

# PENGEMBANGAN SISTEM PARKIR TERKOMPUTERISASI DENGAN OTOMATISASI PEMBIAYAAN DAN PENGGUNAAN RFID SEBAGAI PENGENAL UNIK PENGGUNA

Hamid

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang Km. 14 Yogyakarta 55501

Email : hamealk@yahoo.com

## ABSTRAKSI

Sistem parkir yang berlaku saat ini masih bersifat manual dengan menggunakan karcis parkir sebagai bukti parkir kendaraan dan pembayaran biaya parkir kendaraan dilakukan secara tunai. Sistem parkir yang demikian memiliki kelemahan antara lain, kurangnya tingkat keamanan dan dapat menimbulkan praktik korupsi pada petugas parkir. Sistem komputerisasi parkir sudah banyak berkembang namun sistem parkir yang digunakan, namun pada saat ini sebagian besar masih belum menggunakan otomatisasi input id kendaraan dan otomatisasi pembiayaan. Dalam penelitian ini digunakan teknologi RFID untuk diterapkan dalam sistem parkir terkomputerisasi sehingga memudahkan dalam hal pengenalan kendaraan dan otomatisasi pembiayaan parkir. Dalam sistem ini akan diterapkan sistem isi ulang untuk pengisian dana untuk pembiayaan parkir.

Kata Kunci : RFID, Parkir, Komputerisasi

## 1. LATAR BELAKANG

Sistem parkir yang berlaku saat ini masih bersifat manual dengan menggunakan karcis parkir sebagai bukti parkir kendaraan dan pembayaran biaya parkir kendaraan dilakukan secara tunai. Sistem parkir yang demikian memiliki kelemahan antara lain, kurangnya tingkat keamanan dan dapat menimbulkan praktik korupsi pada petugas parkir. Dari permasalahan tersebut, maka timbul ide untuk membuat suatu sistem komputerisasi parkir yang dapat membantu pengaturan lahan parkir. Sistem komputerisasi parkir sudah banyak berkembang namun sistem parkir yang digunakan pada saat ini sebagian besar masih menggunakan sistem parkir yang bersifat manual, dalam pengertian bahwa jika suatu kendaraan akan memasuki areal parkir, maka petugas pada pintu masuk akan mencatat nomor pelat kendaraan tersebut pada karcis parkir. Kemudian karcis parkir tersebut akan diberikan kepada pemilik kendaraan apabila telah membayar biaya parkir secara tunai, lalu kendaraan tersebut sudah dapat memasuki lahan parkir. Pada saat kendaraan akan keluar dari area parkir, maka pengemudi kendaraan harus memberikan karcis parkir tersebut kepada petugas pada pintu keluar sebagai bukti bahwa nomor pelat kendaraan yang tertulis sesuai dengan nomor pelat kendaraan yang tertulis pada karcis parkir sesuai dengan nomor pelat kendaraan tersebut. Bila sesuai, maka kendaraan tersebut baru boleh keluar dari area parkir. Sistem parkir manual tersebut kurang aman dan efisien.

Belakangan berkembang sistem parkir terkomputerisasi yang sudah mampu meng-

otomatisasi beberapa tahap proses di atas dengan bantuan komputer dan perangkat keras lainnya, namun sistem yang ada saat ini belum mengotomatisasi pada proses input pelat kendaraan dan pembiayaan parkir.

Teknologi auto identifikasi sudah banyak namun saat ini teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan teknologi auto identifikasi yang paling murah dan maju guna memudahkan penyebaran informasi menjadi lebih cepat dan akurat. Penerapan teknologi RFID ini yang akan digunakan oleh penulis untuk diterapkan dalam sistem parkir terkomputerisasi sehingga memudahkan dalam hal pengenalan kendaraan dan otomatisasi pembiayaan parkir. Dalam sistem ini akan diterapkan sistem isi ulang untuk pengisian dana untuk pembiayaan parkir.

