

# PROTOTIPE SISTEM PARKIR OTOMATIS BERDASARKAN TOPOLOGI KAMPUS SYAHDAN, UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

Suryadiputra Liawatimena

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Nusantara,  
Jln. K.H. Syahdan No.9, Palmerah, Jakarta Barat 11480  
suryadi@binus.edu

## ABSTRACT

*Article clarified a source of learning and research on the design of Automatic Parking System. That was implemented at Syahdan Campus, Bina Nusantara University. The research methods done were library. Literature study was done by studying and looking for articles about matters related and laboratory research method the development of existing parking lots. Meanwhile, the laboratory study was done by creating algorithm designs will be used to detect the parking lot, designing of physical design, and simulation system which will be created. This system used sensors to detect whether there were the cars or not. Then it will be sent via RS-485 for the farthest distance. The results of sensor reading will be displayed on PC. It can be concluded that by using this system, the park users will be more efficient and flexible in the service.*

**Keywords:** automatic parking system, sensor, RS-485, campus topology

## ABSTRAK

*Artikel menunjukkan sumber pembelajaran dan penelitian terhadap perancangan Sistem Parkir Otomatis. Yang diimplementasikan Kampus Syahdan, Universitas Bina Nusantara. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode studi pustaka dan studi laboratorium. Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari dan mencari artikel tentang hal yang berhubungan terhadap perkembangan lapangan parkir yang telah ada. Sementara itu, studi laboratorium dilakukan dengan membuat perancangan algoritma yang digunakan untuk mendeteksi lapangan parkir; perancangan desain fisik, dan simulasi sistem yang akan dibuat. Sistem menggunakan sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya mobil, kemudian akan dikirimkan melalui RS-485 untuk jarak terjauh. Hasil pembacaan sensor tersebut akan ditampilkan pada PC. Untuk deposit uang, maka digunakanlah database. Disimpulkan, diharapkan dengan menggunakan sistem ini, para pengguna parkir akan lebih efisien dan fleksibel dalam pelayanan.*

**Kata kunci:** sistem parkir otomatis, sensor, topologi kampus

## PENDAHULUAN

Mobil merupakan salah satu alat transportasi yang banyak digunakan untuk menunjang kegiatan manusia. Oleh sebab itu, perparkiran menjadi salah satu masalah yang utama. Seringkali pengendara mobil merasa kesulitan dalam mencari tempat yang kosong dalam sebuah ruang parkir, sehingga para pengendara harus berputar-putar untuk mencari tempat parkir.

Pengelolaan gedung untuk masalah parkir juga menjadi salah satu kendala dalam perparkiran. Karena kurang baiknya pengelolaan tempat parkir, dapat ditemui antrian yang sangat panjang pada pintu masuk dan pintu keluar. Padahal belum tentu semua pengendara mobil yang antri pada pintu masuk akhirnya dapat memarkirkan mobilnya karena para pengendara tidak mengetahui jumlah lahan parkir yang tersedia untuk memarkirkan mobilnya tersebut. Sedangkan antrian pada pintu keluar seringkali disebabkan oleh lamanya pengembalian uang parkir. Hal tersebut kurang efisien karena akan menyita waktu para pengemudi.

Oleh karena hal tersebut, maka dirancanglah Sistem Parkir Otomatis berdasarkan topologi Kampus Syahdan, Universitas Bina Nusantara. Sistem yang dibuat ini memiliki daya tampung kurang lebih sebanyak 139 mobil, tidak termasuk parkir secara paralel. Sistem yang dibuat dapat mendeteksi keadaan tempat parkir mobil yang tersedia dalam sebuah ruang parkir dan menampilkannya ke dalam layar monitor

pada PC di pintu masuk, sehingga pengemudi yang hendak memarkirkan kendaraannya tidak perlu untuk berkeliling lapangan parkir untuk mencari tempat parkir. Tentunya hal ini akan sangat memudahkan dan juga menghemat waktu bagi pengemudi dalam mencari tempat parkir.

Pembayaran biaya parkir akan dilakukan dengan cara membeli nilai uang pada loket layanan yang tersedia, di mana nantinya nilai uang tersebut akan masuk ke dalam *database*. Penggunaan *database* juga akan digunakan sebagai pencatat waktu masuk dan waktu keluar. Waktu masuk dan waktu keluar tersebut akan digunakan untuk perhitungan biaya parkir pada pintu keluar. Dengan demikian, antrian pada pintu keluar yang biasanya terjadi, dikarenakan hal pembayaran yang cukup memakan waktu dapat dihindari. Diharapkan dengan menggunakan sistem ini, para *user* atau pengguna akan lebih efisien dan fleksibel dalam pelayanan.

## PEMBAHASAN

### Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada sistem ini akan terbagi menjadi beberapa modul yang digunakan untuk mendukung sistem secara keseluruhan (Gambar 1). Modul tersebut adalah modul sensor *Infrared Optocoupler* (Gambar 2), modul *Data Selector* (Gambar 3), modul Mikrokontroler

AT89C2051 (Gambar 4), modul RS-485 (Gambar 5), modul Mikrokontroler AT89C52 (Gambar 6), modul Komunikasi Serial Converter RS-485 to RS-232 (Gambar 7), modul Driver Motor H-Bridge (Gambar 8), dan modul Relay (Gambar 9).

Untuk penghubung modul RS-485 sebagai modul yang digunakan untuk penguatan jarak jauh, digunakan kabel *twisted pair* yang berupa kabel telepon. Penggunaan kabel *twisted pair* ini, dikarenakan kabel tersebut memiliki kemampuan untuk menolak sinyal gangguan atau *noise*, lebih baik bila dibandingkan dengan media lainnya.

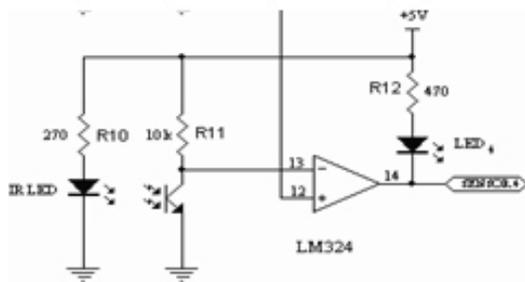
Pada sistem ini juga digunakan modul komunikasi serial Converter RS-485 to RS-232. Modul ini digunakan sebagai modul untuk mengkonversi komunikasi serial pada MAX-485, dengan komunikasi serial pada PC. Sebagai media penghubung antara PC dan modul komunikasi serial, digunakan DB 9 Female yang akan disambungkan pada DB 9 Male pada PC.

