

Rancang Bangun Kendali Palang Parkir Mobil Menggunakan *Smart Card* Berbasis PLC

Syahid, Ardian Bayu P, Ari Dwi C, Nanda Bina P, Enicka Oscar

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang

E-mail : syahidkbn@gmail.com

Abstrak

Kehidupan manusia yang selalu berkembang akan menuntut suatu pola hidup yang praktis, perkembangan pola hidup yang praktis itu tidak bisa terlepas dari perkembangan teknologi yang semakin modern untuk itu diperlukan sistem parkir yang modern yang bisa memberikan fasilitas bagi para penggunanya. Pada tempat parkir modern, pengoperasian tempat parkir dapat dilakukan tanpa petugas di gardu masuk maupun keluar. Kendararaan/pelanggan dapat dilengkapi dengan suatu perangkat elektronik yang dapat mengidentifikasi kendaraan yang masuk ke ruang parkir, membuka palang secara otomatis demikian juga pada saat keluar langsung perangkat elektronik melakukan transaksi otomatis yang ditagihkan ke bank. Perkembangan manajemen parkir saat ini tidak terlepas oleh Barrier gate. Barrier Gate “Palang-Parkir” adalah Kombinasi dari mesin motor yang sudah terbukti handal dengan sistem palang yang mewakili Mesin Palang Otomatis terbaik. Auto Mechanical Barrier adalah alat yang cocok untuk digunakan di Mall, Bandar Udara, Pabean, kompleks Militer, Apartemen, Hotel, Pelabuhan, Pabrik, maupun untuk Perumahan. Panjang Palang dapat dibuat sesuai ukuran, karena setiap tipe palang parkir dibedakan untuk panjang palangnya hal ini dikarenakan panjang pendeknya palang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. Sistem barrier gate yang banyak terdapat dipasaran saat ini berbasis Mikrokontroler sebagai prosesornya, karena mikrokontroler dianggap lebih murah dan fleksible dalam penerapannya. Untuk itu rancang bangun Barrier gate yang berbasis PLC bisa menjadi pilihan.

Kata kunci : PLC

Abstract

Developing human life is always going to require a practical lifestyle, the development of practical lifestyle it can not be separated from the development of the modern technology needed for the modern parking system that can provide a facility for users. In the modern parking, the operation can be performed without a parking lot attendant at the substation entrance and exit. customer can be equipped with an electronic device that can identify vehicles coming into the parking space, open beam automatically as well as through direct electronic devices out automated transactions are charged to the bank. The development of the current parking manajemen not be separated by the Barrier gate. Barrier Gate is the combination of the engine that has proven reliable with a bolt system that represents the best Machine Automatic Cross. Auto Mechanical Barrier is a suitable tool for use in the Mall, Airport, Customs, Military complexes, Apartments, Hotels, Ports, Factory, as well as for housing. Cross length can be made according to size, because each type of parking crossbar latches long distinguished for this is because the length of the short bars each have a different function. Barrier gate system that is widely available in the market today based Microcontroller as prosesornya, because mikrokontroler considered less expensive and flexible in their applicability. For the design-based PLC Barrier gate could be an option.

Keywords : PLC

I. PENDAHULUAN

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 yang ada dipasaran sudah banyak berkembang namun sistem parkir yang digunakan pada saat ini pada sebagian besar tempat umum 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 di pintu keluar sebagai bukti bahwa nomor pelat kendaraan sesuai dengan nomor pelat kendaraan yang tertulis pada karcis parkir. Bila sesuai, maka kendaraan tersebut baru diperbolehkan keluar dari area parkir. Sistem parkir manual tersebut kurang aman dan tidak efisien.

1.1 Sensor RFID

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah perangkat kecil yang disebut tag atau transponder (*transmitter + responder*). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari perangkat yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID reader). RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis [1].