## 2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah :

- Mengatur dan memudahkan pengelolaan lahan parkir
- Meng-otomatisasi input pelat kendaraan
- Meng-otomatisasi pembiayaan parkir
- Memberikan fasilitas isi ulang guna kemudahan pembiayaan parkir.

## 3. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Penelitian yang berjudul Analisis Dan Perancangan Sistem Electronic Toll Collection (ETC) Berbasis Radio Frequency Identification

(Rfid) (Studi Kasus: Jalan Tol Padaleunyi Bandung), oleh Zakariah. Penelitian ini menggunakan teknologi RFID sebagai komponen utama proses transaksi di gerbang tol untuk menggantikan proses transaksi secara manual, namun pada penelitian ini hanyalah sebatas perancangan belum adanya pembangunan sistem dengan penggunaan teknologi RFID.

Want (2004) dalam penelitiannya mengatakan bahwa RFID bukan hanya sekedar pengganti barcode. RFID juga memberikan berbagai macam fitur yang tidak diberikan barcode seperti, keamanan, cara pembacaan yang tidak harus secara langsung. Want mengatakan bahwa nantinya RFID akan di gunakan secara global sebagai metode identifikasi otomatis.

Pada penelitian Landt (2005) dikatakan bahwa RFID sudah merupakan bagian yang terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat meningkatkan produktivitas dan kenyamanan. Dikatakan juga bahwa RFID sangat berguna bagi peningkatan produktivitas industri serta sangat berguna bagi pengembangan perangkat lunak.

Nath (2006) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa RFID merupakan teknologi identifikasi otomatis yang murah yang dapat diimplementasikan pada sistem atau alat yang relatif murah.

Salah satu masalah di kota-kota besar adalah parkir. Jumlah kendaraan bertambah pesat, namun tidak ada tempat yang cukup untuk menampungnya. Itulah mengapa banyak pemilik kendaraan parkir di jalan-jalan seandainya tanpa mematuhi aturan yang ada hal ini menyebabkan kemacetan dan berbagai macam pelanggaran lalu lintas.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas maka dibangunlah lahan-lahan parkir untuk menampung kendaraan-kendaraan yang ada. Lahan parkir tersebut butuh suatu sistem untuk mengatur segala aktivitas yang terjadi didalamnya.

Beberapa persyaratan yang harus ada dalam sistem parkir :

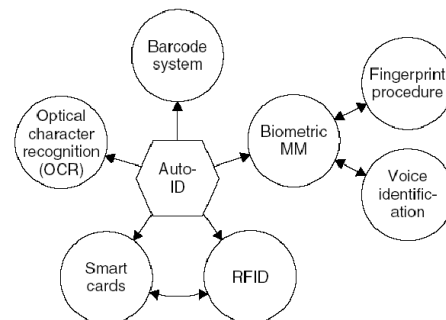
1. Adanya kecepatan dalam membaca dan menulis data
2. Keakuratan dalam menghitung lama parkir dan jumlah biaya yang harus dibayar
3. Kemanan yang baik itu keamanan kendaraan maupun keamanan informasi yang ada .
4. *Database* yang disusun dengan baik sehingga bisa menghasilkan berbagai jenis laporan yang dibutuhkan

Sistem parkir yang umum digunakan pada suatu lahan parkir:

1. Petugas parkir meng-*input* plat nomor kendaraan yang masuk melalui pintu masuk parkir
2. Pemilik kendaraan mengambil karcis parkir dari *printer* yang mencetak karcis parkir

3. Setelah pengunjung akan keluar, pengunjung memberikan karcis parkir kepada penjaga pintu keluar parkir
4. Petugas parkir meng-*input* kembali plat nomor sehingga dihasilkan *output* data lama parkir dan biaya parkir (karcis kadang di cetak kembali)
5. Pembayaran ongkos parkir kadang dilakukan pada saat masuk ataupun keluar

Dalam beberapa tahun terakhir ini, sistem identifikasi otomatis (Auto-ID) menjadi sangat populer dalam berbagai macam industri seperti industri jasa, pembelian dan distribusi barang, perusahaan manufaktur, dan lain-lain. Label *barcode* yang telah hadir dimana-mana merupakan pencetus terjadinya revolusi sistem identifikasi otomatis. Meskipun *barcode* sangat murah namun perkembangan dari *barcode* ini tersandung dengan 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 (Finkenzeller, 2003).



