

PERBAIKAN SISTEM PARKIR KENDARAAN BERMOTOR DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN RFID DAN DATABASE

BOBI KURNIAWAN, EKO BUDI SETIAWAN, RODI HARTONO
Program Studi Teknik Elektro- FTIK
Universitas Komputer Indonesia

Teknologi RFId (*Radio-Frequency Identification*) merupakan teknologi yang diharapkan dapat menggantikan *barcode* optik di masa yang akan datang. Kelebihan RFId dibandingkan dengan *barcode* konvensional antara lain RFId dapat melakukan *many-to-many communication* yang dapat diartikan banyak *reader* dapat membaca satu *tag*, maupun satu *reader* dapat membaca banyak *tag*, serta menggunakan transmisi data secara *wireless* dibandingkan dengan *barcode* konvensional yang menggunakan *optic*. Dengan kelebihan-kelebihannya, sistem RFId menjanjikan prospek untuk berbagai kebutuhan, salah satunya untuk sistem perparkiran kendaraan bermotor. Dengan adanya penggunaan RFID untuk sistem parkir, diharapkan dapat membuat sistem parkir yang ada di Unikom saat ini dapat berjalan lebih baik, aman dan nyaman.

Kata Kunci : Sistem Parkir, RFID, Database, Barcode

PENDAHULUAN

Teknologi RFId (*Radio-Frequency Identification*) merupakan teknologi yang diharapkan dapat menggantikan *barcode* optik di masa yang akan datang. Kelebihan RFId dibandingkan dengan *barcode* konvensional antara lain RFId dapat melakukan *many-to-many communication* yang dapat diartikan banyak *reader* dapat membaca satu *tag*, maupun satu *reader* dapat membaca banyak *tag*, serta menggunakan transmisi data secara *wireless* dibandingkan dengan *barcode* konvensional yang menggunakan *optic*. Dengan kelebihan-kelebihannya, sistem RFId menjanjikan prospek untuk berbagai kebutuhan, terutama untuk kalangan industri, seperti manajemen perpustakaan, manajemen inventory farmasi, manajemen supply chain, smart card dan masih banyak lagi.

Latar Belakang Masalah

Permasalahan yang terjadi saat ini adalah sistem parkir di Unikom masih menggunakan metode tekan tombol manual ketika memasuki pintu parkir dan proses pembacaan tiket sewaktu keluar pintu parkir dengan menggunakan *scan barcode* saja. Hal tersebut terlihat pada bukti kartu parkir motor yang didapat pada saat masuk ke area parkir Unikom. Pada saat pengguna parkir menekan tombol untuk memasuki tempat parkir maka akan langsung mendapatkan satu lembar kertas yang tercetak otomatis dimana didalamnya hanya berisi kode *barcode*, jam masuk serta tanggal, bulan dan tahun parkir. Sedangkan untuk pintu keluar hanya discan kode *barcode* saja, bahkan kenyataan yang sering ditemukan di lapangan adalah kartu bukti parkir tersebut justru tidak di periksa oleh petugas parkir Unikom.

Apabila ditinjau dari segi keamanan, hal tersebut tentunya sangat tidak aman. Ketidakamanan tersebut terjadi karena pemeriksaan kendaraan bermotor yang keluar dari tempat parkir Unikom tidak berdasarkan pada kesesuaian antara nomor yang ada pada kartu tanda parkir dengan nomor pelat kendaraan yang bersangkutan. Sedangkan apabila ditinjau dari segi pendapatan parkir Unikom, kurang akurat dalam hal jumlah kendaraan yang di parkir dengan pemasukan yang didapatkan. Hal tersebut terjadi karena tidak tersimpannya informasi jumlah kendaraan yang parkir ke dalam database komputer. Pihak kampus Unikom juga tidak bisa mengetahui laporan jumlah kendaraan secara rinci yang terparkir setiap hari, yang tentunya laporan pendapatan dari hasil tarif parkir juga tidak dapat dilihat baik itu per hari atau pun perbulan.

