

SISTEM MANAJEMEN PARKIR MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RADIO FREQUENCY AND IDENTIFICATION (STUDI KASUS FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS MULAWARMAN)

Darwin¹⁾, Awang Harsa Kridalaksana²⁾, Dyna Marisa Khairina³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Mulawarman

l4st_devil89@yahoo.com¹⁾, awangkid@gmail.com²⁾,
dyna.ilkom@gmail.com³⁾

Abstrak

Parkir merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi untuk semua pengaturan pelayanan publik. Manajemen parkir diperlukan untuk menjamin keamanan dan kenyamanan pengguna. Sistem parkir saat ini kebanyakan bersifat manual melalui pemeriksaan STNK ketika kendaraan keluar. Penelitian ini menghasilkan sistem manajemen parkir menggunakan teknologi *Radio Frequency and Identification* (RFID). Teknologi RFID menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi orang atau benda secara otomatis menggunakan tag. Proses identifikasi dilakukan dengan menyimpan nomor seri yang mengidentifikasi seseorang atau objek melalui *microchip* yang terpasang pada antena *chip* yang kemudian mengirimkan informasi data identifikasi kepada reader dan mengubah gelombang radio (gelombang analog) menjadi informasi digital dan diteruskan ke komputer agar dapat diolah dan digunakan. Media yang digunakan dalam bentuk kartu tanda parkir. Dengan pembangunan sistem parkir menggunakan *Radio Frequency and Identification* (RFID), mengubah sistem parkir manual ke arah sistem komputerisasi yang menyediakan banyak fasilitas dan kontrol yang lebih efektif dan efisien.

Kata kunci : *parkir, sistem manajemen parkir, radio frequency and identification (RFID)*

1. Pendahuluan

Teknologi *Radio Frequency and Identification* (RFID) merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang akhir-akhir ini yang dapat menggantikan sistem *barcode*. Teknologi RFID juga dipakai untuk sistem manajemen parkir guna melayani dan memberikan *security* sistem pada pemakai lahan parkir. Di beberapa tempat telah memiliki sistem parkir yang terintegrasi dengan alat yang canggih dan sistem monitoring parkir yang efektif dan efisien. Sistem parkir memiliki fungsi dan tujuan yang sangat penting demi keamanan dan kenyamanan pengguna kendaraan mengingat maraknya pencurian kendaraan bermotor dan kriminalitas lain yang terjadi, selain itu sistem parkir juga berguna untuk *manage*, menentukan kapasitas tempat parkir dengan kendaraan yang ada di kawasan tempat parkir, mengatur lalu lintas kendaraan yang masuk dan keluar dari kawasan tempat parkir, serta dapat mengumpulkan laporan mengenai lalu lintas keluar masuk kendaraan.

Fakultas MIPA Universitas Mulawarman Samarinda memiliki fasilitas tempat parkir dan ribuan mahasiswa yang tentunya memiliki kendaraan pribadi. Untuk menangani besarnya jumlah kendaraan menjadi suatu masalah yang harus diselesaikan agar proses parkir tertata rapi dan terjamin keamanannya. Solusi yang cocok untuk masalah ini adalah dengan desain sistem yang akan merekam keluar masuknya kendaraan secara otomatis. Oleh karenanya dikembangkan Sistem Manajemen Parkir dengan mengimplementasikan teknologi RFID

(*Radio Frequency and Identification*) di Fakultas MIPA Universitas Mulawarman Samarinda yang diharapkan dapat memberi solusi atas permasalahan yang ada untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan *security*.

2. Kajian Pustaka

2.1 Sistem

Sistem adalah sekumpulan komponen yang mengimplementasikan kebutuhan pemodelan fungsi dan antar muka.[2]

Secara keseluruhan sistem itu adalah sekelompok unsur/elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memproses masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah *input* tersebut sampai menghasilkan *output* yang dikehendaki dan mencapai suatu tujuan tertentu.