1.2 Tag RFID

Tag RFID adalah perangkat radio kecil yang juga disebut sebagai transponder atau barcode radio. Tag ini terdiri dari sebuah microchip silikon sederhana yang melekat pada antena kecil dan dipasang pada substrat. Microchip itu sendiri dapat berukuran sekecil butiran pasir, seukuran 0,4 mm. Chip tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori itu sendiri dapat read-only, read-write, atau write-once read-many. Antena yang terpasang pada microchip mengirimkan informasi dari chip ke reader. Biasanya rentang pembacaan diindikasikan dengan besarnya antena. Antena yang lebih besar mengindikasikan rentang pembacaan yang lebih jauh. Tag tersebut terpasang atau tertanam dalam obyek yang akan diidentifikasi. Tag dapat di-scan dengan reader bergerak maupun stasioner menggunakan gelombang radio [1].

1.2.1.1 RFID reader

Dalam sistem RFID diperlukan sebuah reader atau alat scanning-device yang dapat membaca tag dengan benar. Reader sering kali disebut sebagai interogator atau pemindai. Reader ini

memiliki beberapa antena yang berfungsi mengirim dan menerima data ke tag dan dari tag.

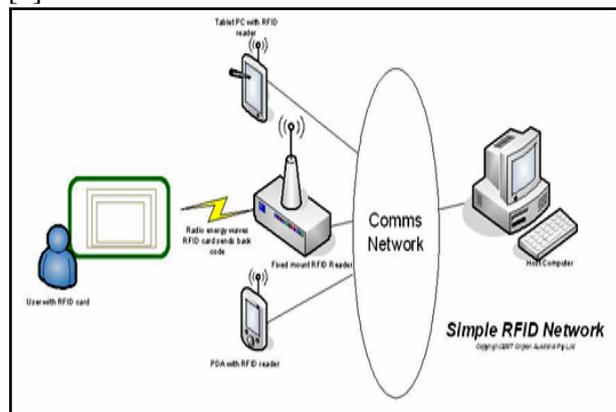


Gambar 1 RFID Reader

Ketika reader (Gambar 1) memancarkan gelombang radio, seluruh tag yang dirancang pada frekuensi tersebut serta berada pada rentang bacanya akan memberikan respon. Sebuah reader juga dapat berkomunikasi dengan tag tanpa kontak langsung, tergantung kepada frekuensi radio dan tipe tag (aktif atau pasif) yang digunakan. Reader dapat dibedakan berdasarkan kapasitas penyimpanannya, kemampuan pemrosesnya, serta frekuensi yang dapat dibacanya.

1.2.1.2 Host Komputer

Selanjutnya data yang diakuisisi oleh reader ini kemudian disalurkan ke host komputer (Gambar 2), yang dapat menjalankan perangkat lunak atau spesialis RFID middleware untuk menyaring data dan rute ke aplikasi yang benar, untuk diolah menjadi informasi yang bermanfaat [2].



Gambar 2 Cara Kerja RFID Melalui Gelombang Radio Pada Host Komputer

1.3 Sensor Inframerah

Inframerah adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Namanya berarti "bawah merah" (dari bahasa Latin *infra*, "bawah"), merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang. Radiasi inframerah memiliki jangkauan tiga "order" dan memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. Sensor inframerah adalah sebuah rangkaian foto transistor dan led inframerah yang dihubungkan secara optik dengan menggunakan gelombang cahaya inframerah sebagai penghubungnya. Foto transistor akan aktif apabila terkena cahaya dari led inframerah. Antara Led dan foto transistor dipisahkan oleh jarak. Jauh dekatnya jarak memengaruhi besar intensitas cahaya yang diterima oleh foto transistor [3].

1.4 Push Button

Push Button atau tombol tekan (Gambar 3) merupakan jenis saklar yang paling sederhana dari sekian jenis saklar. Saklar ini hanya bekerja sesaat yaitu pada saat ditekan saja dan jika dilepas maka akan terputus kembali. Konstruksi saklar tekan ini terdiri atas dua bagian utama yaitu bagian mekanik (tombol penekan) dan bagian elektrik (kontak-kontak). Pada saklar yang digunakan ini hanya terdapat satu jenis kontak yaitu kontak *Normally Open* (NO). Pada saat ditekan maka kondisi kontak akan berubah. Kontak NO akan berubah menjadi *Normally Close* (NC).