Gambar 1. Klasifikasi sistem identifikasi otomatis

Sejarah RFID sebenarnya sudah dimulai sejak ditemukannya energi elektromagnetik oleh Michael Faraday tahun 1840. Di abad yang sama James Clerk Maxwell memformulasikan sebuah teori propagasi dari radiasi elektromagnetik. Awal abad ke-20, untuk pertamakalinya manusia dapat menggunakan gelombang radio. Segera setelah itu yaitu tahun 1920 teknologi radar ditemukan yang digunakan untuk mendeteksi dan menentukan lokasi sebuah obyek melalui pantulan dari gelombang radio. RFID adalah sebuah kombinasi dari teknologi gelombang radio dan radar. Aplikasi awal dari RFID yaitu penggunaan *tag* identifikasi generasi pertama digunakan ketika perang dunia ke-2 sebagai program *identification of friend or foe* (IFF) yaitu untuk mengidentifikasi pesawat kawan atau musuh. *Tag* atau *transponder* semacam ini masih digunakan oleh pesawat militer ataupun komersial hingga saat ini.

Studi pertama yang meneliti lebih dalam tentang RFID dilaksanakan oleh Harry Stockman, dengan judul penelitian adalah "*Communication by*

*Means of Reflected Power*” tahun 1948. Di akhir tahun 1960-an frekuensi radio mulai digunakan untuk mengidentifikasi dan memantau nuklir dan material yang berbahaya lainnya. Antara tahun 1970-an dan tahun 1980-an, para pengembang, penemu, perusahaan, universitas dan pemerintah mulai aktif mengembangkan aplikasi RFID di laboratorium masing-masing. Dalam kurun waktu tersebut, teknologi RFID mengalami peningkatan khususnya dalam mengurangi biaya, ukuran, jumlah kebutuhan daya dan jangkauan. Sebuah paten yang berhubungan dengan singkatan kata RFID diberikan kepada Charles Walton tahun 1983.

Pada tahun 1999 jutaan *tag* RFID telah digunakan dalam berbagai macam aplikasi termasuk untuk akses jalan tol, kartu akses pintu, dan *tracking* kontainer. Sejak saat itu, standar teknis RFID mulai muncul bersama-sama dengan berbagai aplikasi baru seperti penggunaan RFID dalam cabang olahraga atletik. Kemudian teknologi RFID perlahan-lahan mulai berkembang menjadi bagian dari kehidupan kita sehari-hari (Srivastava, 2005).

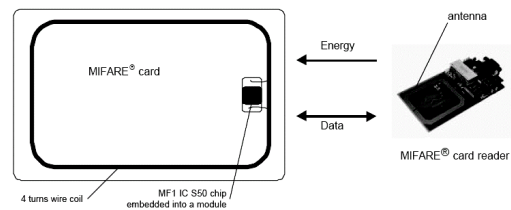
*Tag* RFID adalah alat yang dibuat dari IC dan antena yang terintegrasi di dalamnya, yang memiliki memori sehingga *tag* dapat digunakan untuk menyimpan data. Memori pada *tag* dibagi menjadi beberapa sel. Ada beberapa sel yang digunakan untuk menyimpan data *read only*, misalnya nomor seri yang unik yang disimpan saat sebuah *tag* diproduksi. Selain itu, ada beberapa sel lain yang dapat ditulis dan dibaca secara berulang (Weinstein, 2005, h.27).

*Tag* RFID ada berbagai macam namun secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu *tag* aktif dan *tag* pasif.