2.2 Radio Frequency and Identification (RFID)

Radio Frequency and Identification (RFID) adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi orang atau suatu objek secara otomatis dengan menggunakan *tag*. Teknologi ini menciptakan cara otomatis untuk mengumpulkan informasi suatu produk, tempat, waktu atau transaksi lebih cepat dan mudah tanpa *human error*. [4]

2.2.1 Cara Kerja Radio Frequency and Identification (RFID)

Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tag programming station*, *circulation reader*, *sorting equipment* dan tongkat *inventory tag*. Teknologi RFID menggunakan frekuensi antara 30 KHz hingga 3 GHz. Keamanan dapat dicapai dengan dua cara. Pintu *security* dapat melakukan *query* untuk menentukan status keamanan atau RFID *tag*-nya berisi *bit security* yang bisa menjadi *on* atau *off* pada saat didekatkan ke *reader station*.

Dalam suatu sistem RFID sederhana, suatu *object* dilengkapi dengan *tag* yang kecil dan murah. *Tag* tersebut berisi transponder dengan suatu *chip* memori digital yang di dalamnya berisi sebuah kode produk yang sifatnya unik. Sebaliknya, *interrogator*, suatu antena yang berisi *transceiver* dan *decoder*, memancarkan sinyal yang bisa mengaktifkan RFID *tag* sehingga dia dapat membaca dan menulis data ke dalamnya. Ketika suatu RFID *tag* melewati suatu zone elektromagnetis, maka dia akan mendeteksi sinyal aktivasi yang dipancarkan oleh *reader*. *Reader* akan men-*decode* data yang ada pada *tag* dan kemudian data tadi akan diproses oleh komputer. Ilustrasi kerja RFID ditunjukkan pada Gambar 1.[3]



Gambar 1. Cara Kerja RFID

2.2.2 Komponen Radio Frequency and Identification (RFID)

Secara garis besar sebuah sistem RFID terdiri atas empat komponen utama, yaitu: [3]

a) Transponder/Tag

Sebuah *tag* RFID atau transponder, terdiri atas sebuah mikro (*microchip*) dan sebuah antena. *Chip* mikro itu sendiri dapat berukuran sekecil butiran pasir atau seukuran 0,4 mm. *Chip* tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya.

b) RF (*Radio Frequency*) transceiver

RF (*Radio Frequency*) *transceiver* adalah sumber energi utama dari RF yang digunakan untuk mengaktifkan RFID *tags*. RF *transceiver* dapat mengakses sebagian akses dari alat tersebut, *transceiver* biasanya berfungsi sebagai RF modul. RF *transceiver* mengontrol dan memodulasi *radio frequency* yang dikirimkan dan diterima oleh antena. *Filter transceiver* dan penguatannya berasal dari pantulan sinyal RFID *passive tag*.

c) Reader/ Interrogator

Reader adalah alat yang mengkonversi gelombang radio dari RFID *tag* dan mengirimkannya ke komputer agar dapat diproses lebih lanjut oleh *software*, begitu juga sebaliknya, *Reader* juga bertugas mengkonversi bentuk data digital menjadi analog agar dapat dikirimkan melalui gelombang radio ke RFID *tag*. RFID reader menggunakan antena agar dapat berkomunikasi dengan RFID *tag*. Bagian utama dari RFID reader adalah modul frekuensi *transmitter* dan *receiver*, *microprocessor*, *memory*, *input/output channel*, *controller*, *communication interface*, dan *power*.

d) Antena

Antena adalah unsur yang penting untuk menentukan jarak baca antara Reader dengan RFID *tag* dan juga seberapa luas area pembacaan, karena itu ada beberapa satuan antena yang perlu diperhatikan yaitu penguatan antena (*gain antena* biasanya dalam DBi *Isotropick decibel*), bentuk antena (*direct* atau *omni*). Antena sendiri adalah sebuah alat yang diletakan di reader sehingga reader tersebut dapat berkomunikasi dengan RFID *tags*. Satu reader biasanya dapat mendukung hingga empat antena.