Gambar 3 Push Button

1.5 Limit Switch

Limit switch atau saklar pembatas (Gambar 4) merupakan jenis saklar yang tidak memiliki pengunci dan hanya bekerja sesaat. Saklar ini akan bekerja jika tuasnya tertekan oleh suatu benda atau peralatan lain. Bagian utama dari saklar pembatas antara lain kontak NO dan NC, pengungkit atau roda penyulang yaitu bagian yang tersentuh oleh mekanisme lain yang kemudian menggerakkan lengan pengungkit. Adanya gerakan tersebut menyebabkan kondisi kontak pada *limit switch* akan berubah. Kontak

NC akan membuka sedangkan NO akan menutup. Karena saklar pembatas ini tidak berpengunci maka jika tekanannya lepas, kontak-kontaknya akan kembali pada kondisi semula.



Gambar 4 Limit Switch

1.6 PLC

PLC (*Programmable Logic Controller*) pada dasarnya adalah sebuah komputer yang khusus dirancang untuk mengontrol suatu proses atau mesin. Proses yang dikontrol ini dapat berupa regulasi variabel secara kontinyu seperti pada sistem-sistem servo, atau hanya melibatkan kontrol dua keadaan (ON/Off) saja, tetapi dilakukan secara berulang-ulang seperti umum dijumpai pada mesin pengeboran, sistem konveyor dan lain sebagainya. PLC secara bahasa berarti pengontrol logika yang dapat diprogram, tetapi pada kenyataannya, PLC secara fungsional tidak lagi terbatas pada fungsi-fungsi logika saja. Sebuah PLC dewasa ini dapat melakukan perhitungan-perhitungan aritmatika yang relatif kompleks, fungsi komunikasi, dokumentasi dan lain sebagainya.



Gambar 5 PLC Omron CPM 1 A

PLC Omron CPM 1A pada Gambar 5 dapat menerima inputan berupa data On dan Off (*discrete* atau digital) selain itu juga PLC juga dapat menerima inputan analog. Meskipun ada beberapa PLC tidak memiliki *Analog to Digital Converter* (ADC) internal, hal ini dapat kita atasi dengan menambahkan ADC eksternal sendiri. Sedangkan *Output* PLC berupa data On dan Off

(discrete atau digital). Istilah logika (*logic*) dipergunakan karena pemrograman yang harus dilakukan sebagian besar berkaitan dengan pengimplementasian operasi-operasi logika dan *switching*.

1.7 Motor DC Power Window

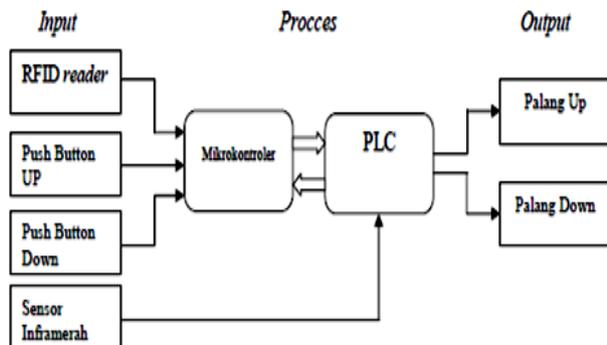
Motor merupakan perangkat elektromagnetik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC, adalah motor yang bekerja apabila diberi arus searah pada terminal masukannya. Motor DC power window ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Motor DC Power Window

II. METODE PENELITIAN

Perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran secara keseluruhan mengenai alat yang akan dibuat, sehingga memudahkan kita dalam membuat alat sekaligus mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Diagram blok sistem menerangkan tentang cara kerja seluruh sistem, diagram blok *hardware* membahas cara kerja hardware dalam sistem. Dan diagram blok *software* membahas cara kerja aplikasi dalam sistem (Gambar 7).



