

PERANCANGAN SISTEM PEMBAYARAN BIAYA PARKIR SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION)

Charles P M Siahaan⁽¹⁾, Fakhruddin Rizal B⁽²⁾
Konsentrasi Teknik Komputer, Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA
E-mail: siahaan.pm.charles@gmail.com

Abstrak

Sistem perparkiran yang terstruktur dengan baik dan mampu menawarkan berbagai macam solusi dari permasalahan perparkiran yang ada merupakan sistem perparkiran yang sangat dibutuhkan saat ini. RFID (Radio Frequency Identification) bisa menjadi jawaban untuk membangun sistem tersebut. Tulisan ini membahas tentang perancangan sistem pembayaran biaya parkir secara otomatis dengan menggunakan RFID. ID yang ada di dalam tag akan dibaca oleh RFID reader. ID tersebut diolah di database untuk mengetahui identitas pemilik ID ketika masuk ke tempat parkir maupun akan keluar dari tempat parkir. Sistem ini sangat membantu pengguna layanan parkir agar tidak antri ketika masuk maupun keluar tempat parkir. Sistem ini juga memberikan kemudahan bagi pengelola parkir dalam penyebaran informasi menjadi lebih aman, cepat dan akurat.

Kata Kunci : RFID, Visual Basic 6.0.

1. Pendahuluan

Sistem yang digunakan oleh pengelola layanan parkir yang berlaku saat ini umumnya masih bersifat manual. Proses pembayaran biaya parkir juga dilakukan dengan cara manual. Hal ini tentu kurang efisien dalam pelaksanaannya. Kurang transparannya perhitungan biaya parkir serta kemungkinan munculnya kecurangan penghitungan pendapatan yang diperoleh juga merupakan kelemahan yang dijumpai pada sistem parkir yang masih manual.

Pada saat ini perhatian terhadap RFID (Radio Frequency Identification) semakin meningkat. RFID digunakan sebagai alat untuk mengontrol secara otomatis suatu rantai kegiatan. Pemanfaatan teknologi RFID dapat membantu proses pembayaran biaya parkir secara otomatis. Sistem ini dapat memudahkan pengguna layanan parkir maupun pengelola parkir. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi kelemahan pada sistem pembayaran biaya parkir yang masih manual.

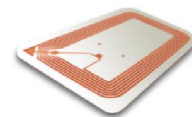
2. Konsep dan Kebutuhan Sistem Pembayaran Biaya Parkir Secara Otomatis

Perancangan sistem ini tidak terlepas dari penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras dan perangkat lunak tersebut tentunya memiliki metode operasi dan

penggunaan yang berbeda. Pemahaman terhadap konsep dasar dari penggunaan perangkat yang akan dipakai merupakan hal yang sangat penting.

2.1 RFID

RFID terdiri dari dua komponen utama yaitu tag dan reader. RFID tag merupakan sebuah benda yang bisa dipasang dalam sebuah produk, hewan bahkan manusia. Gambar 1 menunjukkan gambar RFID tag yang dipasang dalam sebuah produk berupa kartu[1].



Gambar 1. RFID Tag

RFID tag terdiri dari silicon microprocessor, metal coil dan encapsulating material. Silicon microprocessor merupakan sebuah chip yang terletak di dalam sebuah tag. Metal coil merupakan sebuah komponen yang terbuat dari kawat aluminium yang berfungsi sebagai antena. Encapsulating material merupakan bahan yang membungkus tag.

RFID reader merupakan komponen pengidentifikasi pada sistem RFID. Salah satu jenis RFID reader adalah tipe ID-12 seperti

yang ditunjukkan pada Gambar 2. RFID *reader* ini merupakan jenis *reader* yang digunakan dalam penyelesaian tulisan ini. RFID tipe ID-12 ini bekerja pada frekuensi 125KHz-134KHz.



Gambar 2. RFID Reader

2.2 Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 merupakan salah satu mikrokontroler jenis AVR (Alf and Vegard's Risc processor) yang dikeluarkan oleh Atmel. Mikrokontroler jenis AVR mengusung teknologi RISC (Reduced Instruction Set Computing).

Kemampuan kecepatan eksekusi yang tinggi menjadi alasan bagi banyak orang memilih untuk menggunakan mikrokontroler jenis AVR ini. Konfigurasi *pin* mikrokontroler ATmega8535 dapat dilihat seperti pada Gambar 3[2].

