



Oleh: YASIN SETIAWAN¹
Email: siaksoft@gmail.com²

Rekayasa *Software Book Check Out Security* Terintegrasi dengan Otomasi untuk Meningkatkan Keamanan Bahan Pustaka di Perpustakaan

Abstrak

Peningkatan jumlah kunjungan pemustaka di perpustakaan menyebabkan angka sirkulasi bahan pustaka menjadi tinggi. Tingginya angka sirkulasi ini mengakibatkan tinggi pula resiko kehilangan bahan pustaka. Studi kasus di Perpustakaan Universitas Riau, Pekanbaru, angka kunjungan terjadi peningkatan dari 186 orang perhari di tahun 2013 menjadi 415 orang di tahun 2014. Dari peningkatan angka tersebut dapat diprediksi angka resiko kehilangan bahan pustaka juga berpotensi meningkat. Cara efektif untuk menghindari kehilangan bahan pustaka adalah pengecekan di pintu keluar terhadap aset perpustakaan yang dibawa oleh pemustaka. Namun agar pengecekan atau validasi dapat dilakukan dengan akurat maka diperlukan sistem yang dapat melakukan validasi secara otomatis dan terintegrasi dengan sistem otomasi yang telah ada. Pada kasus ini, sistem otomasi yang sedang berjalan adalah jenis *web base*, maka perancangan sistem pendukung ini juga harus dikembangkan dengan teknologi *web base*, yang meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*), perencanaan perangkat lunak (*software*) serta perancangan jaringan komputer (*netware*). Perangkat keras yang disiapkan adalah perangkat server yang terdiri dari mesin server yang didukung oleh software *LAMP (Linux, Apache MySQL and PHP)*. Di sisi pengguna (*client*) terdiri dari *PC (Personal Computer)*, *Barcode Reader*, *Gate* dan *Networking Infrastructure*. Dari hasil rancangan dalam penelitian ini, diperoleh *prototype book Check Out Security* yang berhasil diterapkan di Perpustakaan.

Kata Kunci : perpustakaan, otomasi, *Check Out*, sirkulasi, teknologi informasi

Pendahuluan

Layanan perpustakaan yang paling utama dan langsung dirasakan oleh pemustaka adalah layanan sirkulasi bahan pustaka. Sirkulasi bahan pustaka adalah kegiatan peminjaman dan pengembalian bahan pustaka untuk jangka waktu tertentu, kemudian untuk dikembalikan lagi ke perpustakaan guna dipinjam oleh anggota perpustakaan yang lain.

Dengan banyaknya jumlah transaksi sirkulasi maka semakin besar jumlah bahan pustaka yang silih berganti berada di tangan banyak pemustaka. Peredaran keluar masuk bahan pustaka yang besar berpeluang meningkatkan resiko kehilangan bahan pustaka akibat ulah orang-orang yang kurang bertanggung jawab, dengan mengambil bahan pustaka tanpa melalui proses sirkulasi perpustakaan. Untuk mengantisipasi terjadinya

¹ Pustakawan Pertama pada Universitas Riau.

² Pemenang Harapan Kedua Pemilihan Pustakawan Berprestasi terbaik Tingkat Nasional Tahun 2014.

kehilangan bahan pustaka tersebut, atau sekurang-kurangnya untuk menurunkan angka kehilangan bahan pustaka, maka perlu ada pengecekan di pintu keluar sirkulasi, guna proses validasi bahan pustaka.

Untuk menjamin pengecekan dilakukan dengan cepat dan akurat, maka perlu dibangun sistem yang memiliki fungsi khusus untuk melakukan pengamanan bahan pustaka terutama buku, yang kemudian dikenal dengan *Book Check Out Security System*. *Check Out* bahan pustaka, terutama buku, di perpustakaan pada umumnya menggunakan pemeriksaan manual oleh petugas sirkulasi maupun petugas pengamanan perpustakaan. Namun permasalahan muncul, ketika jumlah buku yang keluar masuk ruang sirkulasi menjadi sangat banyak seiring dengan peningkatan jumlah kunjungan ke perpustakaan, maka pemeriksaan secara manual tidak lagi efektif, di mana akan memakan waktu lama, membutuhkan sumber daya manusia yang banyak dan membutuhkan ketelitian yang tinggi.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dibangun suatu mekanisme bersistem, yang memiliki tugas mengecek bahan pustaka yang akan keluar dari ruang sirkulasi secara cepat dan akurat, yaitu sebuah sistem pengecekan bahan pustaka berbasis komputer dan terintegrasi dengan sistem yang sedang berjalan.

Dalam penelitian rekayasa ini dirancang sebuah sistem yang dapat digunakan sebagai alat pengecekan bahan pustaka di pintu keluar ruang sirkulasi perpustakaan. Hasil rekayasa dalam penelitian ini nantinya difungsikan sebagai mesin *Check Out* bahan pustaka ruang sirkulasi berbasis komputer. Pada penelitian ini, peneliti berencana untuk dapat memaksimalkan fungsi otomatis *web base* yang sedang berjalan dengan menambah perangkat yang dapat melakukan pengecekan secara otomatis di pintu keluar, tanpa perlu campur tangan petugas perpustakaan.