2.2.3 Frekuensi Radio RFID

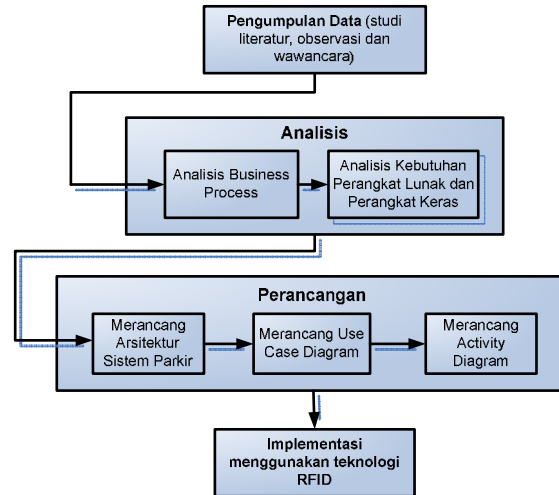
Pemilihan frekuensi radio merupakan kunci karakteristik operasi sistem RFID. Frekuensi menentukan kecepatan komunikasi dan jarak baca terhadap *tag*. Tingginya frekuensi mengindikasikan jauhnya jarak baca. Jika frekuensi yang lebih tinggi, jarak baca pun menjadi lebih jauh. Tabel 1 menampilkan frekuensi RFID yang umum beroperasi pada *Tag Passive*.

Tabel 1. Frekuensi RFID Yang Umum Beroperasi Pada *Tag Passive*.

<i>Gelombang</i>	<i>Frekuensi</i>	<i>Rentang dan laju baca</i>	<i>Contoh aplikasi</i>
LF	125-134KHz	1 kaki, kecepatan baca rendah	Sistem anti pencurian, identifikasi hewan, sistem kunci mobil, dll
HF	13,56 MHz	3 kaki, kecepatan baca sedang	Pelacakan barang-barang di perpustakaan, toko buku, bagasi pesawat terbang, dll
UHF	860– 930 MHz	15 kaki, kecepatan baca tinggi	Pelacakan container, truk, trailer, terminal peti kemas, dll
Microwave	2,4/5,8 GHz	Lebih dari 15 kaki, kecepatan baca sangat tinggi	Di bidang industry, sains dan kesehatan

3. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian dari perancangan sistem manajemen parkir menggunakan teknologi RFID seperti terlihat dikerangka penelitian pada Gambar 2.