(XCK/T0) PB0	1	40	PA0 (ADC0)
(T1) PB1	2	39	PA1 (ADC1)
(INT2/AIN0) PB2	3	38	PA2 (ADC2)
(OC0/AIN1) PB3	4	37	PA3 (ADC3)
(S5) PB4	5	36	PA4 (ADC4)
(MOSI) PB5	6	35	PA5 (ADC5)
(MISO) PB6	7	34	PA6 (ADC6)
(SCK) PB7	8	33	PA7 (ADC7)
RESET	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7 (TOSC2)
XTAL1	13	28	PC6 (TOSC1)
(RXD) PD0	14	27	PC5
(TXD) PD1	15	26	PC4
(INT0) PD2	16	25	PC3
(INT1) PD3	17	24	PC2
(OC1B) PD4	18	23	PC1 (SDA)
(OC1A) PD5	19	22	PC0 (SCL)
(ICP1) PD6	20	21	PD7 (OC2)

Gambar 3. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega8535

2.3 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan suatu jenis *display* elektronik yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD berfungsi untuk menampilkan suatu data, baik karakter, huruf maupun grafik. Salah satu jenis LCD yang sering digunakan ialah LCD *dot matrik* dengan jumlah karakter 16x2. Tipe LCD ini juga digunakan dalam penyelesaian sistem ini.

2.4 Motor Servo

Motor servo terdiri dari sebuah motor DC, *gearbox*, *variable resistor*/potensiometer dan

rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu motor servo. Posisi dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang diberikan pada *pin* kontrol motor servo.

2.5 Komunikasi Serial

Pengiriman bit-bit pada komunikasi data serial tidak dilakukan sekaligus tetapi setiap bit dikirim satu persatu melalui saluran tunggal. Pengiriman data pada komunikasi serial, harus memiliki sinkronisasi atau penyesuaian antara pengirim dan penerima agar data yang dikirimkan dapat diterima dengan tepat dan benar oleh penerima[3].

2.6 Microsoft Visual Basic

Visual Basic adalah salah satu bahasa pemrograman yang dikeluarkan oleh Microsoft yang menawarkan IDE (Integrated Development Environment) visual. Ini dapat digunakan untuk membuat program perangkat lunak berbasis sistem Microsoft Windows. Visual Basic memberikan pengembangan perangkat lunak komputer berbasis grafik dengan cepat[4].

3. Metodologi Penelitian

Sistem pembayaran biaya parkir ini dirancang agar pengguna kendaraan tidak perlu lagi mengantri ketika mengambil kartu tanda masuk parkir. Pengguna juga tidak mengantri lama ketika membayar biaya parkir saat akan keluar tempat parkir.

RFID *tag* akan berfungsi sebagai kartu tanda masuk ketika akan memasuki tempat parkir. RFID secara otomatis akan melakukan proses pembayaran biaya parkir yang dikenakan ketika akan keluar dari tempat parkir.

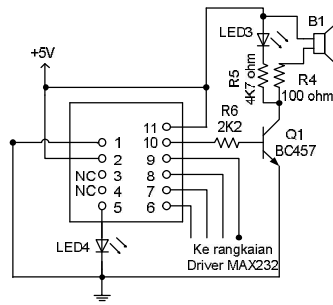
3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras pada perancangan sistem ini meliputi rangkaian RFID, rangkaian mikrokontroler, LCD, motor servo, rangkaian tombol dan rangkaian Driver MAX232.

a. Rangkaian RFID

Rangkaian RFID *reader* berfungsi untuk membaca kode yang terdapat pada RFID *tag*. Pembacaan data dilakukan agar dapat mengetahui identitas pemilik kendaraan yang akan parkir. Rangkaian

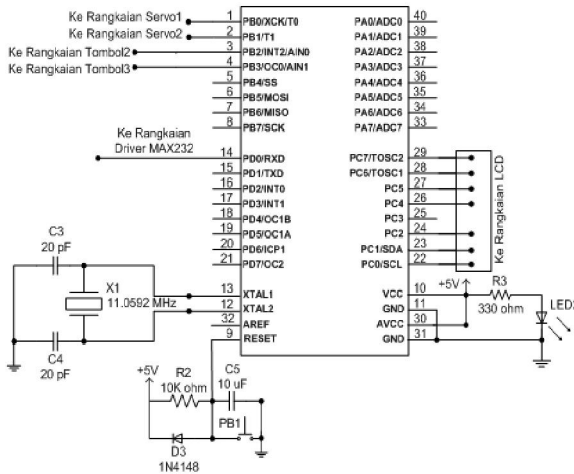
RFID reader berdasarkan *datasheet* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian RFID Reader