No	<i>tag</i> aktif	<i>tag</i> pasif
1	adanya daya sendiri	daya didapat dari reader
2	jarak baca lebih jauh	jarak baca dekat
3	masa hidup <i>tag</i> tergantung baterai	masa hidup <i>tag</i> lebih panjang
4	bentuk lebih besar	bentuk kecil
5	harga mahal	harga murah

Tabel 1. Perbandingan *tag* aktif dan *tag* pasif (Bearl, 2005)

Mifare, yang nantinya akan digunakan penulis dalam penelitiannya, adalah salah satu *tag* RFID keluaran merk dagang Philips yang merupakan *tag* yang paling banyak diaplikasikan di dunia. Lebih dari 1 milyar kartu smartchip dan 10 juta *reader* nya dijual.



Gambar 2. Penampangan *tag* RFID dengan tipe MF1 IC S50 dan RFID *Reader/Writer* merk mifare

Gambar di atas menunjukkan *tag* pasif merk Mifare dengan tipe MF1 IC S50 dan alat *reader/writer* nya. Pada gambar ditunjukkan arah tanda panah *energy* dari *reader/writer* ke kearah *tag* karena catu daya *tag* didapatkan dari *reader/writer* nya. Data dengan arah tanda panah bolak-balik karena alat bias membaca dan menulis ke dalam *tag*.

Adapun alasan penggunaan *tag* tipe ini adalah :

1. transmisi datanya secara *contactless*
2. secara ekonomis harganya yang lebih murah dibandingkan dengan *tag* aktif ataupun *tag* pasif tipe lain
3. *transfer* data hingga 106 Kbit/s
4. penyimpanan data yang cukup (1Kbyte)
5. ketahanan data hingga 10 tahun
6. penulisan data hingga 100.000 kali

#### 4. HIPOTESIS

Pertanyaan penelitian yang akan diangkat adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana sistem parkir dibangun untuk membantu pengelolaan parkir pada suatu lahan parkir
2. Bagaimana penggunaan RFID bisa digunakan guna menggantikan pembiayaan manual pada sistem parkir terkomputerisasi yang sudah ada

#### 5. METODE PENELITIAN

Bahan penelitian yang digunakan didapat dari :

1. Studi lapangan melihat sistem parkir yang ada pada Jogja International hospital
2. Wawancara dengan *user* sistem parkir Jogja International Hospital
3. Informasi yang diperoleh dari buku, artikel

Sedangkan alat penelitiannya meliputi :

1. Seperangkat komputer yang cukup untuk menjalankan aplikasi penunjang pembangunan sistem RFID *writer/reader*
2. Visual basic sebagai editor pembuatan program
3. MySql sebagai database *server*

Sebagai data pendukung untuk menganalisis kebutuhan sistem ini maka telah dilakukan peninjauan langsung ke lahan-lahan parkir yang ada.

Pada umumnya sistem pengoperasian parkir ada 2 macam :

1. Sistem pengoperasian manual,  
Pada sistem pengoperasian jenis ini pada dasarnya semua proses dilakukan secara manual, termasuk penulisan nomor pelat kendaraan, pembayaran dan pemberian karcis. Biaya parkir pada sistem ini biasanya tidak tergantung pada waktu lama nya parkir.
2. Sistem pengoperasian terkomputerisasi, Pada sistem pengoperasian sistem ini walaupun beberapa proses sudah terkomputerisasi namun masih ada proses manual seperti : *input* pelat nomor kendaraan, pembayaran parkir manual dengan uang tunai.

Pada dasarnya komponen sistem parkir terkomputerisasi dengan otomatisasi pembiayaan dengan menggunakan teknologi RFID meliputi:

1. Sistem pendaftaran id kendaraan dan pemilik
2. Identifikasi kendaraan otomatis
3. Pembiayaan otomatis biaya parkir

Selain ketiga komponen di atas adanya komponen yang lain yaitu komponen transaksi, termasuk di dalam nya perhitungan biaya parkir berdasarkan waktu, laporan jumlah kendaraan, laporan keuangan, serta *login user*.