Literatur

Dalam penelitian di bidang teknologi informasi ini ada beberapa istilah spesifik di bidang *ICT* yang berkaitan erat dengan penelitian ini. Untuk memudahkan memahami dan untuk menyamakan persepsi, perlu dijelaskan secara singkat beberapa istilah yang digunakan dalam artikel ini.

1. *System Development Life Cycle (SDLC)*

System Development Life Cycle (SDLC) merupakan kerangka berpikir standar dalam mengembangkan sebuah sistem berbasis teknologi informasi, yang terdiri dari serangkaian kegiatan yang mengikuti siklus hidup

pengembangan *software*, dari lahir, tumbuh, berkembang dan menghasilkan perkembangan *software* di siklus berikutnya.

SDLC terdiri dari tahapan kegiatan sebagai berikut:

- 1) Analisis sistem (*system analysis*)
Terdiri dari : studi pendahuluan, studi kelayakan, identifikasi permasalahan dan kebutuhan pemakai memahami sistem yang ada menganalisis hasil penelitian.
- 2) Perancangan sistem (*system design*)
Terdiri dari perancangan awal dan perancangan rinci.
- 3) Implementasi sistem (*system implementation*)
- 4) Operasi dan perawatan sistem (*system operation and maintenance*).

Margaret (2014) memberikan penjelasan mengenai SDLC, juga dikemukakan oleh Hasbrouck (2014). Informasi tentang SDLC selengkapnya dapat ditelusuri melalui website <http://www.sdldapartners.com/>.

2. *LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP)*

LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) adalah sebuah *bundle* atau serangkaian perangkat lunak yang saling mendukung untuk membangun aplikasi *web base*, yang terdiri dari:

Linux adalah sebuah sistem operasi bersifat terbuka. Ia merupakan sistem operasi yang memiliki kemiripan dengan sistem operasi yang telah dikembangkan sejak tahun 70-an yang disebut UNIX. Linux memiliki banyak keunggulan, di antaranya dapat diperoleh secara terbuka, stabil dan memiliki banyak kelebihan jika dipakai untuk keperluan server maupun sebagai sistem operasi untuk komputer pribadi. Penjelasan tentang linux dapat diawali melalui tulisan "*What Is Linux: An Overview of the Linux Operating System*" yang di-publish oleh *Linux Community Team* (2009).

Selain melalui <http://linux.com>, untuk mengetahui tentang karakteristik linux, perkembangan serta segala hal yang berhubungan dengan linux, juga dapat dipelajari melalui web resmi *linux core* yaitu <http://www.linux.org>.

Apache adalah sebuah aplikasi yang berfungsi sebagai *web server* yang dapat berjalan di berbagai sistem operasi, terutama Linux yang merupakan sistem operasi yang konsisten mendukung perkembangan Apache. Apache merupakan satu web server yang bersifat terbuka yang dikembangkan oleh *Apache Software Foundation*. Segala hal mengenai Apache *web server* dapat ditemukan di web resmi *Apache Software Foundation* dengan alamat <http://www.apache.org>.

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau dikenal dengan istilah *Database Management System* (DBMS). Dibandingkan dengan DBMS lain, MySQL termasuk yang memiliki *performance* yang baik, terutama dalam hal kecepatan *query*. Untuk mengetahui lebih banyak tentang MySQL dapat diperoleh informasi melalui situs resmi MySQL yaitu <http://www.mysql.com>.

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman yang bersifat *opensource* dan banyak digunakan sebagai bahasa pemrograman untuk pengembangan *software* berbasis *web*. PHP adalah satu dari beberapa bahasa pemrograman yang dari awal perkembangannya sudah didukung oleh sistem operasi linux, namun juga dapat berjalan pada *platform* sistem operasi yang lain. Informasi lebih banyak tentang PHP dapat ditelusuri melalui web resmi PHP yaitu <http://www.php.net>.

3. Barcode

Barcode dapat diartikan sebagai kumpulan kode yang berbentuk garis, di mana ketebalan setiap garis berbeda sesuai dengan isi kodenya. *Barcode* pertama kali diperkenalkan dan dipatenkan di Amerika oleh Norman Joseph Woodland dan Bernard Silver mahasiswa *Drexel Institute of Technology* pada akhir 40-an. Implementasi *Barcode* kemudian dikembangkan oleh Raymond Alexander dan Frank Stietz. Sampai akhirnya pada tahun 1966 *Barcode* digunakan untuk kepentingan komersial.