b. Rangkaian Mikrokontroler

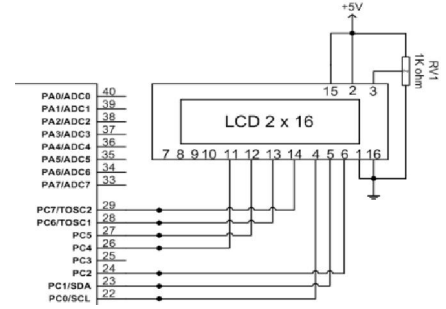
Rangkaian ini berfungsi untuk membaca *input serial* dari *laptop*. Input yang didapatkan kemudian diproses mikrokontroler untuk mengaktifkan motor servo baik membuka atau menutup palang masuk maupun palang keluar. Mikrokontroler juga berfungsi mengaktifkan LCD untuk menampilkan perintah yang akan kita berikan. Gambar 5 menunjukkan gambar rangkaian mikrokontroler.



Gambar 5. Rangkaian Mikrokontroler

c. Rangkaian LCD

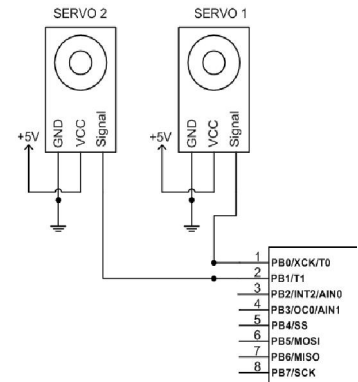
Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan perintah maupun pemberitahuan kepada pengguna RFID *tag*. Rangkaian LCD ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian LCD

d. Rangkaian Motor Servo

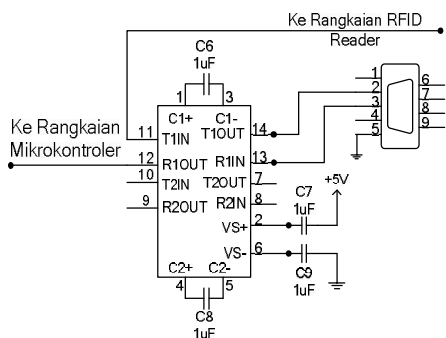
Rangkaian servo berfungsi untuk menaikkan maupun menurunkan palang. Servo yang digunakan ada dua buah. Servo yang pertama berfungsi untuk mengendalikan palang masuk tempat parkir. Servo kedua berfungsi untuk mengendalikan palang keluar dari tempat parkir. Gambar 7 menunjukkan gambar rangkaian motor servo.



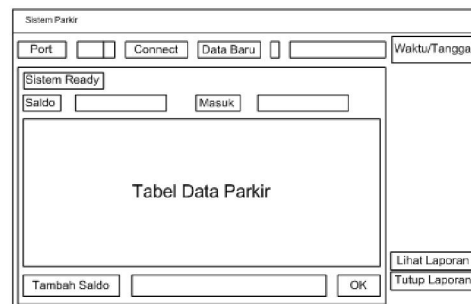
Gambar 7. Rangkaian Motor Servo

e. Rangkaian Driver MAX232

Rangkaian Driver MAX232 digunakan agar mikrokontroler dapat berkomunikasi dengan *laptop*. Rangkaian ini membutuhkan IC MAX232 sebagai pengubah *level* tegangan. Ada 4 buah kapasitor yang digunakan dengan besar masing-masing 1uF/16V. Gambar 8 menunjukkan gambar rangkaian Driver MAX232.