Perancangan perangkat keras, secara keseluruhan terbagi menjadi 2 bagian, yaitu modul pada pintu masuk dan modul pada pintu keluar. PC pada pintu masuk akan terhubung pada PC pintu keluar melalui LAN (*Local Area Network*), sehingga data yang berada pada pintu masuk dapat juga dibaca pada pintu keluar.

Penggunaan 2 buah mikrokontroler pada modul pintu masuk ataupun pada modul pintu keluar dikarenakan untuk memudahkan pengontrolan data yang diperoleh dari setiap modulnya, dan juga karena peletakan modul sensor yang berada jauh dari PC.

### Modul Sensor Infra Red Optocoupler

Modul sensor ini digunakan untuk menangani pembacaan sensor. Apabila sensor terhalang oleh mobil, maka sensor akan berada dalam kondisi ON. Sedangkan apabila sensor tidak terhalang mobil, maka sensor akan berada dalam keadaan OFF.



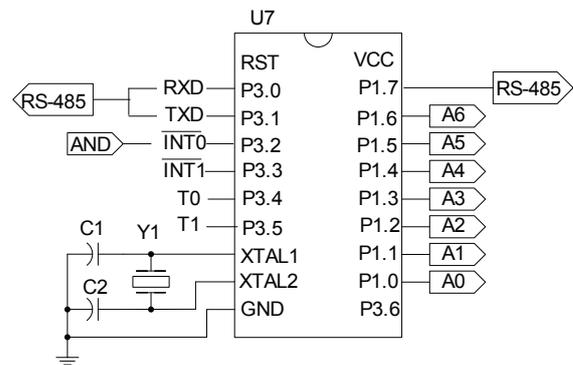
Gambar 2 Rangkaian Modul Sensor Infra Red Optocoupler

### Modul Data Selector

Rangkaian *Data Selector* akan mendapat sinyal *input* dari sensor *infra red*. Di dalam *Data Selector* akan dipilih sensor mana yang sedang aktif. Penerimaan data yang terjadi adalah berdasarkan bit yang diterima oleh *Data Selector*. A0 - A3 merupakan alamat yang digunakan untuk menentukan salah satu pin pada *Data Selector* yang akan diambil datanya. Sedangkan A4 - A6 merupakan penentu IC *Data Selector* mana yang digunakan. Kemudian data yang telah tersedia dari pin dan IC *Data Selector* yang telah terpilih akan diteruskan pada pin data di mikrokontroler AT89C2051 melalui gerbang AND. Gerbang AND di sini berfungsi untuk memastikan *output* dari *Data Selector* yang merupakan data yang sebenarnya. Sedangkan *enable*-nya akan masuk pada IC 3 to 8. Seperti terlihat pada Gambar 3. Misalkan *Data Selector* ke-4 menerima sinyal *input* dari sensor *infra red* ke-80, maka *Data Selector* tersebut akan meneruskan data menuju mikrokontroler yang menyatakan bahwa sensor tersebut berada dalam keadaan terhalang oleh mobil atau sensor berada dalam keadaan ON.

### Modul Mikrokontroler AT89C2051

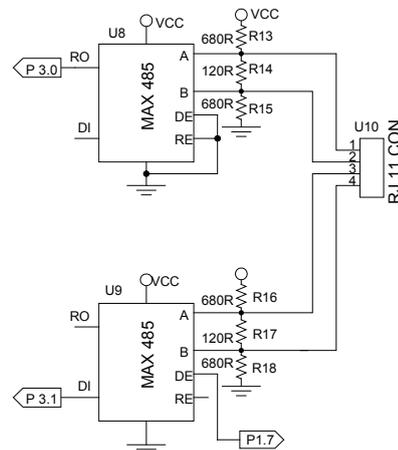
Mikrokontroler ini digunakan sebagai pengontrol data yang diterima dari gerbang AND *Data Selector*, yaitu berupa data sensor mana yang sedang aktif. Kemudian akan dilanjutkan ke komunikasi serial RS-485 untuk dikirimkan ke komunikasi serial converter RS-485 to RS-232. P1.0 - P1.3 berfungsi untuk mengontrol alamat pada *Data Selector*. Sedangkan P1.4 - P1.6 akan masuk pada IC SN74LS138N, yang merupakan IC yang berfungsi untuk mengatur *Data Selector* mana yang akan digunakan. P3.0 dan P3.1 akan masuk ke bagian *receive* dan *transmit* pada IC MAX-485. Sedangkan P1.7 akan masuk ke bagian *transmit enable* pada IC MAX-485.



Gambar 4 Mikrokontroler AT89C2051

### Modul RS-485

Modul RS-485 ini digunakan untuk komunikasi serial dan sebagai penguat jarak terjauh. Rangkaian modul RS-485 ini menggunakan *fail safe bias termination*, dengan nilai resistor 680  $\Omega$  dan 120  $\Omega$ . Terminasi ini digunakan karena terminasi ini paling baik untuk menjaga tegangan antara A dan B agar tetap stabil. RJ 11 CON digunakan karena sistem ini menggunakan kabel *twisted pair* berupa kabel telepon.