Barcode adalah informasi terbaca mesin (*machine readable*) dalam format visual yang tercetak. *Barcode* dibaca dengan menggunakan sebuah alat baca *Barcode* atau lebih dikenal dengan *Barcode Reader*. Beberapa perusahaan mengembangkan *Barcode Reader* yaitu *DATALOGIC PSC, HHP, CHIPERLAB, ZEBEX*, kemudian disusul oleh banyak perusahaan lain seiring perkembangan penggunaan barcode di dunia bisnis. Dengan semakin bertambahnya penggunaan *Barcode*, kini *Barcode* tidak hanya bisa mewakili karakter angka saja tapi sudah meliputi seluruh kode *ASCII*. Kebutuhan akan kombinasi kode yang lebih rumit itulah yang kemudian melahirkan inovasi baru berupa kode matriks dua dimensi (2D *Barcodes*) yang berupa kombinasi kode matriks bujur sangkar. 2D *Barcode* ini diantaranya adalah *PDF Code, QRCode* dan *Matrix Code*. Dengan menggunakan 2D code karakter yang bisa kita masukkan ke *Barcode* bisa semakin banyak, dengan 1D *Barcode* biasanya kita hanya memasukkan kode 5-20 digit tetapi dengan 2D *Barcode* kita bisa memasukkan sampai ratusan digit kode.

Informasi lengkap tentang *Barcode* dapat ditelusuri

melalui website GSI, yaitu laman resmi pengembang standar *Barcode* yang dikenal dengan "*The Global Language of Business*" pada alamat <http://www.gsi.org/Barcodes>.

4. Otomasi Perpustakaan (*Library Automation*)

Menurut Subrata (2012:1) otomasi perpustakaan adalah sebuah proses pengelolaan perpustakaan dengan menggunakan bantuan teknologi informasi (TI). Dengan bantuan teknologi informasi maka beberapa pekerjaan manual dapat dipercepat dan diefisienkan. Selain itu proses pengolahan data koleksi menjadi lebih akurat dan cepat untuk ditelusur kembali. Dengan demikian para pustakawan dapat menggunakan waktu lebihnya untuk mengurus pengembangan perpustakaan karena beberapa pekerjaan yang bersifat berulang (*repetable*) sudah diambil alih oleh komputer.

Di era informasi, kehadiran teknologi informasi dan komunikasi sudah tidak dapat ditolak lagi bahkan cenderung menjadi kebutuhan sehari-hari, termasuk di bidang perpustakaan. Hal ini disebabkan karena perkembangan dan kemajuan yang dicapai oleh bidang teknologi informasi mengalami kemajuan yang sangat pesat. Salah satu peralatan teknologi informasi adalah berupa komputer. Sekarang, komputer bukan lagi sebagai alat hitung semata sebagaimana awal ditemukannya, melainkan sudah berubah fungsi menjadi alat pengolah, penyimpan dan penyampai data dan informasi yang canggih. Data yang diolahpun tidak hanya berupa angka dan teks semata tapi juga sudah berupa gambar dan suara (Mahmun, 2010:1).

Manuel (2014) menjelaskan bahwa otomasi perpustakaan adalah dasar perubahan peradaban cara manusia mencari informasi, diawali dari sistem pencarian informasi berbasis komputer, menuju penulisan, publikasi *sharing* informasi secara otomatis, termasuk dalam model layanan perpustakaan yang bergerak dari manual menuju serba otomatis. Dari literatur yang diperoleh ditemukan bahwa dibandingkan dengan cara tradisional, maka ada beberapa keunggulan sistem otomasi, sehingga terus dikembangkan terutama di bidang perpustakaan. Kelebihan itu antara lain : a).Kemudahan pengaksesan informasi tanpa batasan tempat dan waktu; b).Dapat saling bertukar informasi secara bersamaan; c).Mempercepat proses pelayanan; dan d).Efektifitas biaya dan sumber daya lain yang digunakan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC), yang merupakan kerangka berpikir standar dalam mengembangkan

sebuah sistem berbasis teknologi informasi. SDLC untuk pengembangan *Book Check Out Security* berbasis komputer dalam penelitian ini mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap perkembangan teknologi di bidang komunikasi dan informasi dikaitkan dengan perkembangan kegiatan perpustakaan. Dari hasil studi pendahuluan ditemukan asumsi bahwa teknologi informasi yang sekarang ada dan dikuasai, dapat diterapkan untuk membangun *Book Check Out Security* perpustakaan berbasis komputer, terutama di Perpustakaan Universitas Riau sebagai tempat penelitian ini dilakukan.

a. Studi pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap perkembangan teknologi di bidang komunikasi dan informasi dikaitkan dengan perkembangan kegiatan perpustakaan. Dari hasil studi pendahuluan ditemukan asumsi bahwa teknologi informasi yang sekarang ada dan dikuasai, dapat diterapkan untuk membangun sistem *Book Check Out Security* perpustakaan berbasis komputer, terutama di Perpustakaan Universitas Riau sebagai tempat penelitian ini dilakukan.

b. Studi kelayakan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kelayakan untuk dilakukan pengembangan sistem. Studi kelayakan ini meliputi analisis kelayakan di sisi ketersediaan sumber daya manusia (*brainware*), perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan perangkat jaringan (*netware*).