Permasalahan lain yang ada yaitu sampai saat ini sistem parkir Unikom hanya dikhususkan untuk kendaraan bermotor roda dua saja. Sedangkan kendaraan roda empat, berdasarkan pengamatan justru tidak diatur dengan baik karena untuk parkir di lingkungan parkir Unikom, kendaraan roda empat atau lebih tidak mendapatkan kartu parkir. Hal inilah yang menarik peneliti untuk melakukan kajian perbaikan sistem parkir kendaraan bermotor di lingkungan Unikom dengan menggunakan RFID yang terintegrasi dengan database.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Parkir

Untuk mengatur segala perparkiran kendaraan bermotor, diperlukan suatu sistem untuk mengatur segala aktivitas perparkiran yang terjadi didalamnya. Beberapa persyaratan yang harus ada dalam sistem parkir adalah sebagai berikut :

1. Adanya kecepatan dalam membaca dan menulis data parkir sehingga tidak terjadi antrian yang signifikan.
2. Keakuratan dalam menghitung jumlah

kendaraan yang parkir.

3. Keamanan yang baik dalam hal keamanan kendaraan bermotor maupun keamanan informasi yang ada.
4. Database yang disusun dengan baik sehingga bisa menghasilkan berbagai laporan parkir yang sesuai dengan yang dibutuhkan.

Teknologi RFID

Radio Frequency Identification atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metoda identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID reader dan RFID *transponder* (RFID tag). RFID tag dilekatkan pada suatu benda atau suatu objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID tag memiliki data angka identifikasi (ID number) yang unik, sehingga tidak ada RFID tag yang memiliki ID number yang sama.

RFID digunakan untuk mendeskripsikan sebuah sistem yang mampu untuk mengirimkan data identitas sebuah objek secara nirkabel dengan menggunakan gelombang radio. RFID termasuk kedalam teknologi *Automatic Identification* (Auto-ID). Saat ini sistem identifikasi otomatis tersebut menjadi sangat populer dalam berbagai macam industri seperti jasa, pembelian, *manufactur* dan lain sebagainya. Teknologi lain yang termasuk dalam Auto-ID adalah barcode, pembaca karakter optis dan teknologi biometri. Label *barcode* yang ada dimana-mana merupakan pencetus revolusi sistem identifikasi otomatis. Meskipun *barcode* sangat murah namun terdapat kelemahan dalam segi kapasitas penyimpanannya yang rendah dan tidak adanya kemampuan untuk diprogram ulang. Solusi optimal secara teknis adalah dengan memanfaatkan sebuah *silicon chip* sebagai media penyimpanan yang kemudian diadopsi dalam sistem RFID [1].

Secara umum RFID mempunyai dua komponen, komponen pertama yaitu benda elektronik yang didekatkan pada benda yang dikenali. Komponen ini disebut

sebagai tag *transponder* atau tag RFID. Komponen yang kedua adalah alat yang dapat membaca tag tersebut, yang dinamakan sebagai tag *reader*. Namun untuk membuat sebuah sistem berbasis RFID, tidak cukup hanya terdiri dari kedua komponen tersebut, tetapi memerlukan suatu aplikasi atau *software* yang berfungsi sebagai elemen pengolah data hasil kerja dari kedua komponen RFID.

Tag RFID adalah alat yang dibuat dari IC dan antena yang terintegrasi didalamnya, yang memiliki memori sehingga tag dapat digunakan untuk menyimpan data. Memori pada tag dibagi menjadi beberapa sel. Ada beberapa sel yang digunakan untuk menyimpan data *read only*, misalnya nomor seri yang unik yang disimpan saat sebuah tag diproduksi. Selain itu ada beberapa sel lain yang dapat ditulis dan dibaca secara berulang [2]. Tag RFID ada berbagai macam namun secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu tag aktif dan tag pasif.

Cara Kerja RFID

Radio Frequency Identification atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metoda RFID *reader* selalu dalam kondisi siap untuk membaca kehadiran *transponder*. Ketika suatu *transponder* langsung mengirimkan data yang dibawa ketika merespon kehadiran frekuensi radio dari RFID *reader*, RFID *reader* segera

menerima data yang dikirimkan lalu melewati data tersebut kepada aplikasi atau *software* untuk dilakukan pengolahan.