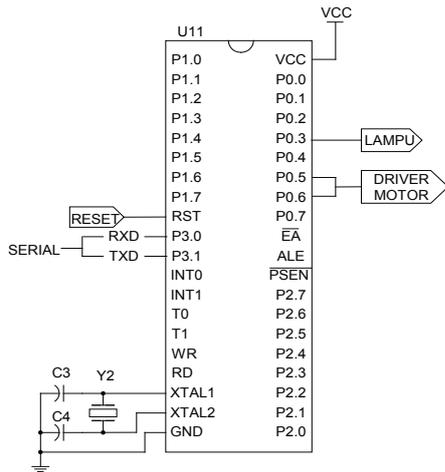


Gambar 5 Rangkaian Modul RS-485

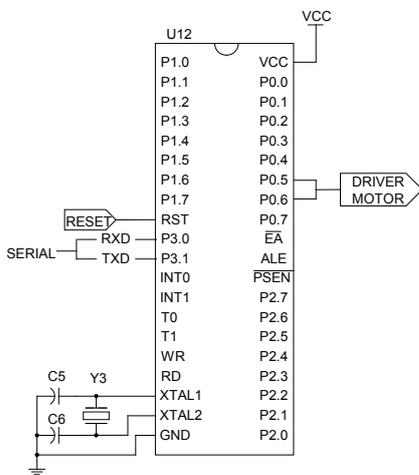
### Modul Mikrokontroler AT89C52

Mikrokontroler ini digunakan sebagai pengontrol sistem pada pintu masuk dan pintu keluar. Pada mikrokontroler pintu masuk di P0.3, akan masuk ke *relay* untuk menyalakan lampu *full*. Sedangkan untuk P0.5 dan P0.6 pada mikrokontroler pintu masuk, dan mikrokontroler pintu keluar akan masuk ke *driver motor* yang berfungsi untuk menggerakkan palang. RST akan masuk ke *push button* yang berfungsi untuk me-reset MCS. P3.0 akan masuk ke bagian RX di serial, sedangkan P3.1 akan masuk ke bagian TX di serial. XTAL1 dan XTAL2 akan masuk ke kristal, pin GND

akan masuk ke *ground*, dan pin VCC digunakan sebagai *input* untuk menjalankan mikrokontroler sebesar 5 Volts.



Gambar 6a Mikrokontroler AT89C52 Pintu Masuk



Gambar 6b Mikrokontroler AT89C52 Pintu Keluar

### Modul Komunikasi Serial Converter RS-485 to RS-232

Rangkaian *converter* RS-485 to RS-232 digunakan untuk mengubah komunikasi serial yang berasal dari sistem minimum, dengan penggunaan pada IC MAX 485 menjadi komunikasi serial pada PC dengan penggunaan IC MAX 232. DB9 *female* digunakan untuk menghubungkan rangkaian komunikasi serial dengan PC. DB9 *female* ini akan terhubung dengan DB9 *male* yang terdapat pada PC.

### Modul Driver Motor H-Bridge

Rangkaian *driver motor H-bridge* berfungsi sebagai penguat motor DC agar motor DC tersebut dapat menggerakkan palang pintu pada pintu masuk dan pintu keluar. Rangkaian ini menggunakan tegangan 12 Volts. *Input* yang diterima berasal dari mikrokontroler. Pada saat IN A mendapat tegangan positif (+) dan IN B tidak mendapat tegangan (-), maka Q1 dan Q4 akan bernilai positif (+). Sedangkan Q2 dan Q3 akan bernilai negatif (-). Hal tersebut akan menyebabkan motor B tidak aktif dan motor A aktif, sehingga palang akan bergerak ke arah atas. Akan tetapi, jika IN A tidak mendapat tegangan (-) dan IN B mendapat tegangan positif (+), maka Q2 dan Q3 akan bernilai positif (+). Sedangkan Q1 dan Q4 akan bernilai negatif (-). Hal tersebut akan menyebabkan motor A tidak aktif dan motor B aktif, sehingga palang akan bergerak ke arah bawah.

### Modul Relay

Rangkaian *Relay* digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan rangkaian listrik pada lampu *FULL*. Rangkaian ini akan mendapatkan sinyal dari pin 1.1 yang berasal dari mikrokontroler. Apabila nilai pin dari mikrokontroler berlogika *high*, maka transistor akan aktif. Transistor akan berfungsi sebagai saklar yang menghubungkan *relay* dengan tegangan 12 Volts. Tegangan 12 Volts dibutuhkan sebagai tegangan pengaktif *relay*. Pada saat *relay* aktif, jaringan listrik akan terhubung. Rangkaian ini menggunakan sebuah dioda yang diparalel dengan arus DC pada *relay*, yang berfungsi untuk mencegah arus balik.

### Perancangan Piranti Lunak

Rancangan piranti lunak dibuat untuk *interface* pada PC, untuk menangani pembacaan *database* pada PC yang menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0*. Sedangkan untuk menangani program pembacaan *Data Selector*, RS-485, *converter* RS-485 to RS-232, *infra red*, *driver motor*, dan *relay*, digunakan bahasa pemrograman yang berbasis mikrokontroler AT89C2051 dan mikrokontroler AT89C52. Perancangan piranti lunak dapat digambarkan dengan diagram alir pada Gambar 10a hingga 10g.

Dalam perancangan piranti lunak, dibuat juga tampilan pada layar monitor seperti pada Gambar 11 hingga 13.

### Pengujian Sistem

Pengujian sistem meliputi pengujian perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem yang dirancang diuji secara per modul agar dapat dilihat tingkat keberhasilan kerja dari tiap modulnya. Kemudian sistem juga akan diuji secara keseluruhan. Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan pada sistem (Tabel 1, 2).

Pengujian sistem pada modul sensor dilakukan untuk melihat apakah sensor berada dalam keadaan baik dan juga dilakukan percobaan untuk melihat tampilan dari *output system*, yang akan ditampilkan pada layar monitor di PC.

Modul RS-485 diuji dengan menggunakan kabel berpilin (*twisted pair*), dengan panjang yang berbeda untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan. Percobaan dilakukan pada saat sensor berada dalam keadaan terhalang mobil. Pengujian dilakukan dengan penggunaan *baudrate* sebesar 9600 bps, seperti terlihat pada Tabel 3.

Pengujian *database* dilakukan untuk menguji *database* terhadap biaya parkir (Tabel 4). Adapun perhitungan untuk biaya parkir adalah (waktu keluar – waktu masuk) x biaya parkir per jam, di mana biaya parkir per jam tersebut yaitu Rp 500,00. Perhitungan biaya parkir tersebut dihitung berdasarkan tiap 1 jam atau 60 menit. Biaya parkir ini akan dihitung pada saat detik pertama pengemudi masuk dalam area parkir.

Pengujian *database* juga akan di gabungkan dengan pengujian modul sensor dan modul RS-485. Hal tersebut dilakukan untuk melihat apakah hasil penggabungan tersebut telah sesuai dengan percobaan yang dilakukan (Tabel 5).

### Evaluasi Sistem

Pengujian sistem yang dilakukan meliputi pengujian perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem yang dirancang akan diuji secara per modul agar dapat dilihat tingkat keberhasilan dari tiap kerja pada setiap modulnya. Setelah sistem diuji per modul, sistem tersebut akan diuji secara keseluruhan untuk melihat cara kerja sistem keseluruhan, respon sistem terhadap masukannya, serta untuk melihat keluaran dari sistem.