Dari hasil studi kelayakan terhadap ketersediaan sumber daya manusia, ketersediaan perangkat keras, ketersediaan perangkat lunak serta ketersediaan perangkat jaringan, ditemukan bahwa sistem ini layak untuk dikembangkan di Perpustakaan Universitas Riau.

c. Identifikasi permasalahan dan kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan dan kebutuhan sistem. Kebutuhan sistem meliputi infrastruktur yang dibutuhkan untuk membangun sistem yang akan dibangun. Dari hasil identifikasi ini ditemukan bahwa kebutuhan dasar untuk membangun sistem ini adalah : a).Tersedianya perangkat server standar otomatis; b).Tersedianya perangkat client / workstation; c).Tersedianya perangkat jaringan komputer baik intranet maupun internet; d).Tersedianya perangkat lunak pemrograman; e).Tersedianya Programmer; f).Tersedianya Network administrator; g).Tersedianya Server administrator; h).Tersedianya Operator komputer;

i). Memahami sistem yang ada.

Pada kasus ini dilakukan penelaahan terhadap kesiapan sistem yang ada, dengan tujuan bahwa sistem yang akan dibangun harus dapat berjalan beriringan dengan sistem yang sedang berjalan. Hal ini juga ditujukan untuk menjamin bahwa aturan-aturan yang berlaku dalam sistem yang dikembangkan nantinya akan mendukung aturan-aturan yang berlaku pada sistem yang sedang berjalan.

d. Analisis karakteristik sistem

Karakteristik sistem yang akan dirancang dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Jenis aplikasi yang digunakan adalah aplikasi berbasis *web*, berjalan di *web browser*.
- 2) Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP, *Javascript* dan beberapa utilitas tambahan seperti JQuery dan AJAX.
- 3) Jenis *database* yang digunakan adalah MySQL.
- 4) Sebagai *web server* bagi aplikasi ini digunakan Apache. *Web server* ini dapat berjalan di lingkungan sistem operasi Windows maupun Linux, sehingga aplikasi ini dapat diinstall pada sistem Windows maupun Linux.
- 5) Karena menggunakan *web server* apache, maka aplikasi ini dapat berjalan pada jaringan komputer, baik intranet maupun internet.

2. Perancangan Sistem

a. Model yang diharapkan

Alat yang akan dikembangkan dalam perancangan ini adalah sebuah alat pengecekan bahan pustaka otomatis oleh komputer. Cara kerja alat ini adalah mengambil data bahan pustaka melalui pembaca kode bahan pustaka, baik menggunakan *Barcode* maupun menggunakan teknologi *RFID*, kemudian menganalisis kode yang diterima dan mengambil keputusan hasil analisis terhadap kode yang diberikan oleh pengguna sistem, dengan hasil validasi yang menunjukkan apakah bahan pustaka dimaksud sah atau tidak pemustaka yang bersangkutan membawa bahan pustaka meninggalkan ruang sirkulasi.

Input yang digunakan *user* untuk memasukkan kode anggota adalah menggunakan peralatan *Barcode reader* atau *RFID reader* di pintu keluar ruang sirkulasi. Untuk teknologi *barcoding*, alat ini membaca kode bar yang tertera pada bahan pustaka, yang terletak di halaman judul buku, atau di sisi dalam sampul buku. Data diterima oleh alat dan diteruskan ke dalam sistem, kemudian sistem melakukan analisis terhadap masukan yang diberikan kemudian memberikan respon dengan memberi jawaban atas keabsahan bahan pustaka tersebut

untuk dibawa keluar dari ruang sirkulasi, menggunakan media teks, suara maupun kode digital untuk membuka pintu keluar sirkulasi.

b. Perancangan *software*

Pada penelitian ini, peneliti berniat menindak lanjuti penelitian sebelumnya (Setiawan, 2013). Perancangan pada sistem ini adalah sebagai peningkatan fasilitas otomasi yang telah dibangun sebelumnya sehingga metode yang digunakan sama yaitu *SDLC*.

Dalam perancangan aplikasi *Check Out* bahan pustaka ruang sirkulasi ini digunakan metode perancangan *SDLC* meliputi kegiatan analisa, perancangan, implementasi, serta evaluasi. Hasil perancangan *Book Check Out security* sirkulasi ini dapat dipresentasikan dengan logika bisnis sistem berupa diagram alir yang mempresentasikan proses yang terjadi di dalam sistem. Diagram alir atau *flowchart* yang menjelaskan logika bisnis sistem dapat dilihat pada lampiran 1 artikel ini.