RFID Aktif

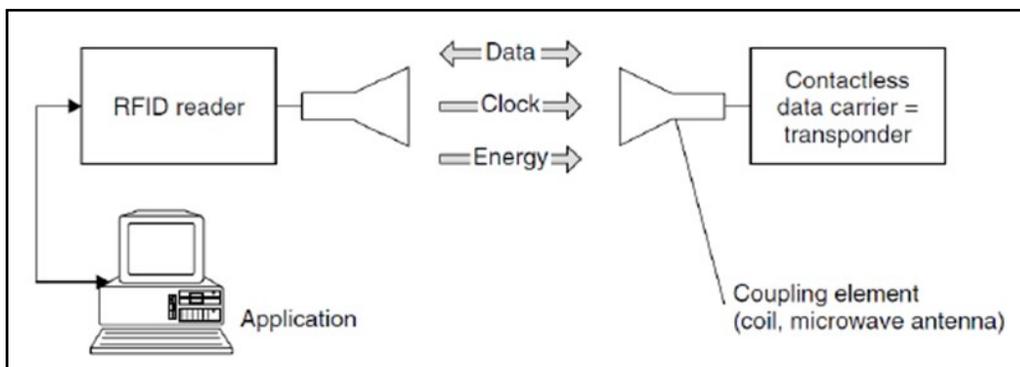
RFID aktif memancarkan sinyal dengan tenaga dari baterai. Pada umumnya RFID tidak memancarkan sinyal terus menerus. Untuk menghemat baterai, RFID hanya akan memancarkan sinyalnya apabila ada sinyal pemicu yang sesuai dengan tata cara pengiriman dan penerimaannya (protokol). Sinyal pemicu ini biasanya ditempatkan menjadi satu pada alat pemancar atau penerima (*reader/antena*).

RFID pasif

RFID pasif tidak mempunyai baterai. Sinyal dikirim oleh *reader/antena* diterima oleh RFID *tag*, kemudian rangkaian dalam tag dengan menggunakan energi sinyal tersebut mengirim data ke *antena/reader* kembali. Oleh karena itu sinyal tersebut lemah. Jarak jangkauan RFID pasif hanya sekitar 3 meter. Kartu RFID pasif ini dapat menggunakan *low frequency* (124 kHz, 125 kHz, atau 135 kHz), *high frequency* (13,56MHz), atau UHF (860 MHz-960 MHz).

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini memiliki dua tahapan, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap pengembangan perangkat lunak.



Gambar 1. Komponen Sistem RFID

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Interview*

Metode ini dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung dengan *stakeholder* yang berkaitan dengan sistem parkir di lingkungan UNIKOM.

b. *Studi Literatur*

Teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data melalui literatur, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian. Proses ini dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan segala informasi untuk pembangunan sistem parkir dengan menggunakan teknologi RFID dan *data-base*.

c. *Observasi*

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan yang terjadi.

Metode yang digunakan untuk membangun sistem ini mengadopsi dari model *Waterfall*. Penggambaran model *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Existing Sistem Parkir UNIKOM

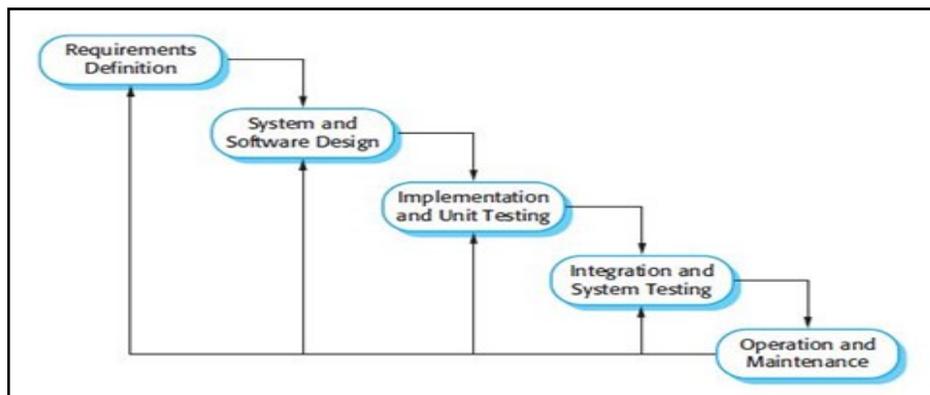
Penelitian ini dilakukan berdasarkan permasalahan yang terdapat pada sistem parkir yang sudah ada sebelumnya di lingkungan parkir UNIKOM. Sebelum melakukan perbaikan, dilakukan terlebih dahulu observasi terhadap kondisi lapangan yang ada, kemudian menganalisis permasalahan-permasalahan yang dapat dilakukan perbaikan. Beberapa permasalahan yang ditemui dari hasil observasi yang dilakukan yaitu :

1. Sistem informasi parkir yang digunakan
2. Kondisi peralatan parkir yang digunakan
3. Behavior dari petugas sistem parkir
4. Proses *maintenance* sistem dan peralatan parkir yang digunakan

Sistem Informasi Parkir Existing Yang Digunakan

Beberapa permasalahan yang terdapat pada sistem informasi parkir *existing* yang telah digunakan sebelumnya yaitu :

1. Proses otorisasi pengguna sistem parkir yang tidak terorganisir dengan baik
Permasalahan yang terjadi adalah otorisasi pengguna kedalam sistem parkir masih tidak berjalan dengan baik.