Teknologi yang digunakan dalam sistem ini antara lain :

1. *Tag* RFID  
Tipe *tag* yang dipakai dalam sistem ini adalah tipe *tag* pasif, yaitu catu dayanya diperoleh dari *RFID reader*
2. *Reader/writer*  
Merupakan alat yang digunakan untuk membaca *tag* ataupun menuliskan data ke dalam *tag* tersebut

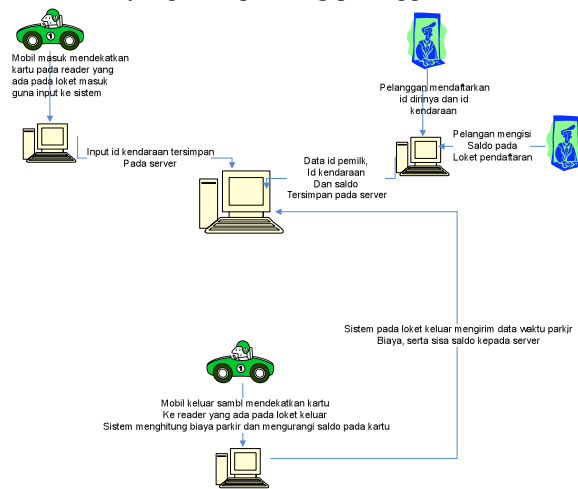
Komponen sistem pendaftaran id kendaraan merupakan permulaan dari sistem ini dijalankan. Proses pendaftaran sebagai berikut.

1. Calon pelanggan ke loket pendaftaran dengan membawa dokumen yang diperlukan yaitu fotocopy salah satu identitas diri yang masih berlaku seperti Kartu Tanda Penduduk (KTP), Surat Izin Mengemudi (SIM) ataupun Passport serta Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK).
2. Calon pelanggan mengisi formulir yang disediakan sesuai dengan identitas yang ada dan sesuai dengan STNK, selain itu juga diisi dengan jumlah saldo yang diinginkan untuk diisi dalam *tag*.
3. Calon pelanggan membayarkan sejumlah uang yang sesuai dengan yang ditulis pada formulir.
4. Setelah data selesai di *input* dan pembayaran diterima calon pelanggan menerima tanda bukti serta *tag* RFID yang sudah aktif dan bisa digunakan sesuai dengan identitas calon

pelanggan, identitas kendaraan dan saldo yang dibayarkan

Selain pendaftaran, pada loket pendaftaran ini bisa dilakukan *reload* biaya parkir yang akan ditambahkan dengan biaya parkir yang masih ada. Jumlah biaya terakhir yang akan dituliskan pada *tag* RFID. Adapun proses nya sebagai berikut.

1. Pelanggan datang ke loket pendaftaran dengan membawa *tag* RFID.
2. Pelanggan membayarkan sejumlah uang yang akan diisikan ke dalam *tag*
3. Petugas pada loket pendaftaran menuliskan saldo yang baru pada *tag* pelanggan



Gambar 3. Alur Sistem Yang Akan Dibangun

Komponen identifikasi kendaraan otomatis dari sistem ini mengacu pada teknologi yang menentukan id kendaraan sehingga hal tersebut mengakibatkan *input* otomatis kepada sistem, walaupun pencocokannya masih dengan cara manual, dibandingkan pada sistem parkir terkomputerisasi yang lain masih digunakan cara manual dengan cara mengetik plat nomor kendaraan yang masuk ke gedung parkir. Identifikasi kendaraan otomatis meliputi *tag/kartu* yang dilengkapi dengan nomor identifikasi yang unik secara elektronik yang berisi data plat nomor, id pemilik kendaraan, serta biaya parkir yang tersisa. Adapun prosesnya sebagai berikut.

1. Pada saat kendaraan masuk pengemudi mengeluarkan dan mendekatkan *tag* RFID ke *reader* yang terletak pada loket masuk
2. Pada saat *tag* ada dalam jangkauan *reader* kemudian *reader* membaca identitas kendaraan yang kemudian menjadi *input* dalam proses awal sistem parkir ini.