c. Rancangan kebutuhan perangkat

1. *Server*; Perangkat server yang dibutuhkan untuk mendukung layanan perpustakaan adalah server yang telah mendukung sistem otomasi yang sedang berjalan di perpustakaan. Karena sistem otomasi adalah berbasis web atau *web base*, maka server yang digunakan adalah server yang memiliki kemampuan untuk melayani sistem berbasis web, atau sekurang-kurangnya memiliki dukungan penuh terhadap teknologi *LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP)*.
2. *Client*; Perangkat komputer yang digunakan sebagai client adalah perangkat Personal Computer standar, dilengkapi dengan aksesoris yang dapat difungsikan sebagai pelengkap *Check Out Security*, meliputi dukungan barcoding, dukungan RFID dan dukungan suara.
3. *Netware*; Netware adalah perangkat yang digunakan untuk mengkoneksikan komputer server ke mesin client *Check Out Security* di pintu keluar sirkulasi. Netware terdiri dari *NIC Port (RJ 45), RJ45 Switch head, UTP Cable, Switch/Hub* serta *Router*.
4. *Server*; Pada perangkat server, software yang harus tersedia dan siap untuk dijalankan adalah software pendukung teknologi pemrograman PHP (*webbase*), pada kasus ini disiapkan server yang memiliki dukungan teknologi *LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP)*. Untuk server terdapat banyak pilihan software, namun untuk keperluan perpustakaan, diperlukan beberapa kelompok aplikasi dasar yang secara garis besar

meliputi *operating system (Linux, digunakan Ubuntu server), web server (digunakan Apache2), database server (digunakan MySQL) dan programming language (digunakan PHP5)*.

5. *Client*; *Client* atau *workstation* memiliki *software* berjalan yang mampu mendukung kinerja sistem yang telah dikembangkan berupa aplikasi *web base*, secara garis besar terdiri dari *operating system (Linux, digunakan Ubuntu server atau Windows, digunakan Windows 7), web browser (digunakan browser yang memiliki dukungan yang baik terhadap teknologi Ajax yaitu Chrome atau Chromium), Barcode Driver (digunakan Plug and Play Barcode reader driver) serta RFID Driver (digunakan ACS 120 Driver)*.
6. *Netware*; Untuk keperluan *networking*, digunakan standar *linux networking IPv4*, untuk keperluan *system security* digunakan *Linux Firewall*, sedang untuk keperluan routing digunakan *Linux Router OS*, kelompok distro *ClearOS*.


d. Perencanaan Infrastruktur

1) *Server*

- a. Sistem Otomasi; Otomasi yang digunakan di perpustakaan tempat dilakukan penelitian ini adalah sistem otomasi *SLIMS (Senayan Library Information Management Sistem)*. Sistem ini memiliki fasilitas meliputi *OPAC, sirkulasi, bibliografi, keanggotaan, setting sistem dan laporan*. Teknologi yang digunakan dalam sistem otomasi yang telah berjalan tersebut adalah *LAMP* yang dapat dijalankan pada server yang sama dengan aplikasi yang akan dikembangkan, sehingga antara sistem otomasi dan aplikasi yang dirancang dapat saling integrasi.
- b. Sistem Server; Server di sini merupakan perangkat komputer dengan spesifikasi tinggi untuk memberikan layanan kepada banyak pengguna dalam waktu yang sama. Selain perangkat keras, dalam server juga diperlukan perangkat lunak yang mendukung kinerja dan layanannya. Sistem pada server yang digunakan dalam penelitian ini adalah sama dengan yang digunakan oleh perpustakaan tempat penelitian, yaitu teknologi *LAMP*, yang merupakan kolaborasi teknologi Linux sebagai sistem operasi, Apache sebagai web server, MySQL server sebagai pelayan database dan PHP merupakan bahasa pemrograman yang dipakai untuk menyusun aplikasi.

2) *Client/ Workstation*

- a. *PC (Personal Computer)*; PC adalah personal computer yang digunakan sebagai *client (workstation)*, yang nantinya akan difungsikan sebagai mesin pelayan sirkulasi. Spesifikasi PC yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

<p>Processor: Intel Dual Core 2.9 Ghz Chipset: Intel Memory: 2 GB DDR3 Hard Disk: 500GB SATA (7200rpm) Operating Sistem: Windows 7 Monitor: 21.5 inch LED Optical Drive: Integrated DVD reader/writer</p>	<p>Connectivity: 802.11b/g/n Wi-Fi, 10/100/1000M LAN Bluetooth® 2.1 optional Ports / Slots: 4xUSB2.0; 2x USB3.0 (optional), 6 in 1 (SD, SDHC, SDXC, MMC, MS, MS-Pro) Multi-card reader, headphone, mic, HDMI</p> 
---	---

Gambar 1. *Personal Computer* untuk *Client/ Workstation* beserta spesifikasinya

- b. *Barcode*; *Barcode* adalah kode bar atau kode garis-garis yang secara standar dapat mewakili karakter digital. Ada beberapa jenis *Barcode* dan dalam penelitian ini digunakan *Barcode* jenis *code128*.