Gambar 2. Model Waterfall

Privilage ke dalam sistem yang digunakan masih belum berdasarkan *shift* pengguna. Hal tersebut dapat mengakibatkan ketidakjelasan terhadap tanggung jawab penggunaan sistem, sehingga tidak dapat diketahui siapa petugas parkir yang melayani motor yang keluar dari lingkungan parkir.

2. Proses *reporting* penggunaan parkir yang kurang valid
Permasalahan ini didapat dari hasil observasi dengan pihak pimpinan UNIKOM yang menyimpulkan bahwa proses laporan dari pendapatan parkir belum berjalan dengan baik. Masih terdapat ketidaksinkronisasi antara jumlah pengguna parkir dengan pendapatan yang diperoleh. Proses pelaporan yang dilakukan juga tidak berjalan sesuai jadwal.
3. Proses koneksi dari sistem ke peralatan parkir yang tidak baik
Permasalahan yang terjadi yaitu tidak tersedianya koneksi manual yang disediakan oleh sistem parkir. Masalah tersebut mengakibatkan palang pintu parkir tidak bisa dibuka dengan menggunakan sistem.
4. Penggunaan tiket parkir
Kondisi tiket parkir yang dicetak oleh sistem ketika kendaraan memasuki pintu masuk parkir, cenderung memiliki kualitas yang kurang baik. Informasi yang tercetak pada tiket parkir sebelumnya juga tidak terlalu lengkap dan informasi *barcode* yang ada juga terkadang sulit untuk terbaca oleh *reader* parkir.
5. Waktu reset jumlah pengguna parkir tidak jelas
Sistem parkir yang sebelumnya digunakan tidak memiliki informasi yang jelas mengenai waktu yang ditentukan untuk mereset jumlah kendaraan yang masuk dan keluar setiap hari. Hal tersebut dapat mengakibatkan jumlah *counter* yang tercetak pada tiket parkir memberikan informasi yang tidak tepat.
6. Tidak adanya proses pengecekan antara *barcode* yang digunakan pada tiket

parkir dengan gambar hasil *capture* camera yang dipasang di pintu depan parkir. Webcam yang tersimpan di pintu depan terkadang tidak mengambil gambar dari motor atau pengendara yang parkir sehingga tidak tersimpan dengan baik ke dalam database.

Kondisi peralatan parkir yang digunakan

Beberapa permasalahan yang terdapat pada kondisi peralatan parkir yang digunakan sebelumnya yaitu :

1. Seringnya terjadi permasalahan yang terjadi pada palang pintu parkir yang mengakibatkan pintu parkir tidak terbuka dan tidak tertutup secara otomatis
2. Adanya kerusakan yang terdapat pada kabel sensor metal pintu parkir
3. Kondisi tempat untuk penyimpanan komputer sistem parkir tidak disediakan dengan baik
4. Terdapatnya antrian kendaraan yang sangat panjang sewaktu memasuki pintu parkir. Permasalahan tersebut awalnya terjadi karena kondisi saklar atau tombol tiket kualitasnya tidak baik. Sinyal dari tombol tersebut sering tidak melakukan *trigger* kepada sistem yang mengakibatkan pengguna harus menekan dengan kuat tombol tersebut. Akibatnya dapat menimbulkan *trigger* yang berulang kali untuk satu pengguna parkir sehingga printer akan mencetak lebih dari satu kali, serta pintu parkir juga akan terbuka berulang kali.
5. Komputer yang digunakan untuk sistem parkir speknya terlalu minim sehingga sering terjadi *hang*.
6. Kualitas rangkaian dan alat untuk tombol pembuka palang pintu parkir keluar tidak terlalu baik yang mengakibatkan petugas parkir harus menekan tombol dengan kuat.
7. Banyaknya informasi yang ditempel pada *box* dispenser parkir mengakibatkan kondisi lingkungan parkir terkesan tidak rapi.