Komponen pembiayaan otomatis juga mengacu pada teknologi RFID yang digunakan. Proses nya dijelaskan sebagai berikut.

1. Pada saat kendaraan akan keluar gedung parkir pengemudi mendekatkan *tag* RFID pada *reader* yang terletak pada loket keluar.

2. Setelah *tag* ada pada jangkauan *reader* kemudian *reader* membaca identitas kendaraan sehingga sistem mengetahui waktu parkir dan digunakan guna penghitungan biaya parkir.
3. Sistem mengurangi saldo pada pelanggan sesuai dengan biaya parkir.
4. Alat *reader/writer* kemudian menuliskan kembali jumlah uang terakhir pada *tag*.

Beberapa aspek keamanan yang akan dibahas sebagai berikut.

1. Kendaraan  
Untuk keamanan kendaraan pada lahan parkir ditempatkan petugas – petugas yang berjaga secara bergantian dibantu dengan ada nya kamera yang ada pada setiap sudut lahan parkir
2. Kartu / *Tag* RFID
  - Untuk pemalsuan ataupun kloning kartu tidak bisa dilakukan karena salah satu pemilihan teknologi RFID ini dikarenakan masih sulit nya duplikasi *tag* RFID.
  - Apabila *tag* hilang dapat diganti dengan *tag* baru tanpa menghilangkan data yang ada pada *tag* dikarenakan data selain ditulis dalam *tag* juga dicatat dalam basis data.
3. Catu daya  
Catu daya merupakan komponen penting yang menentukan hidup atau matinya sistem parkir ini, karena catu daya merupakan sumber energi untuk pengoperasian bagi semua peralatan sistem parkir. Mengingat pentingnya sumber energi tersebut maka sistem parkir ini harus dilengkapi dengan *Uninterruptible Power System* (UPS) dan *Stabilizer* untuk menjamin kontinuitas catu daya serta menurunkan variasi tegangan dan variasi frekuensi. Untuk menentukan kapasitas UPS dan *Stabilizer* yang digunakan maka perlu dihitung kebutuhan konsumsi daya dari tiap-tiap peralatan yang terpasang.
4. Pengkabelan  
Seluruh kabel harus dipasang sedemikian rupa sehingga terlindung dari kemungkinan terjadinya kerusakan mekanis atau kerusakan yang diakibatkan oleh gangguan-gangguan seperti tertindis peralatan lain, digigit tikus, dan lain-lain.

Untuk mendapatkan perlindungan yang menyeluruh terhadap sistem pengkabelan, maka beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti berikut ini.

1. Untuk keperluan instalasi catu daya, disyaratkan menggunakan kabel yang telah

mendapat sertifikat dari Lembaga Masalah Kelistrikan (LMK).

2. Kabel yang melintang dilapisi pipa untuk menghindari tikus.
3. *Stabilizer* dan UPS harus dilengkapi dengan *grounding*.
4. Seluruh jaringan kabel harus dilengkapi dengan circuit diagram untuk memudahkan penelusuran ketika melaksanakan pemeliharaan.

Sistem yang akan dibangun mempunyai batasan sebagai berikut.

1. Sistem yang akan dibangun hanya menangani parkir berlangganan saja.
2. Setelah sistem selesai dibangun maka dilakukan pengujian saja. Sistem akan dicoba apakah berjalan dengan lancar atau tidak

## 6. HASIL DAN ANALISIS

Kebutuhan masukan atau *input* yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dalam pembuatan perangkat lunak ini, antara lain:

1. Data berupa *username* dan *password* yang diperlukan untuk admin, penjaga parkir depan penjaga parkir belakang, keuangan, serta pendaftaran pada saat *login* ke dalam sistem
2. Data id mobil, yang di dapatkan dari *tag* RFID pada loket parkir depan dapat menentukan pemasukan keuangan dari jumlah dan waktu mobil yang parkir. Data mobil ini juga digunakan untuk pendaftaran mobil dan penambahan saldo.
3. Data keuangan, yang didapatkan dari *tag* RFID pada loket parkir belakang yang nantinya dapat di ketahui oleh bagian admin dan keuangan.