Setelah dilakukan percobaan secara keseluruhan dari sistem, seluruh sistem bekerja akan dalam keadaan baik. *Output* yang dihasilkan sesuai dengan input yang diberikan.

Setelah dilakukan percobaan pengiriman sensor, pembacaan sensor *optocoupler* pada komunikasi serial didapatkan hasil bahwa jarak kabel yang digunakan untuk percobaan tidak mempengaruhi tegangan ataupun hasil pembacaan sensor pada komunikasi serial. Hal ini dikarenakan kabel yang digunakan adalah kabel berpilin (*twisted pair*) yang dapat mencegah *noise* dan menjaga tegangan agar tetap stabil.

## PENUTUP

Dari data hasil pengujian sistem yang dilakukan secara keseluruhan, didapatkan kesimpulan seperti: sistem bekerja dalam keadaan baik. Pada saat pembacaan sensor, modul sensor harus benar-benar terhalang oleh benda. Hal ini dikarenakan peletakan benda yang tidak sesuai dengan jangkauan pemancaran sensor tidak dapat terdeteksi; dalam pembacaan sensor, jarak dan panjang kabel tidak berpengaruh pada hasil yang diperoleh; *output* data yang didapat sesuai dengan *input* yang dikirimkan; perhitungan biaya parkir dihitung berdasarkan tiap 1 jam atau 60 menit; serta deposit uang para pengguna jasa akan disimpan dalam *database*.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim1. (1988). *The TTL Logic Data Book*. Texas Instrument.

Anonim2. (1992). *Embedded Microcontrollers and Processors*, Vol. 1. Inter Corp.

Anonim3. (2001). *RS-232 Serial Communication*. [http://www.camiresearch.com/Data\\_Com\\_Basics/RS-232\\_standard.htm](http://www.camiresearch.com/Data_Com_Basics/RS-232_standard.htm), diakses tanggal 15 Desember 2004.

Douglas, V. Hall. (1992). *Microprocessor and Interfacing Programming and Hardware*. New York: Mc Graw-Hill International Edition.

Helmy. (2003). *SQL Server 2000*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Kuo, C. Benjamin. (1995). *Automatic Control System*, 7<sup>th</sup> Edition. New York: Prentice Hall.

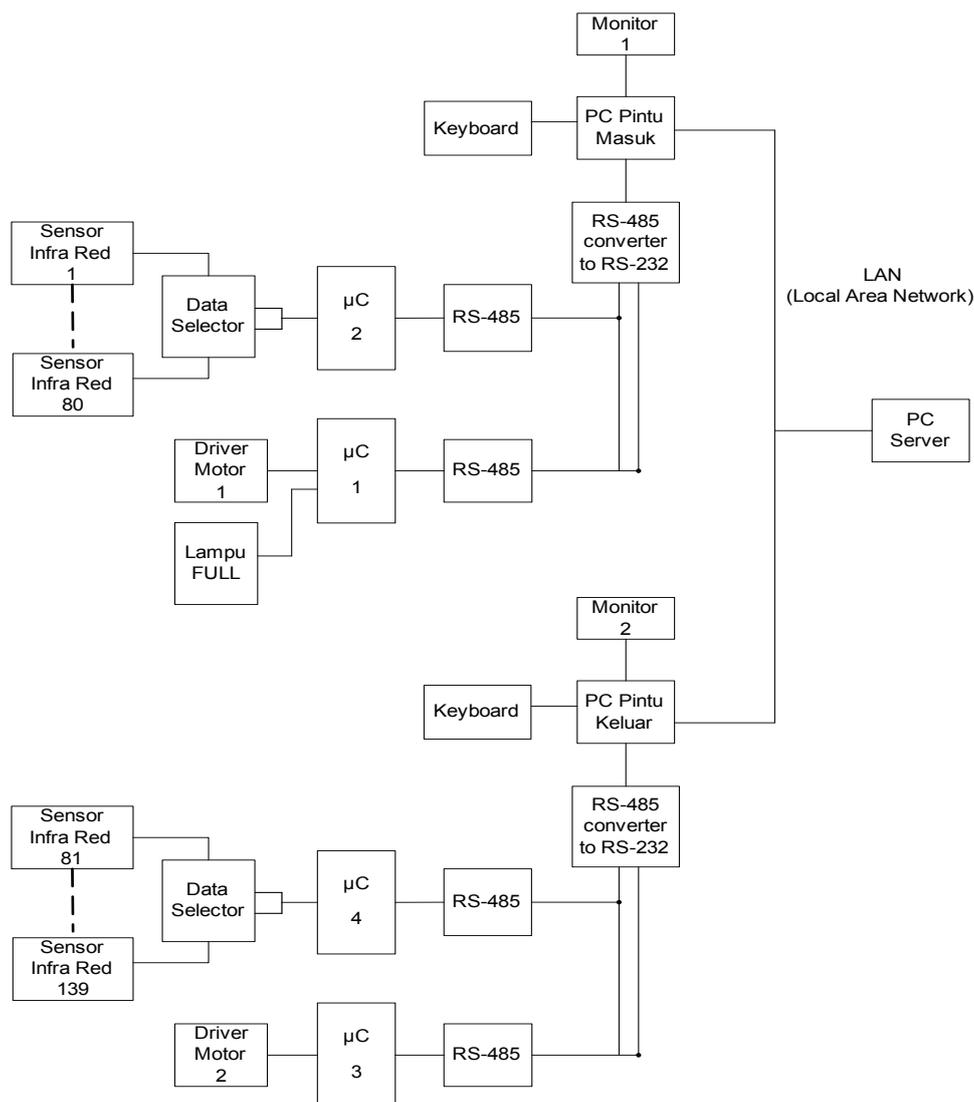
Kurniadi, Adi. (2000). *Pemrograman Microsoft Visual Basic 6*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Schweber. (1998). *Communication in Network System*. Jerman: Mc Graw-Hill.

