugas Perpustakaan maka pembayaran denda tidak dapat dilakukan. Untuk itu prosedur pembayaran denda diusulkan dilakukan pada saat mahasiswa melakukan perwalian.

Keberhasilan penelitian ini diukur dari terbentuknya prototipe tempat pengembalian koleksi yang dilengkapi RFID *reader* dan berfungsinya mekanisme nyala lampu indikator.

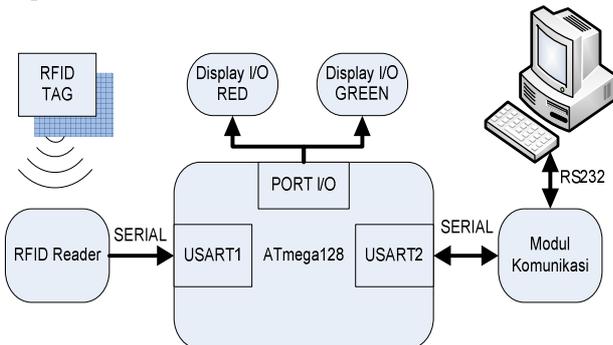
Selain itu keberhasilan penelitian juga dapat diukur dari berfungsinya aplikasi yang menghubungkan prototipe tempat pengembalian koleksi dengan sistem informasi perpustakaan.

jelasan, *feedback* lampu dapat dilihat pada Gbr. 10 dan Gbr. 11.

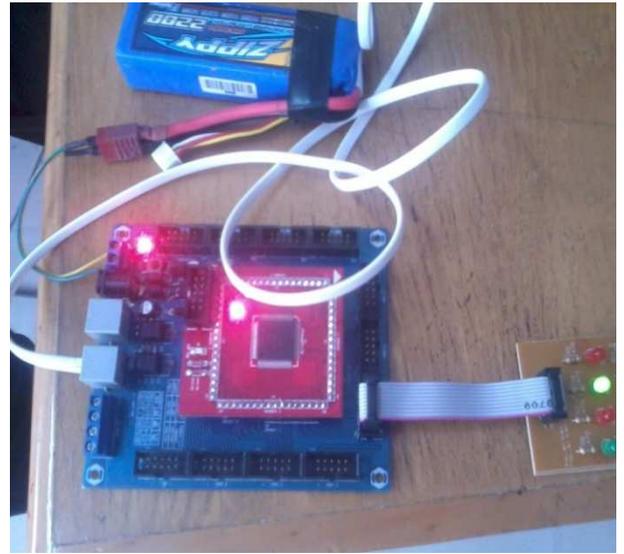
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

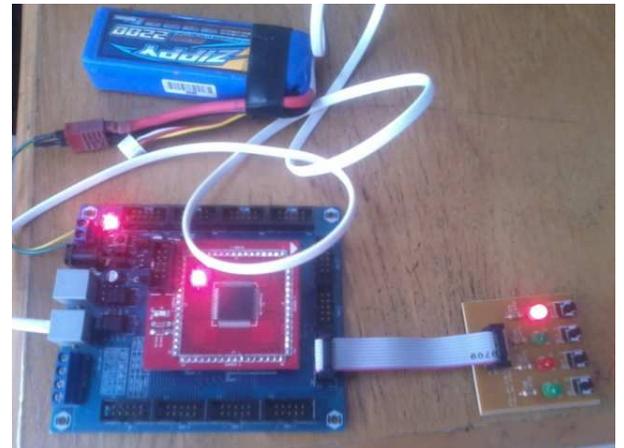
Berdasarkan rancangan penelitian pada bab sebelumnya, dapat disampaikan beberapa hasil penelitian. Informasi tentang prosedur pengembalian, perhitungan denda, dan penentuan lama *scorsing* yang diperoleh dengan cara melakukan observasi dan wawancara kepada petugas perpustakaan STIKOM Surabaya. Desain rangkaian komponen dan detilnya dari prototipe tempat pengembalian koleksi yang terhubung dengan aplikasi pengembalian koleksi. Desain rangkaian komponen dan detailnya dapat dilihat pada Gbr. 8 dan Gbr. 9.