Gambar 2. Standar *Barcode Code128*

- c. *Barcode reader*; *Barcode reader* adalah alat yang dapat digunakan untuk membaca *Barcode* dan kemudian menghasilkan karakter digital. Karakter digital yang dihasilkan diinputkan otomatis ke dalam komputer. *Barcode reader* ada berbagai macam dan dalam penelitian ini digunakan *Barcode reader* dengan spesifikasi sebagai berikut :



Type	Laser Barcode scanner-desktop-stationary
Width	8cm
Depth	10.5cm
Height	15cm
Weight	0.4kgs
Barcode interface type	USB
Minimum bar width	5.2 mil
Scan field width	6-10.5cm
Scan Element Type	Visible laser diode
Light source wave length	650mm
Scan Mode	Single -pass
Scan Speed	1200 line/ sec
Max Working Distance	25cm
Skew (degrees)	60
Pitch (degrees)	60
Print Contrast Signal (PCS)	35%
Decode Capability	Code39, Code39Full, AXCi, EAN/JAN-8, EAN/JAN-13, HPC-A, UPC-E, Codabar, Code128, Code 11, Interleaved 2 of 5, MSI-Plessey, ITF
TTL Decoding	Decoded
Connectivity Technology	Wired
OK Notification	Beeper, LED indicator
Interface	1*USB-4 PIN USB Type A
Cables Included	1*USB cable

Operating Temperature	0-40°C
Humidity Range Operating	5-95%
Drop Specification	1 m

Gambar 3. Barcode reader beserta spesifikasi

3) Netware

a) Perangkat jaringan

Router; di sini digunakan untuk menghubungkan jaringan *server* yang menyediakan aplikasi terlaya, dalam hal ini sistem otomasi perpustakaan, dengan jaringan di bawahnya, yaitu menuju jaringan client yang memiliki segmen jaringan berbeda. *Router* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *PC Router*, yaitu komputer yang difungsikan sebagai *router* menggunakan sistem operasi khusus *router*, yaitu *Clear OS*.



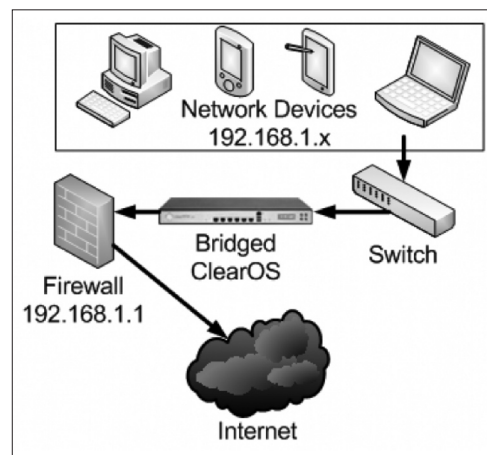
Gambar 4. PC Router dengan ClearOS

Switch; *Switch* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *switch* standar port RJ-45 dengan kecepatan 100 Mbps. Untuk memenuhi kebutuhan jaringan digunakan *switch* dengan jumlah port minimal 4 port. Dalam penelitian ini digunakan switch 8 port.

Cable UTP; Kabel UTP untuk jaringan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kabel UTP Cat-6. Kabel UTP jenis ini memiliki kelebihan *delay* data yang mendekati nol, juga jarak maksimal yang dapat ditempuh untuk satu segmen kabel dapat mencapai 100 meter, sehingga kecepatan dan kapasitas data lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Cat -5 yang biasa digunakan dalam pembangunan jaringan komputer di instansi tempat penelitian.

b) Skema Jaringan

Infrastruktur jaringan yang telah dipersiapkan disusun menurut peta keterhubungan peralatan sesuai kaidah yang berlaku dalam *Computer Networking*, yang dirancang dan digambarkan dalam sebuah skema jaringan. Skema ini menjadi dasar berfikir sederhana dalam memahami model jaringan yang diberlakukan di dalam sistem secara keseluruhan dalam cara yang sederhana.



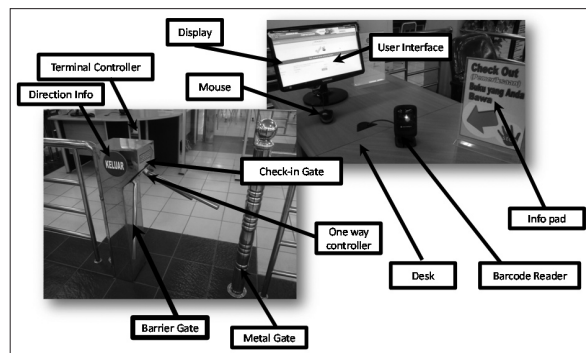
Gambar 5. Skema jaringan sistem

(Sumber: <http://www.clearfoundation.com/docs/media/howtos/clearosonlinebridge.png?w=550>)