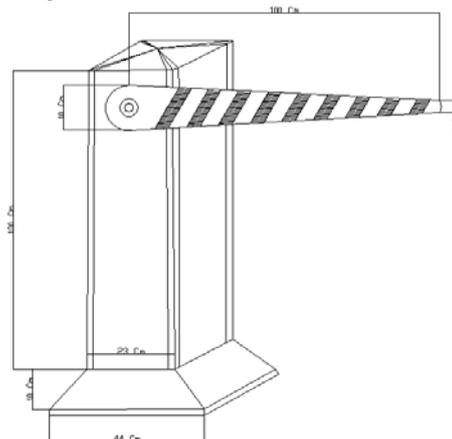
Gambar 7. Blok Diagram Sistem

Cara kerja Flow Chart :

- a. RFID reader berfungsi memberikan masukan ke PLC melalui mikrokontroler apabila Tag RFID ditempelkan maka akan menggerakkan palang naik.
- b. Push Button Up berfungsi memberikan masukan ke PLC melalui mikrokontroler apabila push button ditekan akan menggerakkan palang naik.
- c. Push Button Down berfungsi memberikan masukan ke PLC melalui mikrokontroler apabila push button ditekan akan menggerakkan palang turun.
- d. Sensor inframerah berfungsi memberikan masukan saat sensor inframerah terhalang oleh mobil yang masuk ke areal parkir dan mengaktifkan timer yang kemudian akan menggerakkan palang turun.
- e. Mikrokontroler berfungsi sebagai slave yang menghubungkan sensor-sensor ke PLC.
- f. PLC berfungsi sebagai pengendali sistem yang mengedalikan jalannya sistem.
- g. Palang Up adalah kondisi dimana palang parkir bergerak naik yang digerakan oleh motor DC power window.
- h. Palang Down adalah kondisi palang bergerak menutup yang digerakan oleh motor DC power window.

2.1 Perancangan Hardware

Pembuatan *barrier gate* diawali dengan membuat design yang akan dibuat ditunjukkan pada Gambar 8, pemilihan bahan yang digunakan dan mempersiapkan alat yang diperlukan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan box maupun palang parkir adalah plat galvanis, setidaknya dibutuhkan 8 lembar plat galvanis yang masing-masing ukurannya 120 x 36 Cm atau sekitar 15 Kg, karena plat galvanis biasanya dijual dengan satuan Kg.



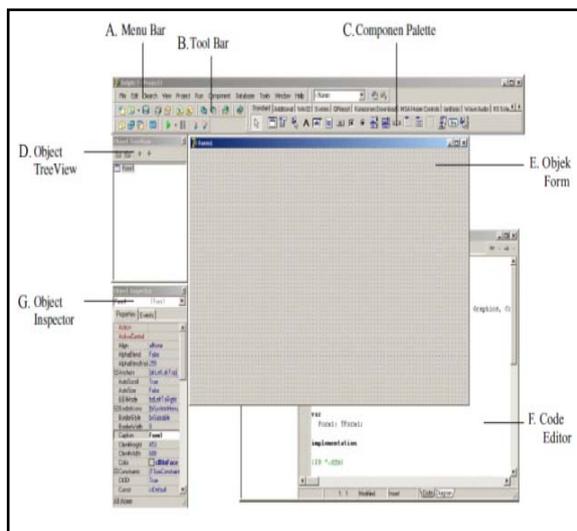
Gambar 8. Palang Pintu Parkir

2.2 Perancangan Software

Perancangan *software* meliputi pembuatan program dengan menggunakan Delphi 7 dan CX-Programmer.