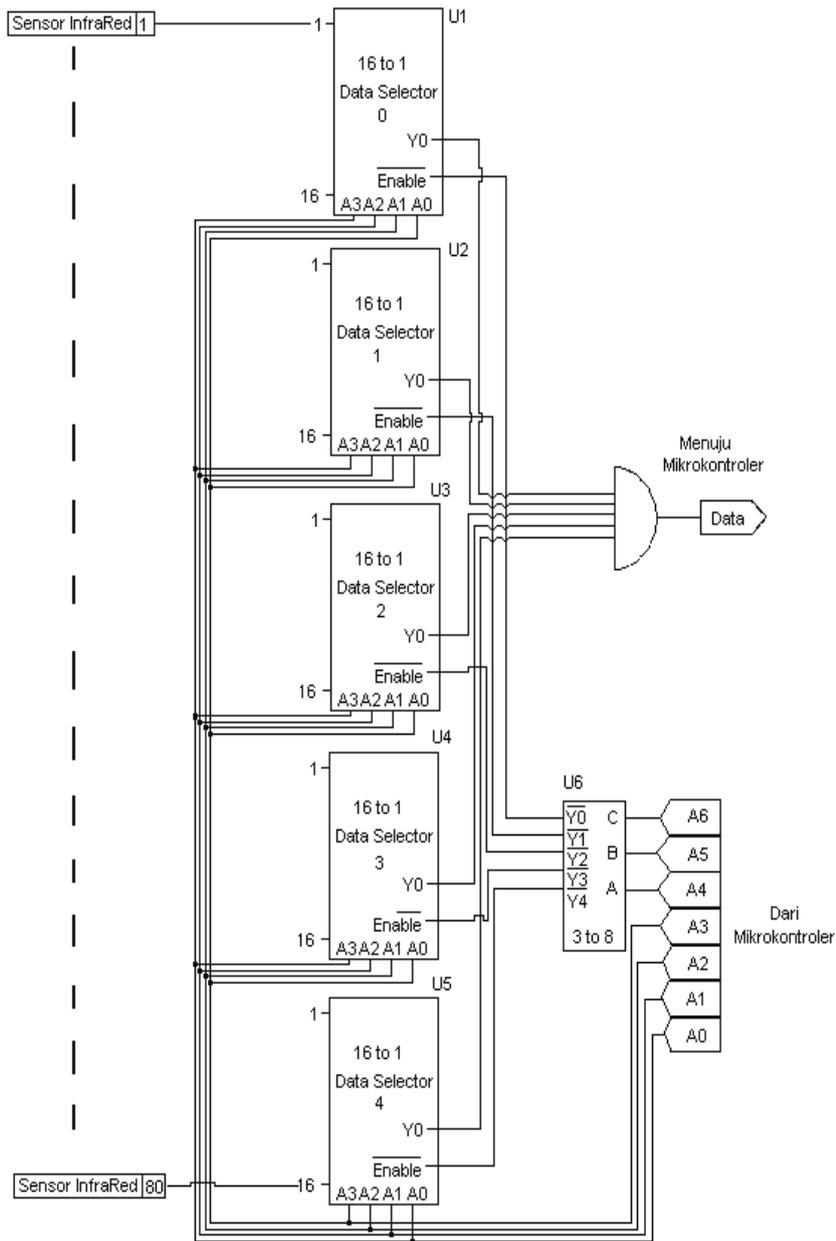
Tanutama, Lukas. (1995). *Pengantar Komunikasi Data*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Widiatmo, Arianto. (1996). *Belajar Mikroprosesor-Mikrokontroler Melalui Komputer PC*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