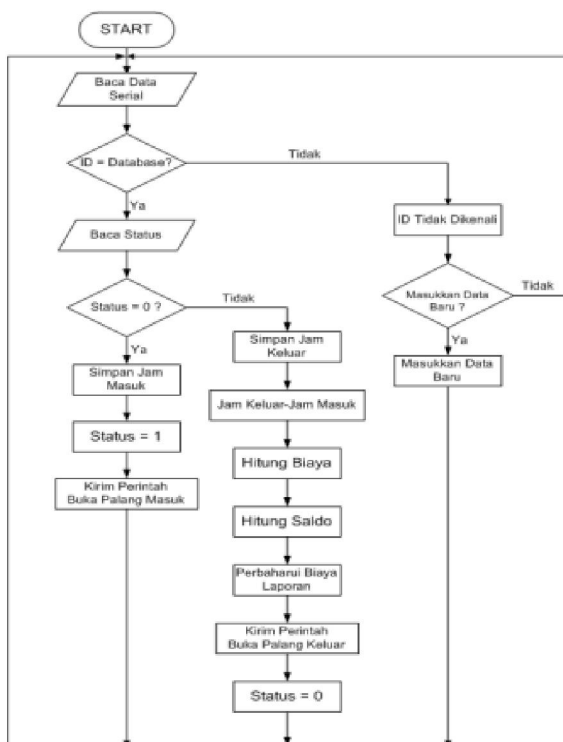
Gambar 8. Rangkaian Driver MAX232



Gambar 10. Rancangan Tampilan Form

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan perancangan program agar perangkat keras yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik. Perancangan perangkat lunak pada penyelesaian sistem ini dimulai dengan membuat diagram alir. Diagram alir ini berfungsi untuk mengetahui proses kerja sistem secara keseluruhan, baik pada mikrokontroler maupun pada *database*. Diagram alir perancangan sistem ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram Alir Sistem

Perancangan *form* bertujuan untuk menggambarkan sketsa disain tampilan *form* yang akan dibuat sebagai *interface* kepada pengguna aplikasi. Rancangan tampilan *form* tampak seperti pada Gambar 10.

4. Pengujian dan Hasil

Bab ini akan membahas tentang pengujian sistem yang telah selesai dirancang. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dirancang bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

4.1 Pengujian Rangkaian RFID

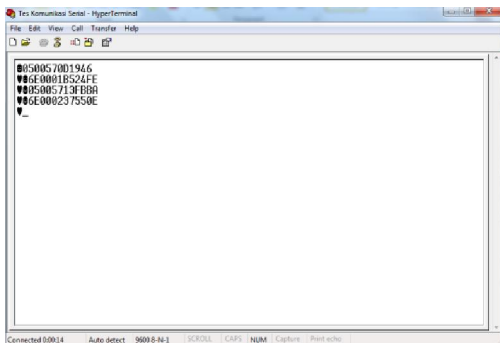
Rangkaian RFID *reader* memiliki sebuah LED dan *buzzer* yang berfungsi sebagai indikator. Indikator ini berfungsi sebagai penanda apabila *reader* melakukan komunikasi dengan *tag*. Gambar 11 menunjukkan gambar pengujian rangkaian RFID.



Gambar 11. Pengujian Rangkaian RFID

4.2 Pengujian Rangkaian Driver MAX232

Pengujian rangkaian Driver Serial MAX232 ini memerlukan perangkat lunak yaitu Hyperterminal. Rangkaian Driver Serial MAX232 yang telah terhubung dengan rangkaian RFID *reader*, dihubungkan ke *laptop*. Pada saat RFID *reader* mendeteksi adanya *tag*, maka pada Hyperterminal akan muncul kode yang merupakan ID dari *tag* tersebut. Tampilan Hyperterminal ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Hyperterminal

4.3 Pengujian Rangkaian LCD

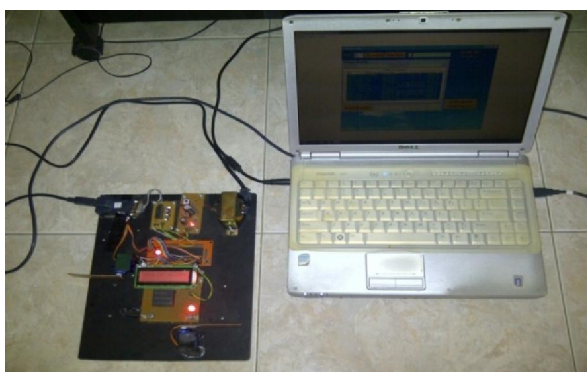
Pengujian LCD dilakukan dengan cara memberikan program pada mikrokontroler agar LCD dapat menampilkan karakter. Pengujian rangkaian LCD ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengujian Rangkaian LCD

4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan dengan menggabungkan seluruh subsistem dan mengujinya secara bersamaan. Sistem keseluruhan ditunjukkan seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Sistem Keseluruhan

Pada saat pemegang kartu ingin memasuki tempat parkir, RFID tag didekatkan dengan reader. ID pada tag akan diolah database. Mikrokontroler akan memerintahkan servo

untuk membuka palang masuk setelah ID diperiksa oleh database. Proses pengolahan ID oleh database ditunjukkan seperti pada Gambar 15.