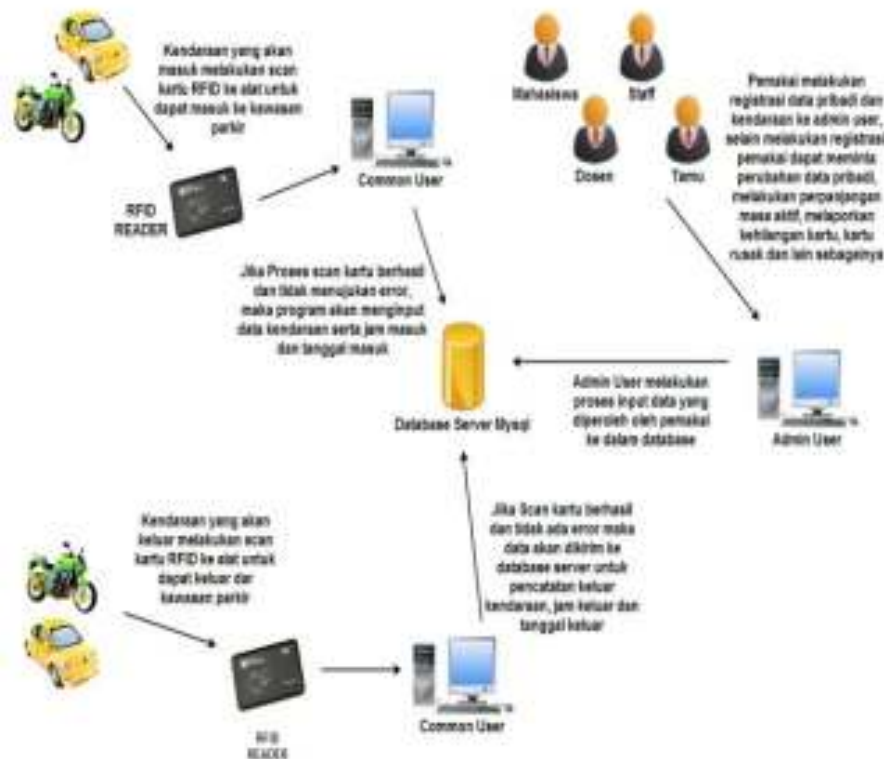


Gambar 2. Kerangka Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perancangan Sistem

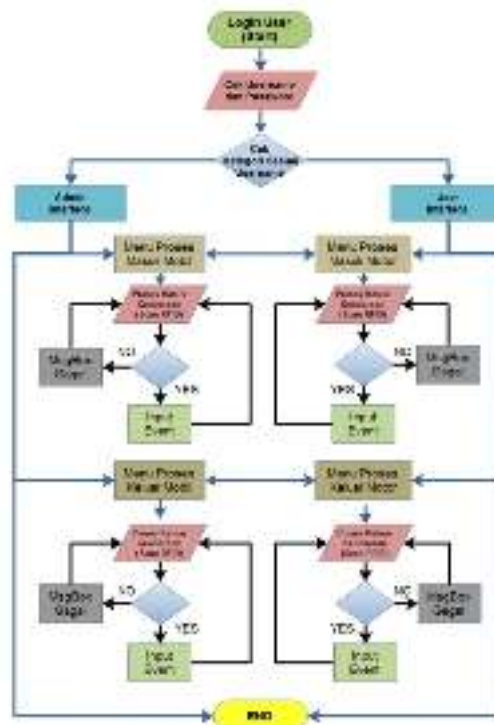
Perancangan arsitektur sistem parkir yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 3. Dalam sistem ini terdapat beberapa *actor* yang meliputi User Admin, Operator (*Common User*) yang terdiri dari operator di pintu masuk dan pintu keluar, anggota (Mahasiswa, Dosen dan Staff) dan tamu. Gambar 4 menunjukkan diagram *use case* sistem parkir dan Gambar 5 menunjukkan *flowchart* dari sistem parkir.



Gambar 3. Arsitektur Sistem Parkir

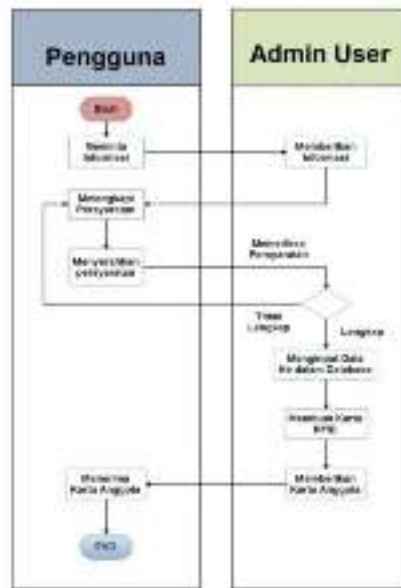


Gambar 4. Use Case Diagram Sistem Parkir



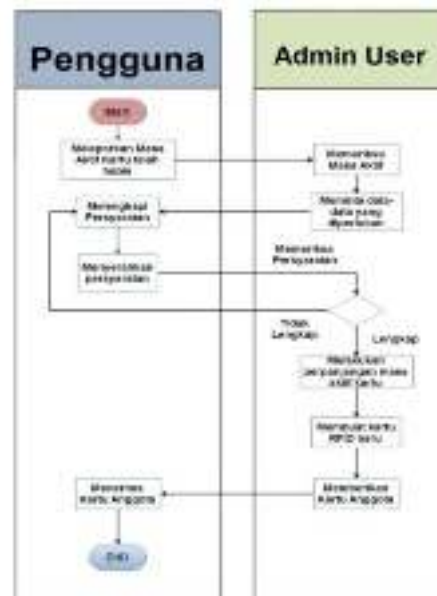
Gambar 5. Flowchart Sistem Manajemen Parkir Secara Umum