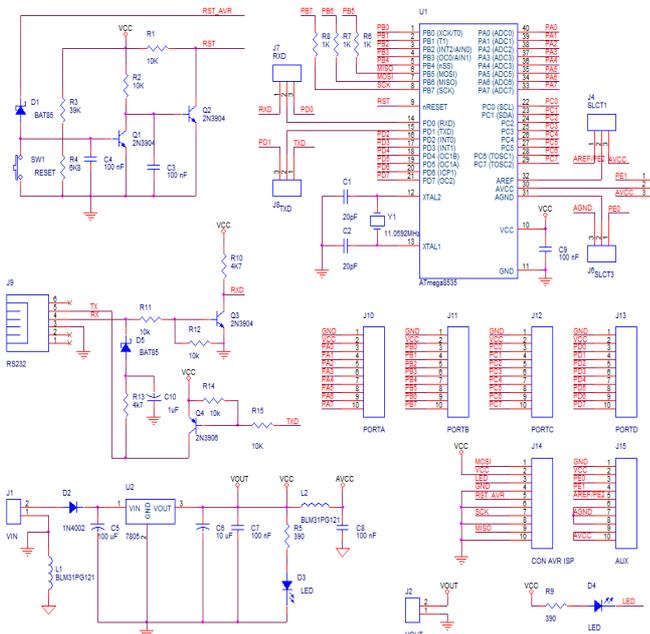
Gbr. 8 Desain rangkaian prototipe



Gbr. 10 Feedback Lampu Hijau Menyala



Gbr. 11 Feedback Lampu Merah Menyala

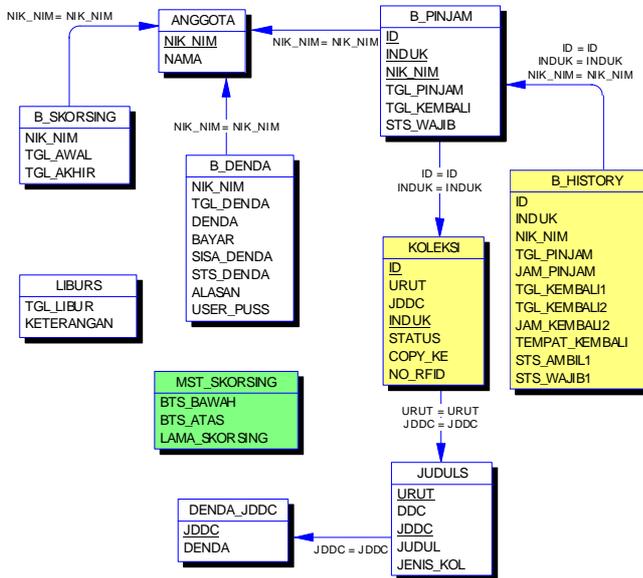


Gbr. 9 Detil desain rangkaian prototipe tempat pengembalian koleksi

Prototipe tempat pengembalian koleksi yang terhubung dengan *RFID reader*, dan dapat memberikan *feedback* lampu hijau atau merah yang menyala. Untuk lebih

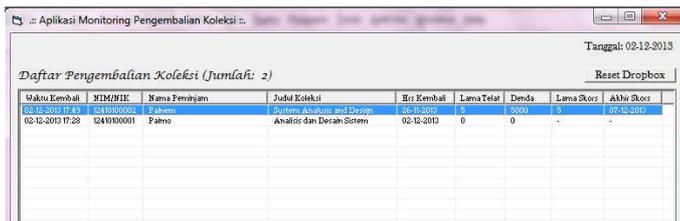
Desain basis data yang dibutuhkan untuk aplikasi pengembalian koleksi berdasarkan basis data sistem informasi perpustakaan yang sudah ada. Ada 9 tabel milik sistem informasi perpustakaan STIKOM Surabaya yang digunakan untuk menunjang pembuatan aplikasi pengembalian koleksi. Kesembilan tabel itu, yaitu: anggota (master anggota), koleksi (master koleksi), judul (master judul), *b_denda* (tabel penampungan denda), *denda_jddc* (master besar denda), *b_skorsing* (tempat penampungan *scorsing*), *b_pinjam* (tabel penampungan koleksi yang masih dipinjam), *b_history* (tabel penampungan histori semua peminjaman dan pengembalian koleksi), dan *liburs* (master hari libur). Dua dari kesembilan tabel tersebut, yaitu tabel koleksi dan *b_history* telah mengalami modifikasi pada kolomnya. Tabel tersebut ditandai dengan warna latar belakang kuning, sedangkan tujuh tabel yang lain ditandai dengan warna latar belakang putih pada gambar. Selain sembilan

tabel yang telah disebutkan, ada satu tabel tambahan yang dibuat dalam penelitian ini yaitu tabel *mst_skorsing* (master lama *scorsing*). Tabel tambahan ini ditandai dengan warna latar belakang hijau pada gambar. Untuk lebih jelasnya, daftar tabel dan kolom yang digunakan untuk pembuatan aplikasi pengembalian koleksi dapat dilihat pada Gbr. 12.