Gambar 15. Identifikasi ID Masuk

Pada saat pemegang kartu ingin keluar dari tempat parkir, RFID tag didekatkan dengan reader. ID yang ada di dalam tag akan diolah database. Mikrokontroler akan memerintahkan servo untuk membuka palang keluar setelah ID tag diperiksa oleh database. Proses pemeriksaan ID oleh database diperlihatkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Identifikasi ID Keluar

Database juga menyimpan laporan jumlah kendaraan yang parkir dan pendapatan yang diterima setiap hari. Gambar 17 menunjukkan laporan jumlah kendaraan dan pendapatan yang diperoleh dalam satu hari.

Port: 3 Connect Data Baru 000000F9847 16:41:33
24/03/2014

Laporan

Tabel Laporan Parkir	
Jumlah Parkir	Jumlah Pen Taggal
100000	2719/2014
90000	2724/2014
180000	3/02/2014
130000	3/11/2013
130000	3/19/2013
20000	3/24/2013

Libat Laporan
Tutup Laporan

Gambar 17. Laporan Harian Database

Pengguna yang belum memiliki kartu (RFID tag) dapat didaftarkan pada database dengan membuat data baru. ID yang terdapat dalam tag didaftarkan di dalam database dengan memasukkan nama pemilik kartu, nomor pelat kendaraan dan berapa banyak saldo yang akan dimasukkan. Gambar 18 menunjukkan pembuatan data baru pada database.

Port: 3 Connect Data Baru 0200BA42E913 17:26:48
24/03/2014

Data Baru

ID: 0200BA42E913 Saldo: 30000 Masuk:

Nama: Charles BK: BK 1435 Simpan Tutup

ID	Nama Pemilik	No. Plat	Masuk	Keluar	Biaya	Saldo	SI
020000FF5BA	Dedy Judo	BK 887 RA				90000	0
07005F088000	Isnan	BK 284 HA				480000	0
02000120EFC	Sandi	BK 339 PG				850000	0
020000DF9847	Andi	BK 619 RR	01:56:20	01:57:04	10000	720000	0
0200011A6378	Sandra	BK 448 SS	15:43:28	16:44:17	20000	710000	0
020000CC4083	Windy	BK 689 AA				210000	0
07005F034470	Bagus	BK 288 HZ	01:56:29	01:57:21	10000	320000	0
020001025635	Ryan	BK 800 RD	01:57:54	04:46:42	50000	400000	0
0200012D7554	Raka	BK 345 AA				90000	0

Gambar 18. Pembuatan Data Baru

Sistem yang telah dirancang dalam penyelesaian tulisan ini sangat membantu pengguna layanan parkir agar tidak antri ketika masuk maupun keluar tempat parkir. Sistem ini juga memberikan kemudahan bagi pengelola parkir dalam penyebaran informasi menjadi lebih aman, cepat dan akurat.

5. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem pembayaran biaya parkir yang telah selesai dirancang, berhasil bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
2. RFID reader tipe ID-12 yang digunakan pada perancangan sistem ini, membaca tag pada jarak 8,4 cm.

3. Sistem pembayaran biaya parkir yang telah selesai dirancang, dapat memberikan kemudahan bagi pengguna layanan parkir maupun pihak pengelola parkir.

Daftar Pustaka

- [1]. Prihadi, Deddy, *Teknologi RFID*. Diakses Januari 15, 2014.
- [2]. Wardhana, Lingga, *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR seri ATmega8535 Simulasi, Hardware dan Aplikasi*, Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2006.
- [3]. Setiawan Arief, *20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 dan ATmega16*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2001.
- [4]. Kurniadi, Adi, Balud S.H, *Pemrograman Microsoft Visual Basic 6*, Jakarta: Penerbit PT. Elex Media Komputindo, 2000.
- [5]. Prasetya, Retna, Catur Edi Widodo, *Teori dan Praktek Interfacing Port Paralel dan Port Serial Komputer dengan visual Basic6.0*, Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2004.
- [6]. Sihombing, Poltak, Darwis R Manalu, *Pemrograman Visual Basic 6.0*, Medan: Penerbit USU Press, 2001.