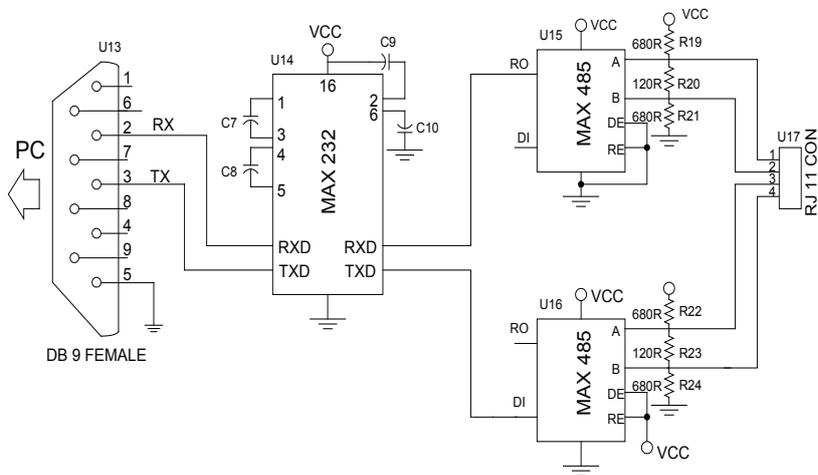
## APPENDIX



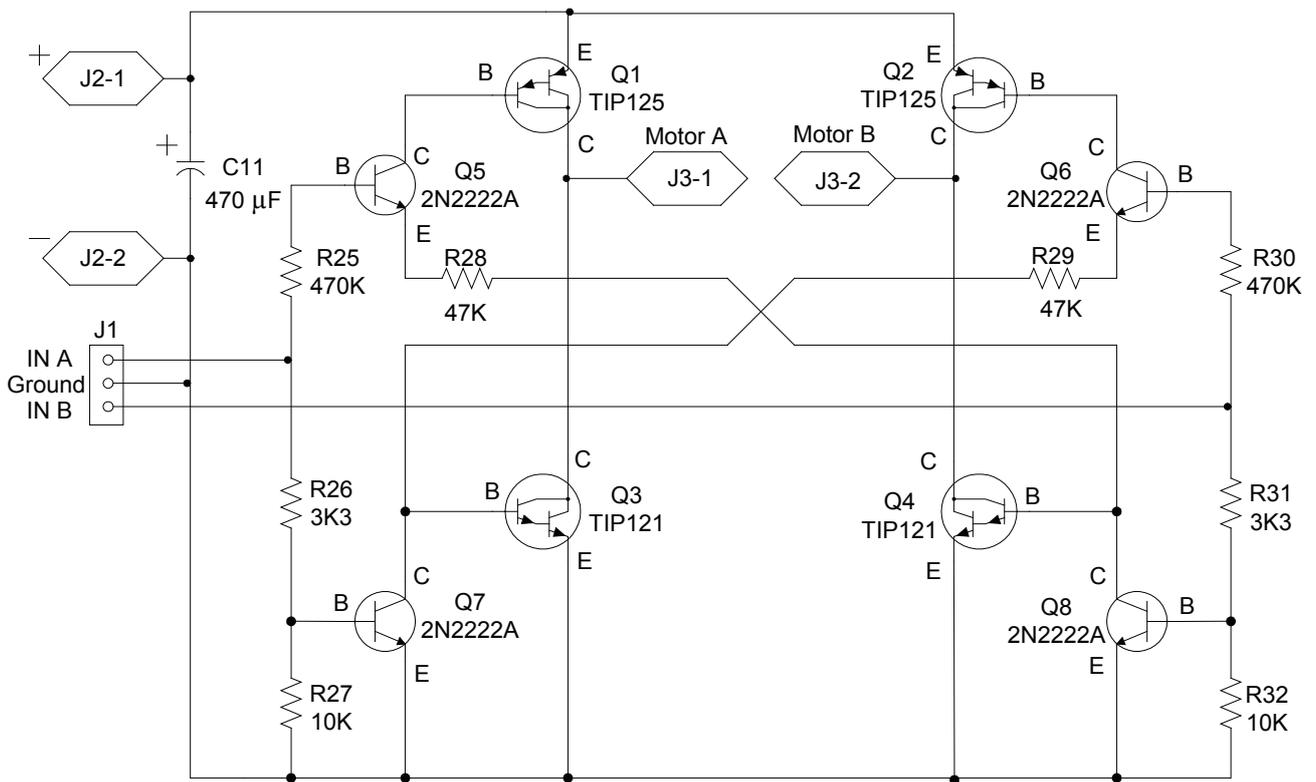
Gambar 1 Blok Diagram Sistem



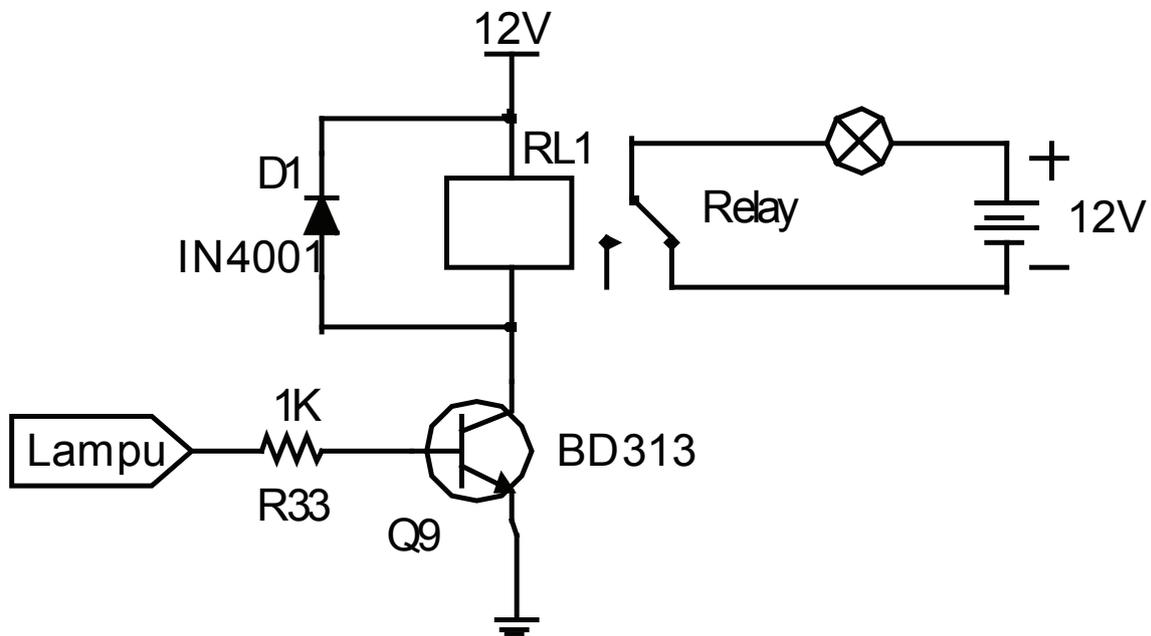
Gambar 3 Rangkaian Data Selector



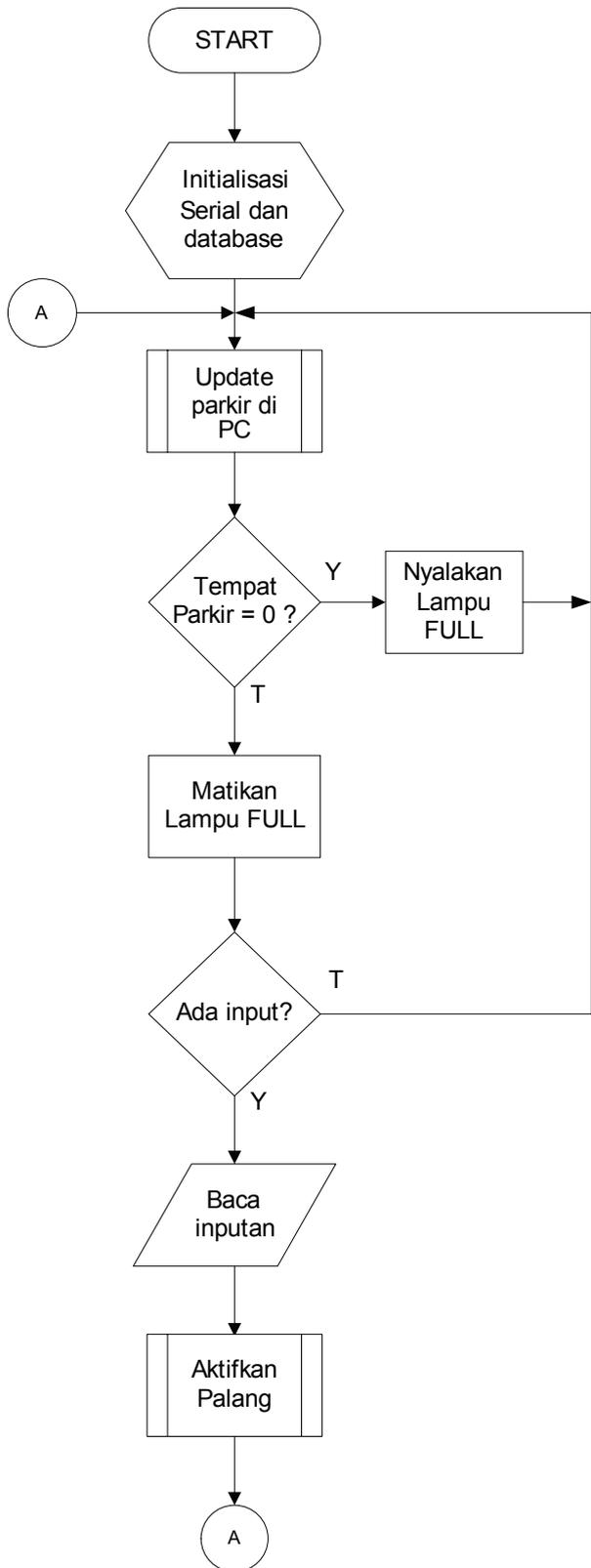
Gambar 7 Rangkaian Converter RS-485 to RS-232