Behavior dari petugas parkir

Selain permasalahan yang berasal dari sistem serta alat parkir yang digunakan, terdapat juga permasalahan yang berasal dari petugas parkir, yaitu petugas parkir terkesan tidak bekerja secara disiplin dalam melayani parkir. Seringnya ditemukan kondisi antrian yang panjang di pintu keluar parkir diakibatkan oleh dari dua pintu parkir yang tersedia, yang melayani kendaraan keluar hanya satu pintu. Terlebih lagi sewaktu sore menjelang malam hari dimana seringnya pintu yang dibuka hanya satu pintu.

Proses maintenance sistem dan peralatan parkir

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, untuk sistem parkir yang sebelumnya ternyata proses *maintenance* oleh pihak ketiga hanya dicover selama tiga bulan setelah pengadaan parkir. Setelah lebih dari tiga bulan maka setiap permasalahan yang terjadi tidak lagi diselesaikan oleh pihak tersebut. Hal tersebut tentunya sangat merugikan karena sistem parkir yang sebelumnya memiliki *after sales* yang buruk.

Perbaikan Kondisi Sistem Parkir UNIKOM

Setelah dilakukan observasi mengenai kondisi dan permasalahan yang terjadi pada sistem parkir sebelumnya, maka peneliti melakukan penelitian untuk melakukan perbaikan-perbaikan dari permasalahan tersebut. Perbaikan yang dilakukan telah diimplementasikan pada sistem parkir di *basement* gedung baru UNIKOM. Perbaikan yang dilakukan yaitu :

1. Membangun sistem informasi parkir yang terintegrasi dengan teknologi RFID
2. Mengganti dan memperbaharui peralatan parkir yang digunakan
3. Memperbaiki behavior dari petugas sistem parkir
4. Melakukan proses *maintenance* secara berkala setelah penggantian dan perbaikan sistem parkir

Membangun Sistem Informasi Parkir Yang terintegrasi dengan RFID

Untuk mendukung aplikasi yang akan diterapkan sewaktu implementasi sistem, maka dalam hal ini harus memperhatikan perangkat lunak yang digunakan. Adapun dalam implementasi perangkat lunak (Tabel 1) yang digunakan yaitu :

Terdapat beberapa fungsional utama yang ada pada sistem. Berikut ini merupakan beberapa tampilan fungsional utama dari aplikasi sistem parkir yang dibangun :

Tabel 1. Perangkat lunak yang digunakan

Jenis Perangkat Lunak	Nama Perangkat Lunak
<i>Operating System</i>	Windows 7
<i>Bahasa Pemrograman</i>	Basic
<i>Tools Development</i>	Visual Basic 6.0
<i>Database</i>	Microsoft Access
<i>Tipe Network</i>	Client Server

Form Login Petugas

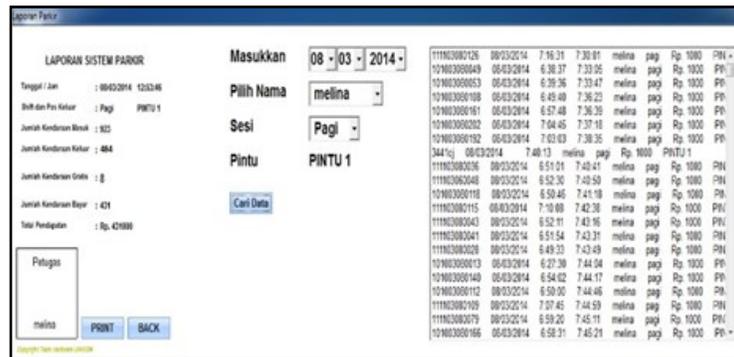
Form login petugas digunakan untuk memberikan *privilege* bagi petugas parkir. Terdiri dari nama, password dan sesi.



Gambar 3. Tampilan Login Petugas



Gambar 4. Tampilan Form Utama



Gambar 5. Tampilan Laporan Parkir

Form Utama Sistem Parkir

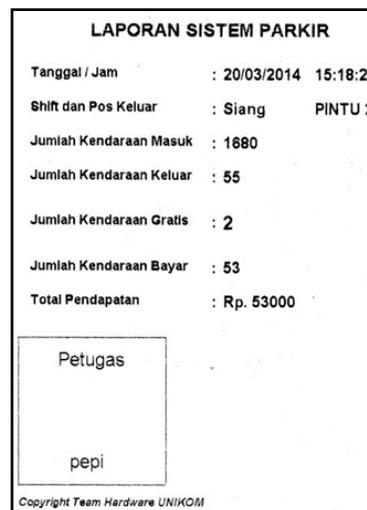
Setelah login petugas berhasil, maka sistem akan menampilkan form utama yang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini :

Laporan Parkir

Pelaporan dari sistem parkir yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 5.