Masukan data untuk perangkat lunak terdiri dari beberapa proses, antara lain:

1. Proses pemasukan id mobil.  
Untuk pemasukan id mobil, pengemudi ataupun penjaga parkir depan mendekati *tag* RFID ke *reader* agar didapatkan identitas mobil yang akan parkir tersebut lalu disimpan didalam *database server*.
2. Proses penghitungan biaya parkir mobil.  
Pada proses ini, pengemudi ataupun penjaga parkir belakang mendekati *tag* RFID ke *reader* sehingga secara otomatis program menjalankan perhitungan biaya parkir nya.

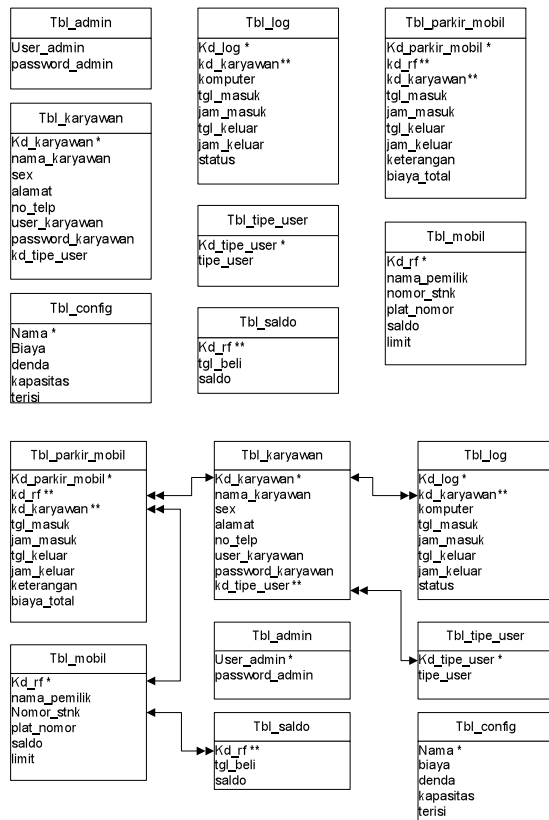
Keluaran yang diinginkan dalam sistem ini adalah :

1. laporan biaya parkir mobil
2. jumlah mobil yang ada di area parkir

3. laporan pemasukan keuangan dalam periode tertentu.



Gambar 4. Diagram Konteks Sistem



Gambar 5. Basis Data Bentuk Normal Serta Relasi Tabel

7. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perancangan dan pembuatan sistem dapat disimpulkan bahwa :

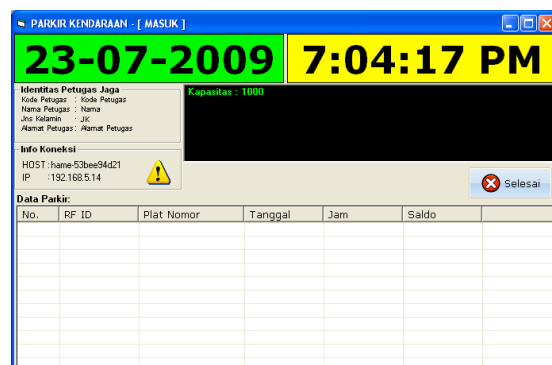
1. Telah selesai dibangun suatu sistem parkir komputerisasi menggunakan teknologi RFID dengan *input tag* RFID yang dibaca pada saat masuk parkir, serta menghasilkan *output* berupa biaya parkir yang dihitung pada saat keluar yang kemudian dicatat dalam laporan pemasukan keuangan parkir.
2. Sistem yang dibangun ada 5 modul yang berbeda yaitu modul parkir depan, modul parkir belakang, modul keuangan, modul administrasi dan pendaftaran serta modul admin. Tiap modul menampilkan fungsi yang berbeda sesuai dengan tugas masing – masing bagian.
3. Sistem yang telah selesai dibangun lebih handal dan akurat, terbukti dalam 20 kali percobaan pembacaan kartu belum

mengalami kegagalan. Dibandingkan dengan sistem parkir komputerisasi yang ada masih sering terjadi salah *input* yang diakibatkan oleh ketik oleh petugas penjaga parkir.