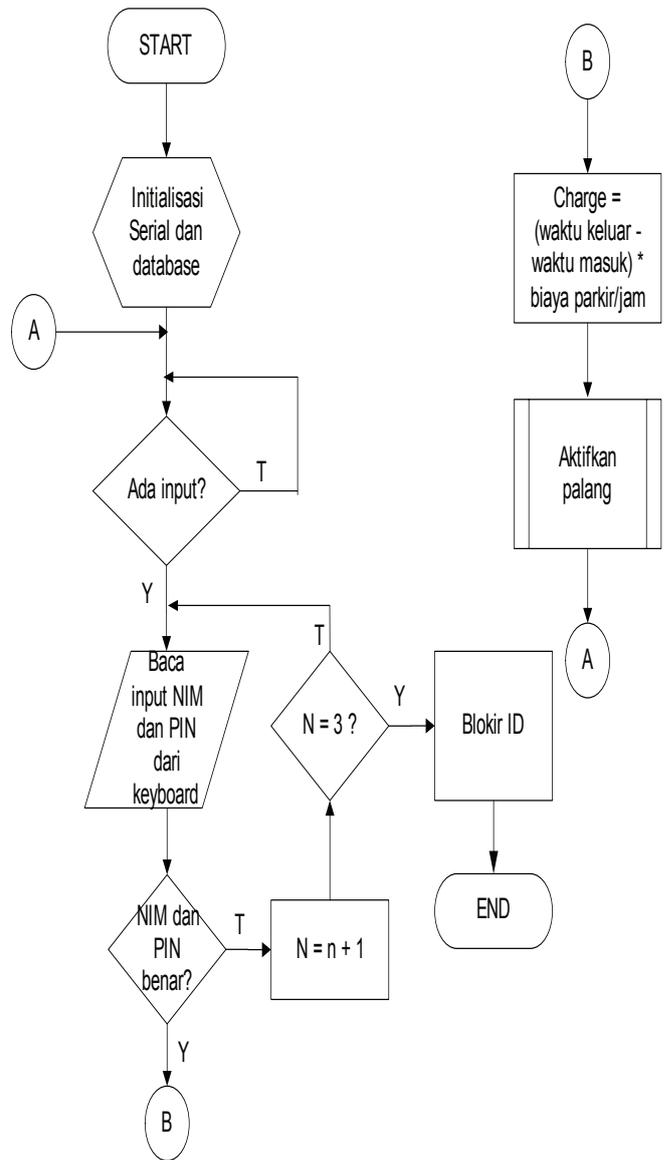
Gambar 8 Rangkaian Driver Motor H-Bridge



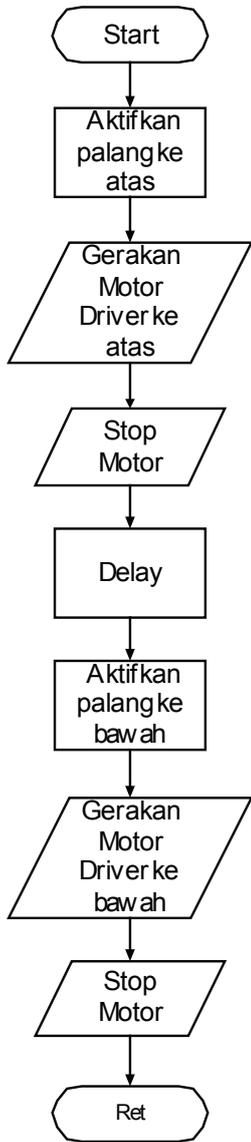
Gambar 9 Rangkaian Relay



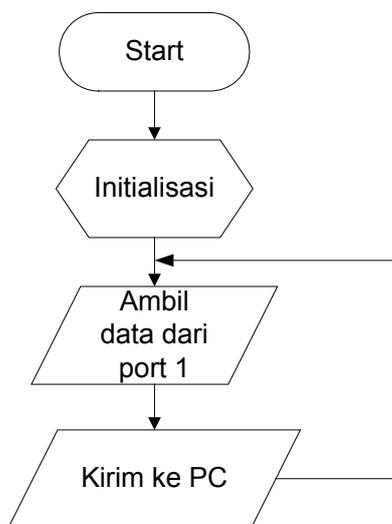
Gambar 10a Diagram Alir pada Monitor di Pintu Masuk



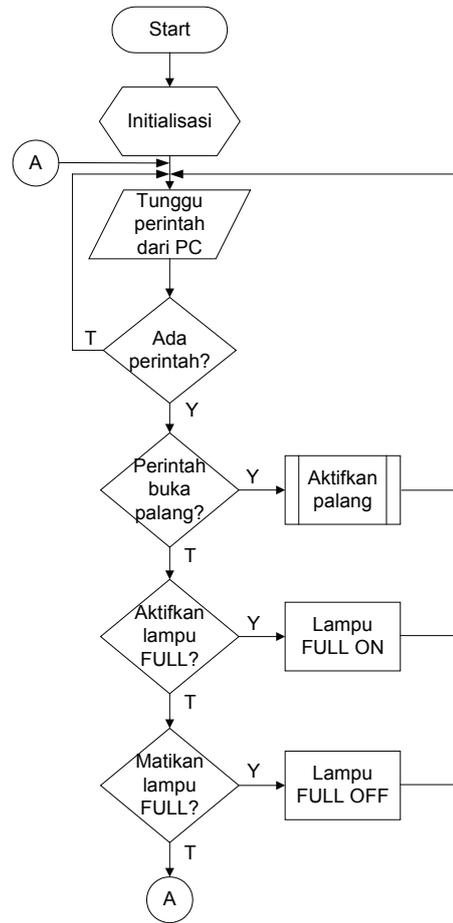
Gambar 10b Diagram Alir pada Monitor di Pintu Keluar