Gbr. 12 Daftar Tabel

Aplikasi pengembalian koleksi yang ditanamkan di komputer *server*. Aplikasi ini berjalan secara *real time* untuk berhubungan dengan prototipe tempat pengembalian koleksi. Aplikasi ini juga menampilkan informasi pengembalian koleksi pada form aplikasi monitoring pengembalian koleksi apabila ada peminjam yang mengembalikan koleksi melalui prototipe yang telah dibuat. Tampilan form aplikasi pengembalian koleksi dapat dilihat di Gbr. 13.

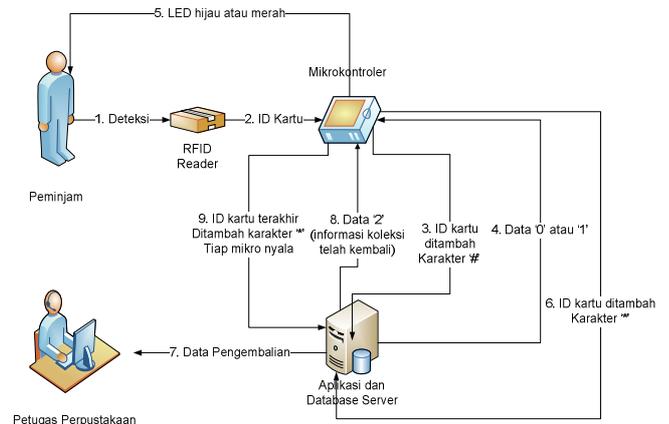


Gbr. 13 Aplikasi *Monitoring* Pengembalian Koleksi

B. Pembahasan Hasil Penelitian

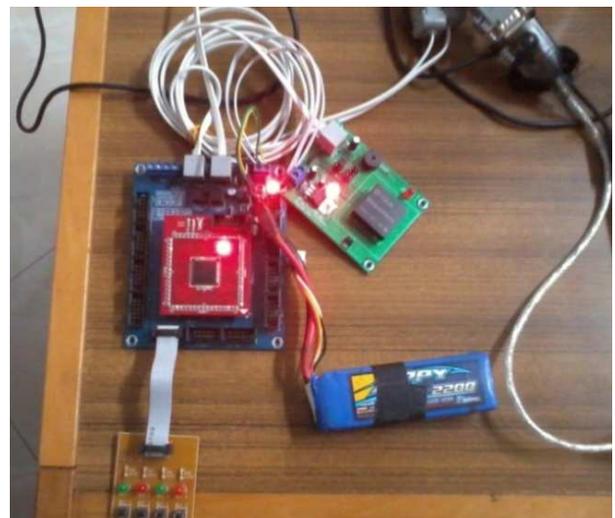
Mekanisme kerja prototipe tempat dan aplikasi pengembalian koleksi perpustakaan secara mandiri dapat dilihat pada Gbr. 14. Mekanisme kerjanya dapat dijelaskan sebagai berikut. Pada saat peminjam mengembalikan koleksi, id kartu (no. RFID) dideteksi oleh *RFID Reader*. Hasil pembacaan id kartu oleh *RFID Reader* dikirimkan ke mikrokontroler. Mikrokontroler mengirimkan id kartu yang telah ditambah dengan karakter '#' ke aplikasi pengembalian

koleksi untuk dicocokkan dengan id kartu pada tabel koleksi (*b_buku*, *b_majalah*, *b_software*) yang tersimpan pada *server database*.