3. Implementasi Sistem

1) Infrastruktur fisik *Book Check Out Security*

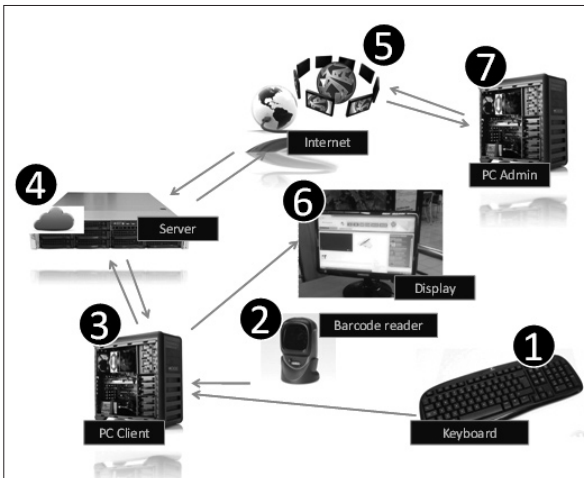
Satu paket mesin security bahan pustaka (*Check Out*) sirkulasi Perpustakaan Universitas Riau terdiri dari sebuah PC yang disambungkan dengan jaringan intranet yang di dalamnya ada layanan *Check Out*. Mesin itu mengakses halaman *Check Out* di server melalui web browser. Mesin dilengkapi dengan *Barcode* reader yang dapat menerima masukan input dari kartu *Barcode*.



Gambar 6. Bentuk fisik *Book Check Out Security System*

2) Integrasi *Book Check Out Security* dengan sistem otomasi

Perangkat yang dipresentasikan dalam gambar 6 di atas, adalah bagian dari sistem secara keseluruhan, di mana sistem *Book Check Out Security* sebenarnya adalah bagian yang tidak terpisahkan dari sistem otomasi perpustakaan secara keseluruhan. Untuk menggambarkan hubungan perangkat di sisi client, server, router serta jaringan antara keduanya termasuk jaringan luas yang tersambung ke internet, maka secara sederhana dapat dipresentasikan melalui diagram ini.



Gambar 7. Diagram koneksi perangkat dalam System

3) Kinerja Sistem

Secara singkat urutan aktivitas dari mesin security dan absensi pengunjung dapat dijelaskan sebagai berikut:

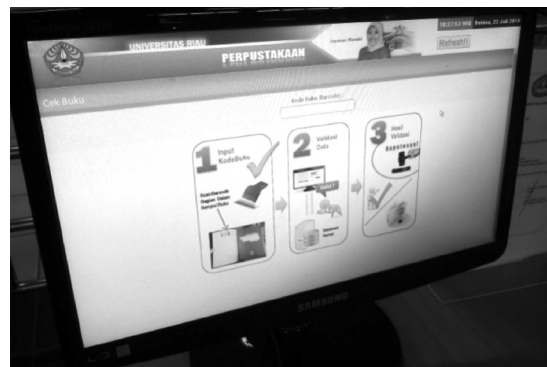
- Mesin menampilkan halaman depan, yaitu halaman Selamat Datang dengan *splash* suara.
- Pemustaka melakukan *scanning* bahan pustaka, dalam hal ini, bahan pustaka buku.
- Mesin akan melakukan cek input data dari pemustaka.
- Server* menganalisis masukan yang diberikan oleh mesin *client* melalui jaringan computer yang telah dilengkapi sistem pengamanan data.
- Web server* memberikan respon hasil analisis data, yang memutuskan apakah bahan pustaka yang bersangkutan sah ataupun tidak, respon ini dikirimkan kembali ke client.
- Client* memberikan respon kepada pengguna dengan bahasa dan kode yang dimengerti oleh manusia, sistem ini dilengkapi respon suara menggunakan suara manusia.
- Jika bahan pustaka itu benar sudah melalui

prosedur peminjaman maka sistem akan memberi pemberitahuan bahwa bahan pustaka yang bersangkutan legal untuk dilewatkan.

- Jika bahan pustaka itu, oleh sistem dianggap tidak legal, maka sistem akan memberikan peringatan dan membunyikan alarm di pintu keluar.

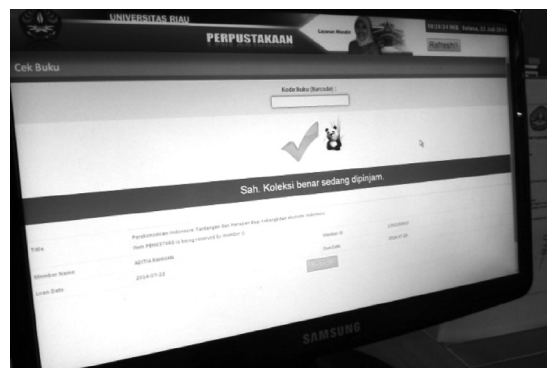
4) *Interface System*

Halaman Utama; Halaman utama merupakan *interface* yang terdiri dari papan *input* kode buku dan keterangan proses sistem yang terpasang di bawahnya. Isian terhadap papan input kode buku ini menunggu masukan dari *Barcode reader* yang terhubung dengan mesin. Di mana begitu ada input kode buku yang terbaca oleh *Barcode reader*, akan diterima oleh *interface* dan dikirimkan ke server melalui jaringan. Setelah itu *server* melakukan analisis dan memberikan respon kembali ke mesin.