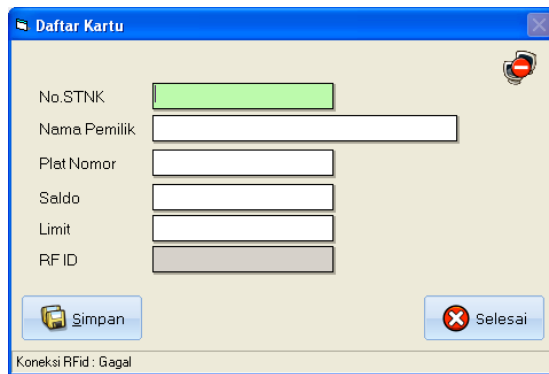
4. Sistem yang telah selesai dibangun lebih cepat dalam proses *input* karena respon *time* sistem dalam membaca kartu kurang dari 2 detik. Dibandingkan dengan sistem parkir komputerisasi yang ada sekarang membutuhkan waktu sekitar 5 – 10 detik guna petugas parkir melihat dan mengetik pelat nomor kendaraan yang masuk pada lahan parkir.

Mengingat berbagai keterbatasan yang dialami, terutama masalah pemikiran dan waktu, maka penulis menyarankan untuk pengembangan Sistem Parkir Terkomputerisasi dengan sOtomatisasi Pembayaran dan Penggunaan RFID Sebagai Pengenal Unik Pengguna dimasa mendatang diantaranya sebagai berikut.

1. Perlunya dikembangkan teknologi pengolahan citra untuk pencocokan identitas kendaraan dengan kartu parkir.
2. Perlunya dikembangkan lagi tentang parkir berlangganan serta limit waktu mobil dikenai biaya parkir.
3. Apabila nantinya akan diimplementasikan sebaiknya dilakukan integrasi antar lahan parkir sehingga kartu parkir dapat dipakai di lahan parkir yang terintegrasi dengan sistem.
4. Apabila nantinya akan diimplementasikan dan dilakukan integrasi antar lahan parkir, sebaiknya dibuat sistem pembelian isi ulang agar pembelian isi ulang bisa dilakukan di banyak tempat.



Gambar 6. Tampilan Menu Transaksi Masuk, Memerlukan Waktu Kurang Dari 2 Detik Bagi Sistem Untuk Membaca Tag RFID



Gambar 7. Tampilan Menu Daftar Kartu

## PUSTAKA

- Datasheet Mifare Standard Card IC MF1S50, version 5.1, Mei 2001, Philips Semiconductors.
- Finkenzyeller, Klaus. 2003. *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification*, 2nd Edition, London: John Wiley & Sons.
- Heinrich, Claus, 2005. *RFID and Beyond: Growing Business Through Real World Awareness*, Wiley Publishing, Canada
- Landt, J, 2005. *The History of RFID*, IEEE Potentials, vol. 24, no. 4, pp. 8-11.
- Nath, B, 2006, *RFID Technology and Applications*, IEEE Pervasive Computing, vol. 5, no. 1, pp. 22-24.
- Srivastava, Lara. 2005. *Ubiquitous Network Societies: The Case of Radio Frequency Identification*, ITU Workshop On UNS, Geneva.
- Want, Roy. 2006. *An Introduction to RFID Technology*, IEEE Pervasive Computing, vol. 5, no. 1, pp. 25-33.
- Want, Roy, 2004, *Enabling Ubiquitous Sensing with RFID*, *Computer*, vol. 37, no. 4, 2004, pp. 84-86.
- Weinstein, Ron. 2005. *RFID: A Technical Overview and Its Application to the Enterprise*, IT Professional, vol. 7, no. 3, pp. 27-33.