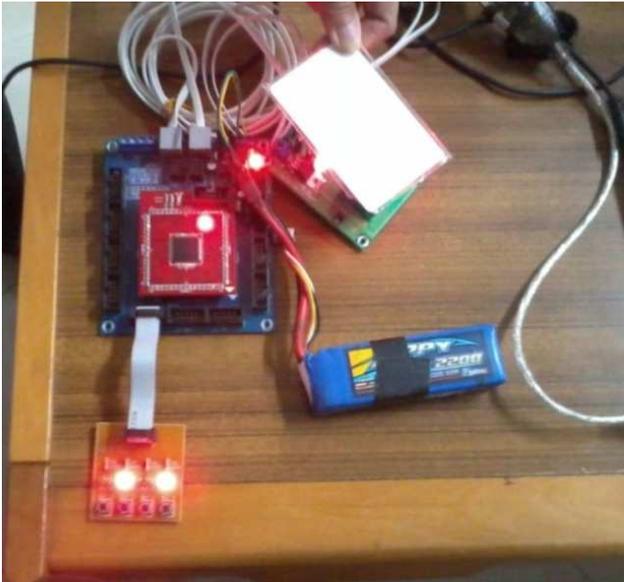
Gbr. 14 Mekanisme Kerja Prototipe Tempat dan Aplikasi Pengembalian Koleksi

Aplikasi pengembalian koleksi pada komputer *server database* yang berjalan secara *real time* menerima id kartu dan bertugas memberikan kode "0" ke mikrokontroler apabila status peminjaman tidak valid dan kode "1" apabila status peminjaman valid. Jika kode "0" diterima, maka mikrokontroler menyalakan lampu indikator LED merah ke peminjam yang mengindikasikan bahwa koleksi yang dikembalikan salah. Jika kode "1", maka mikrokontroler menyalakan lampu indikator LED hijau ke peminjam yang mengindikasikan bahwa koleksi yang dikembalikan benar. Jika lampu indikator hijau menyala, maka id kartu akan disimpan dalam memori mikrokontroler. Kondisi di atas dapat dilihat pada Gbr. 15, Gbr. 16, dan Gbr. 17.

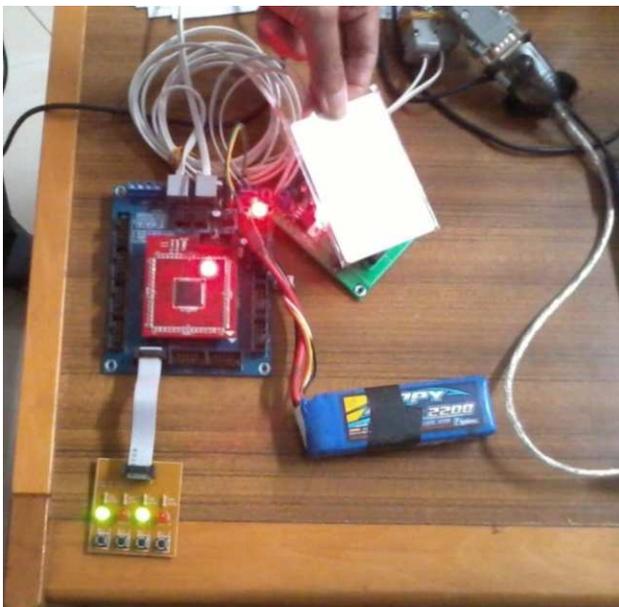


Gbr. 15 Prototipe tempat pada kondisi awal

Id kartu yang tersimpan di dalam memori akan dikirimkan ke aplikasi pengembalian koleksi dengan ditambah karakter '#',



Gbr. 16 Prototipe tempat dengan kondisi tidak valid



Gbr. 17 Prototipe tempat dengan kondisi valid

Data id kartu dengan karakter ‘*’ akan digunakan untuk mengubah status pengembalian pada sistem informasi perpustakaan dengan cara mengisi data tanggal realisasi kembali (*tgl_kembali2*). Jika koleksi terlambat dikembalikan, maka aplikasi akan menghitung jumlah denda dan menentukan lama *scorsing* sesuai ketentuan yang berlaku di perpustakaan.

Setelah semua proses pengembalian berhasil dilakukan, aplikasi akan menampilkan informasi pengembalian koleksi pada form aplikasi monitoring pengembalian koleksi.

Gbr. 18 Aplikasi *Monitoring* Setelah Pengembalian

Tampilan awal form dapat dilihat pada Gbr. 13. Tampilan form setelah terjadi proses pengembalian koleksi dapat dilihat pada Gbr. 18. Pada Gbr. 18 terdapat penambahan satu data pengembalian koleksi.