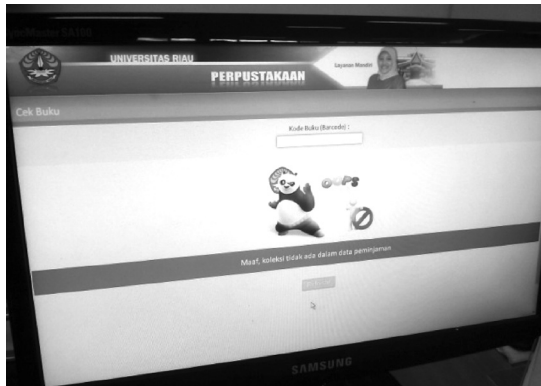
Gambar7. Halaman utama

Halaman Respon Valid; Halaman Respon *Valid* merupakan *interface* yang menampilkan respon dari server, dengan status validitas 1, atau dalam bahasa manusia dapat diartikan sebagai "bahan pustaka sah sudah mengikuti prosedur sirkulasi yang telah ditetapkan".



Gambar 8. Halaman respon valid

Halaman Respon Invalid; Halaman Respon Invalid merupakan interface yang menampilkan respon dari server, dengan status validitas 2, atau dalam bahasa manusia dapat diartikan sebagai “bahan pustaka tidak sah, atau tidak mengikuti prosedur sirkulasi yang telah ditetapkan, atau ada upaya penggelapan bahan pustaka”.



Gambar 9. Halaman Respon *Invalid*

Penutup

Setelah dilakukan analisis, perancangan, implementasi dan evaluasi berupa *prototype* alat yang berhasil diimplementasikan, diperoleh seperangkat sistem pengamanan bahan pustaka di pintu keluar ruang sirkulasi perpustakaan. Perangkat ini, yang kemudian oleh peneliti diberi nama *Book Check Out Security*, memiliki fungsi yang penting, untuk menjamin tidak ada lagi kehilangan bahan pustaka dari ruang sirkulasi. Secara teoritis, sistem ini akan efektif menghentikan upaya pencurian bahan pustaka dari ruang sirkulasi, namun alat hasil perancangan ini masih terus dikembangkan agar kinerjanya lebih baik lagi. Sampai saat penulisan artikel ini, alat telah diimplementasikan selama 13 bulan di perpustakaan Universitas Riau, tempat penulis bertugas, serta sudah mengalami beberapa penyempurnaan. Demikianlah, penelitian ini terus mengalami penyempurnaan dan akan terus disempurnakan, yang akhirnya sampai kepada keyakinan bahwa “penelitian yang sebenarnya, tidak pernah berakhir”.

Daftar Pustaka

- Chris Hasbrouck. (2014). A Treasure Chest of Skeletons: Should Upper Management Use Bug Tracking Info in their Decision Making. *SDLC Headquarters*. Diakses 03 Desember 2014 dari <http://www.sdldapartners.com/2014/01/30/a-treasure-chest-of-skeletons-should-upper-management-use-bug-tracking-info-in-their-decision-making/>
- Linux Community Team. (2009). *What Is Linux: An Overview of the Linux Operating System*. Diakses 03 Desember 2014 dari <https://www.linux.com/learn/new-user-guides/376-linux-is-everywhere-an-overview-of-the-linux-operating-system>
- Mahmun Thoha. (2010). Otomasi Perpustakaan (Pengertian, Tujuan, Manfaat dan Kendalanya). *Jurnal Univ PGRI Palembang*. Diambil 01 Desember 2014 from <http://univpgri-palembang.ac.id:2095/penelitian/Otomasi%20Perpustakaan.pdf>,
- Manuel Filipe dos Santos Bento. (2013). Going Beyond the Bibliographic Catalog: The Basis for a New Participatory Scientific Information Discovery and Sharing Model, *IGI Global, University of Aveiro*. Diambil 01 Desember 2014 from <http://e-resources.pnri.go.id:2179/gateway/chapter/full-text-html/69262>
- Rouse Margaret. (2014). *Systems Development Life Cycle (SDLC)*. Diakses 3 Februari 2015 dari <http://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/systems-development-life-cycle>
- Setiawan Yasin. (2013) *Rekayasa Sistem Pelayanan Mandiri Berbasis Komputer Di Perpustakaan Universitas Riau*. Diakses 3 Februari 2015 dari <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=163431&val=2293&title=Rekayasa%20Sistem%20Pelayanan%20Mandiri%20Perpustakaan%20Berbasis%20Komputer>.
- Subrata Gatot . (2009). Otomasi Perpustakaan, *Repository Universitas Negeri Malang*. Diambil 03 Desember 2014 from <http://repository.um.ac.id/images/stories/pustakawan/kargto/Automasi%20Perpustakaan.pdf>

Lampiran 1. Flowchart Book Check Out Security System (Mesin security check bahan pustaka)