2.2.1 Program Delphi 7

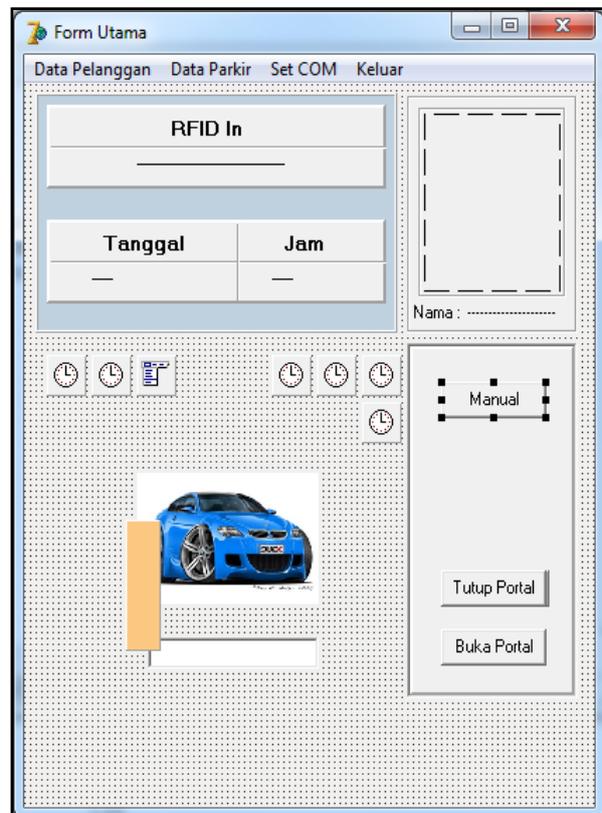
Untuk dapat memulai pemrograman Delphi 7, yang pertama kali kita lakukan adalah membuka program Delphi bila belum dijalankan. Umumnya cara untuk menjalankan program Delphi adalah dengan melalui menu **Start > All Programs > Borland Delphi 7 > Delphi 7**. Pada saat pertama kali program Delphi dijalankan, maka akan secara otomatis terbentuk sebuah form kosong yang siap untuk diproses lebih lanjut (Gambar 9).



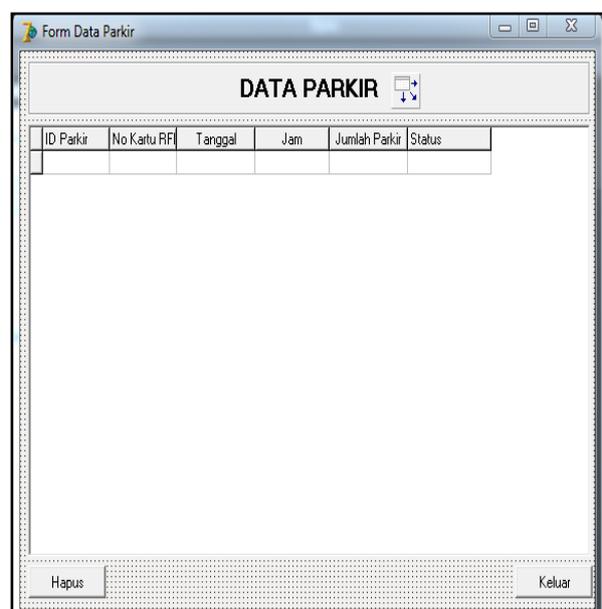
Gambar 9 Form Awal Program Delphi 7

Pada perancangan *software* Delphi 7 dalam sistem ini mempunyai 2 fungsi yaitu: sebagai Database lokal Host komputer yang terdapat pada *server* dan *Software* animasi yang digunakan sebagai antarmuka. Dengan menggunakan komponen yang ada pada *Componet Pallet*. Pada proses pembuatan aplikasi ini dibagi menjadi 3 form, yaitu

- Form UDtParkir.dfm
- Form UkParkir.dfm
- Form UkPelanggan.dfm



Gambar 10 Form UdtParkir.dfm



Gambar 11 Form UkParkir.dfm

Gambar 12 Form UKPelanggan.dfm

Buatlah program aplikasi sesuai dengan Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12.