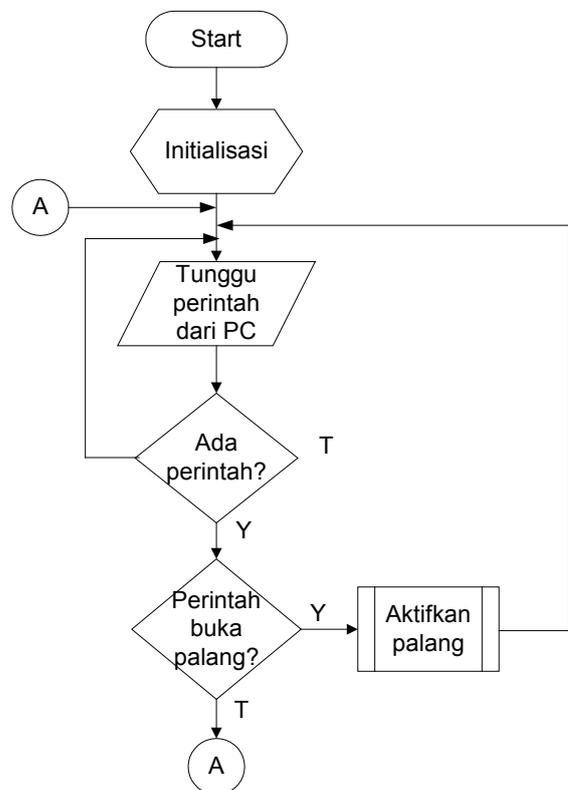
Gambar 10c Diagram Alir Aktifkan Palang



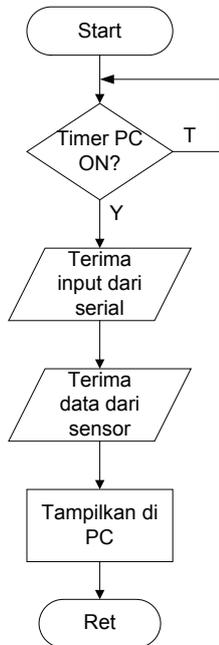
Gambar 10e Diagram Alir Mikrokontroler AT89C2051



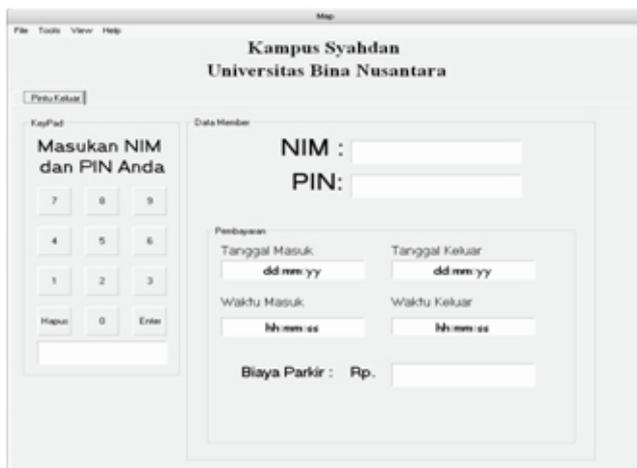
Gambar 10d Diagram Alir Mikrokontroler AT89C52 di Pintu Masuk



Gambar 10f Diagram Alir Mikrokontroler AT89C52 di Pintu Keluar



Gambar 10g Diagram Alir *Update* Parkir di PC



Gambar 12 Tampilan *Visual Basic* pada Layar Monitor di Pintu Keluar

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor *Optocoupler*

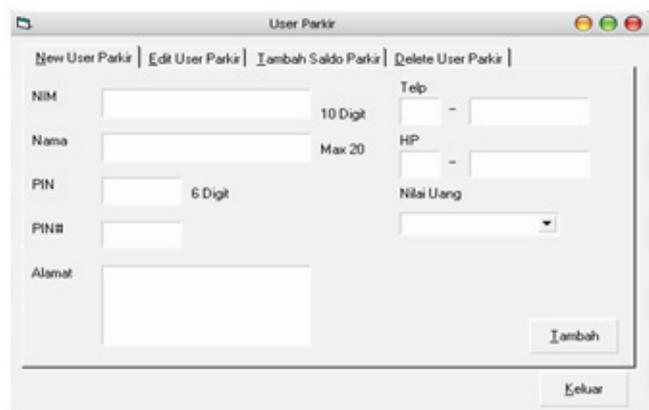
Sensor	Kondisi Mobil	
	Tidak Ada	Ada
1	Off	On
2	Off	On
3	Off	On

Tabel 2 Hasil Percobaan dengan Tempat Parkir Terisi Sebagian

Sensor	Kondisi Mobil	Tampilan pada PC
1	Terisi	Hitam
2	Tidak Terisi	Putih
3	Terisi	Hitam



Gambar 11 Tampilan *Visual Basic* pada Layar Monitor di Pintu Masuk



Gambar 13 Tampilan *Visual Basic* Penambahan Database

Tabel 3 Hasil Pengujian pada RS-485 Terhadap Panjang Kabel

Panjang Kabel (Meter)	Tegangan yang Dihasilkan (Volts)
1	5,03
20	5,01
200	4,98
300	4,95
400	4,93

Tabel 4 Hasil Pengujian Perhitungan Biaya Parkir pada Database

Tanggal Masuk	Waktu Masuk	Tanggal Keluar	Waktu Keluar	Lamanya Parkir	Biaya Parkir
06/06/2005	09:00:20	06/06/2005	09:17:45	17 menit	Rp 500
06/06/2005	10:15:35	06/06/2005	10:48:55	33 menit	Rp 500
06/06/2005	11:06:23	06/06/2005	12:34:50	88 menit	Rp 1000
06/06/2005	12:45:44	06/06/2005	14:46:15	121 menit	Rp 1500
06/06/2005	15:00:00	07/06/2005	10:25:35	1165 menit	Rp 10000
07/06/2005	11:30:32	08/06/2005	13:25:33	1555 menit	Rp 13000

Tabel 5 Hasil Percobaan Kondisi Mobil Terhadap Biaya Parkir

Sensor	Kondisi Tempat Parkir	Tanggal		Waktu		Biaya Parkir
		Masuk	Keluar	Masuk	Keluar	
1	Terisi	06/06/2005	06/06/2005	10:15:35	10:48:55	Rp 500
2	Tidak Terisi	-	-	-	-	-
3	Terisi	06/06/2005	06/06/2005	12:45:44	14:46:15	Rp 1500