Proses pertama yang harus dilakukan untuk menjalankan sistem ini adalah proses registrasi. Pada saat proses ini berjalan diperlukan data yang akurat dan lengkap karena nantinya akan berpengaruh pada keamanan sistem ini. Activity diagram untuk proses registrasi dapat dilihat pada Gambar 6.



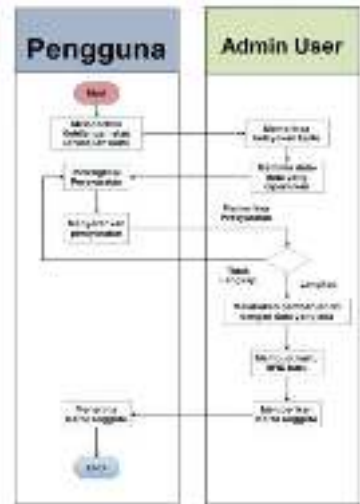
Gambar 6. Activity Diagram Proses Registrasi

Kartu RFID yang digunakan untuk sistem ini memiliki masa aktif, ketika masa aktif berakhir pemilik kartu wajib untuk memperpanjang masa aktif kartu tersebut agar dapat tetap dapat menggunakan kartu tersebut. Activity diagram untuk proses perpanjangan masa aktif dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Activity Diagram Proses Perpanjangan Masa Aktif

Jika pada suatu saat kartu RFID hilang atau rusak pemilik dapat memperoleh kartu baru dengan melaporkan kepada admin user dan memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah ditentukan. Activity diagram untuk proses penggantian kartu RFID baru dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Activity Diagram Proses Penggantian Kartu Baru

4.2 Implementasi Sistem
4.2.1 Form Login Utama

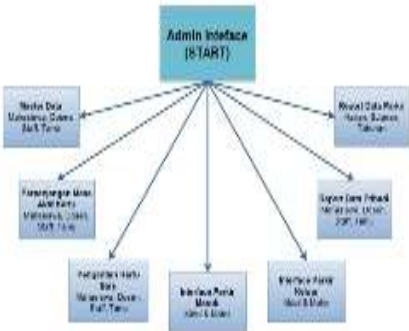
Untuk membuka tab menu *option*, *user* harus melakukan *login* dengan menggunakan *admin user*. Perhatikan Gambar 9. Saat *login* program akan menyesuaikan tampilan dengan kategori *username*. Terdapat dua jenis *interface* yaitu *admin interface* dengan hak akses ke seluruh database dan *user interface* yang dibatasi penggunaan hak aksesnya.



Gambar 9. Form Login Utama

4.2.2 Form Utama Admin

Form utama admin menggunakan MDI Form yang dapat memanggil form-form lain dalam satu form utama. Skema fungsi-fungsi dalam *interface* admin dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Skema Admin Interface

a) Form Untuk Proses Parkir

Form terbagi menjadi empat yaitu Form Masuk Mobil, Form Masuk Motor, Form Keluar Motor dan Form Keluar Mobil. Form dibagi empat agar memudahkan proses *scan* kartu dan tidak terjadi kesalahan dalam proses *input* data. Gambar 11 dan 12 adalah contoh form parkir masuk dan keluar kendaraan mobil atau motor, form ini berfungsi sebagai tampilan antar muka yang ditempatkan pada jalur masuk serta keluar mobil atau motor beserta alat *reader* dan memudahkan pemakai dalam proses *scan* kartu. Form ini mencatat setiap data kendaraan yang masuk dan keluar dari kawasan parkir serta menampilkan pesan kesalahan dengan *message box* dan suara (*Voice*).