Cetak Laporan Parkir

Hasil dari cetak laporan parkir untuk dilaporkan kepada UNIKOM pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Cetak Laporan Parkir

Cetak Tiket Parkir

Adapun tampilan dari tiket parkir yang dicetak oleh sistem ketika pengguna memasuki lingkungan parkir, dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Cetak Tiket Parkir

Mengganti dan memperbarui peralatan parkir yang digunakan

Selain perangkat lunak yang digunakan, berbagai perangkat keras yang diperlukan untuk mengimplementasikan sistem parkir ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut .

Memperbaiki behavior petugas parkir

Untuk memperbaiki permasalahan ini, maka kami melakukan berbagai pelatihan dan penyuluhan kepada para petugas parkir, terutama petugas yang berinteraksi dengan sistem parkir. Dengan adanya penambahan *privilege* dari sistem parkir, maka saat ini sudah jelas terlihat konsep tanggung jawab dari masing-masing petugas.

Tabel 2. Perangkat Keras yang Digunakan

Jenis Perangkat Keras	Jumlah
Komputer	8 unit
Monitor	4 unit
Printer	8 unit
Kamera	2 unit
Palang Pintu	8 unit
Dispenser	4 unit
Barcode Scanner	2 unit
Card RFID	Sesuai Kebutuhan
Reader RFID	8 unit
Converter USB to RS232	13 unit
Switch	3 unit
Kabel UTP	Sesuai Kebutuhan

Melakukan proses maintenance berkala terhadap sistem dan peralatan parkir

Untuk melakukan pemeliharaan sistem parkir, maka kami menyediakan sarana komunikasi dengan menggunakan *handy talkie* yang akan saling berkomunikasi antara petugas dari lokasi parkir dengan tim hardware yang berada di ruang *lab hardware*. Apabila terjadi permasalahan, maka petugas parkir tersebut akan berkomunikasi dengan tim hardware terkait permasalahan yang terjadi. Dengan konsep komunikasi yang lancar, dan adanya tim yang bertanggung jawab terhadap kondisi perparkiran UNIKOM, maka proses maintenance parkir tidak akan lagi membutuhkan waktu yang lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dengan adanya perbaikan sistem parkir dengan menggunakan konsep RFID, maka dapat meminimalisir antrian kendaraan yang terjadi sewaktu masuk dan keluar di lingkungan parkir UNIKOM.
2. Perbaikan sistem parkir yang dilakukan telah terintegrasi dengan *database*, sehingga proses pelaporan pendapatan yang diperoleh dari parkir dapat dipertanggung jawabkan.
3. Dengan adanya tim internal dari UNIKOM yang bertanggung jawab untuk mengelola parkir, maka proses *maintenance* yang dilakukan terhadap peralatan parkir dapat dilaksanakan secara berkala dan penanganan atau perbaikan terhadap peralatan yang rusak tidak akan membutuhkan waktu yang lama.

Saran

Sistem parkir yang dibangun sudah terintegrasi dengan RFID. Tetapi sejauh ini penggunaan RFID masih dikhususkan untuk tim dari *hardware* saja, sehingga perlu kajian lebih dalam mengenai implementasi RFID kepada para mahasiswa termasuk konsep dari metode pembayaran parkir yang dilakukan oleh para mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Finkenzeller, Klaus. 2003. RFID Handbook : *Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification*, 2nd Edition, London: John Wiley & Sons Finken
- Henirich, Claus, 2005. RFID and Beyond : *Growing Business Through Real World Awareness*, Canada : Wiles Publishing.
- Landt, J, 2005. The History of RFID, IEEE Potensial, Vol.24 No. 4 pp 8-11.
- Want, Roy, 2006. An Introduction to RFID Technology, IEEE Pervasive Computing, Vol. 5 No.1 pp.25-33.
- Weinstein, Ron. 2005. RFID : *A Technical Overview and Its Application to the Enterprise*, IT Professional, Vol. 7 No. 3 pp. 27-33.