2.2.2 Program Cx-Programmer

Untuk memulai pemrograman Cx-programmer, yang pertama kali dilakukan adalah membuka program Cx-programmer bila belum dijalankan. Umumnya cara untuk menjalankan program Cx-programmer adalah dengan melalui menu **Start > All Programs > Omron > Cx-One > Cx-Programmer**.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan simulasi mobil yang melewati palang pintu parker. Setiap mobil yang sudah memiliki kartu akan Dari 100 kali percobaan yang telah dilakukan baik secara Manual maupun secara Automatis. Dari pengujian yang dilakukan semua berjalan dengan baik dan alat bisa bekerja dengan baik dengan tingkat keberhasilan 100 %.

Data hasil pengujian ditampilkan pada Gambar 13 sebagai berikut :

ID Parkir	No Kartu RFID	Tanggal	Jam	Jumlah Parkir	Status
2012022301	410069E3E823	23/02/2012	11:56:40	3	Keluar
2012022303	410069EC884C	23/02/2012	11:56:38	1	Masuk
2012022403	410069EC884C	24/02/2012	11:58:23	2	Masuk
2012022404	410069E3E823	24/02/2012	11:58:32	3	Keluar
2012022501	410069EC884C	25/02/2012	11:58:51	2	Keluar
2012022601	2B0015AEF060	26/02/2012	15:15:53	5	Masuk
2012022602	410069EC884C	26/02/2012	13:28:04	4	Keluar
2012022603	410069E3E823	26/02/2012	13:58:25	3	Keluar
2012022605	410069CBB2F	26/02/2012	13:16:34		Masuk

Gambar 13 Hasil Pengujian Sistem Parkir

IV. KESIMPULAN

Dalam bab penutup kali ini akan dibahas secara detail kesimpulan dan saran.

4.1 Kesimpulan

Dari Perancangan dan Pengujian “Rancang Bangun Kendali Palang Pintu Parkir Mobil Menggunakan *Smart Card* Berbasis PLC”, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rancang bangun kendali palang pintu parkir telah berhasil beroperasi dengan baik.
2. Rancang bangun kendali palang parkir dapat dioperasikan baik secara otomatis maupun manual.
3. Pengarsipan data mengenai para pelanggan yang telah bertransaksi menggunakan jasa parkir lebih baik dan aman dengan adanya *history proses* sehingga dapat dengan mudah untuk diperiksa kembali.
4. Efisiensi waktu dalam manajemen parkir meningkat, karena pelanggan secara otomatis dapat membuka palang parkir dengan menggunakan *smart card* dan tidak perlu melakukan pembayaran secara tunai.

4.2 Saran

Penggunaan Palang Parkir menggunakan *Smart Card* berbasis PLC telah berjalan dengan cukup baik. Namun terdapat beberapa saran

untuk lebih meningkatkan kerja sistem tersebut agar menjadi lebih bermanfaat, diantaranya :

1. Perlu ditambahkan perangkat sensor pendeteksi mobil yang dapat mendeteksi keberadaan mobil sebelum masuk ke areal parkir.
2. Kedepan palang parkir ini dapat dikembangkan menjadi sistem manajemen parkir, tidak hanya sebatas sebagai palang parkirnya saja.
3. Rancang bangun ini dapat diterapkan pada sistem manajemen parkir yang memiliki zona-zona parkir yang dilengkapi dengan sensor inframerah disetiap zona parkir sebagai indikator ada atau tidaknya mobil dalam suatu zona parkir, sehingga dari segi keamanan mobil yang diparkir lebih terjaga. Serta sebagai indikator apabila areal parkir telah penuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prasetyani, Marita dan Suhartono, *Implementasi RFID Sebagai Media Rekam Medis di Rumah Sakit Banyumanik*, Tugas Akhir. Semarang : Jurusan Teknik Elektro Polines, 2008.
- [2] Putra, Agfianto E., *Teknik Antarmuka Komputer : Konsep dan Aplikasi*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2002.
- [3] Bishop, Owen, *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga, 2004.