Gambar 11. Form Parkir Masuk Motor/Mobil



Gambar 12. Form Parkir Keluar Motor/Mobil

b) Form *Backup* dan *Restore Database*

Form *backup* dan *restore* berfungsi *backup database* yang ada sehingga jika terjadi kerusakan pada *database* maka *user* dapat *merestore database* kembali. Perhatikan Gambar 13.



Gambar 13. Form Backup Dan Restore Database

4.2.3 Form Utama User

Form utama *user* adalah tampilan yang *didesign* dengan hak akses *database* yang terbatas, hal ini bertujuan untuk melindungi *database*. Gambar 14 menampilkan form utama *user*. Sedangkan Fungsi-fungsi yang terdapat pada *User interface* dapat dilihat pada skema *user interface* pada Gambar 15.

Gambar 14. Form Utama *User*Gambar 15. *Skema User Interface*

4.2.4 Form Informasi

a) Form informasi kapasitas tampung parkir

Gambar 16 menampilkan informasi jumlah kendaraan yang sedang parkir dan akan menampilkan jumlah kapasitas parkir dengan tampilan bar warna.



Gambar 16. Form Tampilan Informasi Kapasitas

b) Form informasi denah lokasi

Tampilan informasi denah lokasi bertujuan untuk membantu dalam memahami pemetaan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

4.2.5 Kartu Tanda Parkir

Saat melakukan penambahan data, perubahan data, perpanjangan masa aktif dan pergantian kartu RFID baru, aplikasi akan selalu mencetak kartu RFID untuk memperjelas data kepemilikan kartu RFID. Untuk kartu tanda parkir mahasiswa, dosen, staff dan tamu memiliki perbedaan dalam warna kartu. Contoh untuk kartu tanda parkir mahasiswa diperlihatkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Form Cetak Kartu Tanda Parkir Mahasiswa

4.2.6 Laporan

a) Laporan Parkir Menurut Tanggal, Bulan atau Tahun

Laporan menyajikan informasi parkir sesuai dengan urutan kronologisnya. Perhatikan Gambar 18 untuk contoh laporan data parkir menurut bulan.

No. LUNDUNG	Bulan	Jumlah
1	JANUARI	100
2	FEBRUARI	120
3	MARSI	150
4	APRIL	180
5	MAYI	200
6	JUNI	220
7	JULI	250
8	AGUSTUS	280
9	SEPTMBER	300
10	OKTUBER	320
11	NOVEMBER	350
12	DESEMBER	380

Gambar 18. Laporan Data Parkir Menurut Bulan

b) Grafik Laporan Parkir Menurut Tanggal, Bulan atau Tahun

Laporan menyajikan informasi parkir dalam bentuk grafik batang. Gambar 19 menampilkan contoh laporan grafik parkir menurut tanggal.



Gambar 19. Grafik Laporan Parkir Menurut Tanggal

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah sistem manajemen parkir dengan memanfaatkan teknologi RFID memberikan respon yang cepat dan tidak menutup kemungkinan membuat sistem lebih efisien dan ekonomis dibandingkan sistem manual ataupun sistem dengan kode balok (*barcode*) karena RFID menggunakan gelombang radio sebagai media pertukaran informasi.

Referensi

- [1] Hamid. 2010. *Pengembangan Sistem Parkir Terkomputerisasi Dengan Otomatisasi Pembiayaan dan Penggunaan RFID Sebagai Pengenal Unik Pengguna*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta, hal. 72-78.
- [2] Mathiassen, L., A. Munk-Madsen, P.A. Nielsen & J.Stage. 2000. *Object Oriented Analysis & Design*. Marko Publishing ApS, Aalborg.
- [3] Miles, S. B, Sanjay E. Sarma & John R. Williams. 2008. *RFID Technology and Applications*. Cambridge University Press, New York.
- [4] Sweeney II PJ. 2008. *RFID for Dummies*. Wiley Publishing. Canada.