Form ini diasumsikan hanya dapat menampung 30 data koleksi. Jika data koleksi sudah mencapai 30, maka form monitoring akan memberikan notifikasi bunyi ke petugas dan tulisan ‘Daftar Pengembalian Koleksi’ berwarna merah.

Aplikasi pengembalian koleksi akan mengirimkan kode “2” ke mikrokontroler setelah proses pengembalian koleksi selesai dilakukan. Kode ini digunakan oleh mikrokontroler untuk menghapus data id kartu yang tersimpan di dalam memori mikrokontroler.

Apabila terjadi kegagalan dalam jaringan atau listrik padam, maka pada saat listrik menyala mikrokontroler akan mengirimkan id kartu terakhir yang tersimpan dalam memori ditambah dengan karakter ‘*’. Fitur ini berfungsi sebagai *backup* jika terjadi masalah sebelum proses perubahan status pengembalian berhasil dilakukan.

Dalam penelitian ini, terdapat satu *stored procedure*, lima *function*, dan satu *view* dalam *database* untuk menyelesaikan masalah pengembalian koleksi.

Satu *stored procedure*, yaitu: *up_kbl_koleksi* yang berfungsi untuk mengubah tanggal realisasi kembali, pemberian denda jika ada, dan pemberian *scorsing* untuk peminjam mahasiswa jika ada.

Satu *view* yaitu: *v_kbl_dropbox* yang berfungsi untuk menampilkan daftar koleksi yang dikembalikan lewat prototipe dengan kondisi koleksi masih belum diambil.

Lima *function*, yaitu: *get_lama_telat* untuk menghitung lama keterlambatan pengembalian koleksi, *get_koleksi_valid* untuk mengecek validitas koleksi. Pengembalian nilai 0 jika koleksi dinyatakan tidak valid dan nilai 1 jika koleksi dinyatakan valid. *get_tglakhir_skors* dan *get_tglakhir_skors2* untuk mendapatkan batas tanggal akhir dari pemberian *scorsing* kepada peminjam yang statusnya mahasiswa, serta *get_satuan_denda* untuk mendapatkan nilai denda dari sebuah koleksi yang terlambat dikembalikan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan uji coba terhadap hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Prototipe tempat pengembalian koleksi yang dilengkapi RFID *reader* dengan mekanisme nyala lampu indikator berhasil dibuat dengan benar. Prototipe tempat pengembalian koleksi tersebut berhasil diintegrasikan dengan aplikasi pengembalian koleksi yang merupakan modul pada Sistem Informasi Perpustakaan.

Aplikasi sesuai dengan yang diharapkan, yaitu: perubahan tanggal realisasi pengembalian koleksi berhasil dilakukan, hasil perhitungan denda untuk koleksi yang terlambat dikembalikan valid, dan penentuan lama *scorsing* untuk peminjam dengan status mahasiswa sesuai dengan ketentuan berlaku.

B. Saran

Realisasi pembuatan tempat pengembalian koleksi yang terhubung Sistem Informasi Perpustakaan di STIKOM Surabaya perlu dilakukan. Pembuatan desain yang tepat, penentuan lokasi yang strategis, dan perhitungan biaya pembuatan yang akurat perlu dilakukan.

REFERENSI

- [1] Darmono. 2007. *Pengembangan Perpustakaan Sekolah Sebagai Sumber Belajar*. Jurnal Perpustakaan Sekolah Tahun 1 Nomor 1 April 2007 ISSN 1976 – 9548
- [2] Ishak. 2008. *Pengelolaan Perpustakaan berbasis Teknologi Informasi*. Jurnal Studi Perpustakaan dan Informasi Vol. 4 no.2, Desember 2008.
- [3] Saputra, D., Cahyadi, D., dan Kridalaksana, A. 2010. *Sistem Optimasi Perpustakaan Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)*. Jurnal Informatika Mulawarman Vol. 5 no. 3, September 2010.
- [4] Maryono. 2005. *Dasar-Dasar Radio Frequency Identification (RFID), Teknologi Yang Berpengaruh di Perpustakaan*. Media Informasi Vol. 14 no. 20.
- [5] Wahyudin, D. 2006. *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa Basic Menggunakan Bascom-8051*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] Widodo. 2011. *Belajar Komputer dan Elektronika*. (Online).(<http://www.widodoonline.com/2011/07/led.html>, diakses 18 Juli 2013).