

TUGAS AKHIR

SISTEM PEMBAYARAN PRABAYAR JALAN TOL MENGUNAKAN RFID

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Agus Kurniawan
NIM : 41409120040
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

Sistem Pembayaran Prabayar Jalan Tol Menggunakan RFID

Disusun Oleh :

Nama : Agus Kurniawan
N.I.M : 41409120040
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

(Yudhi Gunardi ST, MT.)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

(Yudhi Gunardi ST, MT.)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Agus Kurniawan

N.I.M : 41409120040

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : Sistem Pembayaran Prabayar Jalan Tol Menggunakan RFID

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Materai 6000

(Agus Kurniawan)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirraahim

Assalamu'alaikum, Wr, Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunianya yang telah diberikan kepada Penulis hingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Pada tugas akhir ini penulis mengambil judul **Sistem Pembayaran Jalan Tol Menggunakana RFID.**

Atas terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari peranan berbagai pihak yang telah membantu dan mendorong Penulis hingga tugas akhir ini dapat tersusun. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua ayah ibu dan adik adik tercinta yang telah memberikan semangat serta dorongan baik moril maupun materil. Tiada daya perancangan alat dan penyusunan laporan tugas akhir ini tanpa bantuan kedua orang tua dan adik adik tercinta.
2. Bapak Yudhi Gunardi ST, MT Sebagai pembimbing tugas akhir. Terima kasih atas bimbingan pembuatan alat dan laporan tugas akhir ini sehingga alat dan laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. My Lovely (Lani) yang selalu memberikan spirit dan motivasi. Terima kasih atas segalanya yang telah diberikan dari awal sampai akhir untuk kelancaran tugas akhir ini. Semoga cepet menyusul lulus kuliah nya amin.

4. Rio Triawan, Mukti Puji Karlina, Ganjar Suntara dan Faisal Santosa yang selalu membantu dalam pembuatan tugas akhir. Terima kasih atas ide dan segala bantuan tenaganya.
5. Pak Dedes, Pak Ipung, Donny Irawan, Kisno, Mochamad Ismail, Reza Bayu Prihadi, Widodo Adhi Suryoputro selaku Teman teman Transmmisi Departemen di Global TV yang selalu toleran atas waktunya, terima kasih banyak.
6. Teman-teman kampus Universitas Mercubuana Khususnya Kelas Karyawan Teknik Elektro Angkatan 16 seperjuangan menyelesaikan tugas akhir untuk bisa di wisuda tahun ini (amiin). Kita akan terus selalu bertukar pikiran dan saling membantu tidak hanya pada saat tugas akhir.
7. PT. Global Informasi Bermutu (Global TV) selaku perusahaan saya bekerja.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pelaksanaan proyek akhir ini. Tidak ada karya manusia yang sempurna melainkan ciptaan Yang Maha Kuasa.

Di penghujung kata ini penulis berharap karya yang sederhana ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum, Wr, Wb.

Jakarta, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahaan.....	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metode Penyelesaian Masalah	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID)	6
2.1.1 Bagian-Bagian Utama Sistem RFID	7
2.1.2 Sistem Kerja RFID	13
2.1.3 Frekuensi Kerja RFID	14
2.1.4 Akurasi RFID	17
2.2 Mikrokontroler AT89S51	18
2.2.1 Arsitektur Mikrokontroler AT89S51	19
2.2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51	21
2.2.3 Timer	24
2.2.4 Serial Port.....	27
2.3 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	32
2.3.1 Deskripsi M1632.....	33
2.3.2 Konfigurasi Pin Modul M1632	34

2.3.3	Struktur Memori LCD.....	36
2.3.4	Register LCD	38
2.3.5	Instruksi-Instruksi Pada M1632	39
2.4	Komunikasi Serial.....	40
2.4.1	Tata Cara Komunikasi Data Serial.....	40
2.4.2	USB to Serial Bridge FT232BM.....	42
2.5	Catu Daya.....	45
2.6	Bahasa Pemrograman <i>Assembler</i>	47
2.6.1	Kelompok-Kelompok Instruksi.....	48
2.6.2	Metode Pengalamatan	50
BAB III	PERANCANGAN DAN REALISASI.....	53
3.1	Deskripsi Sistem.....	53
3.2	Perancangan Perangkat Keras	55
3.2.1	Modul RFID <i>Reader</i>	56
3.2.2	Rangkaian Mikrokontroler	58
3.2.3	Modul Antarmuka Komunikasi Serial	60
3.2.4	<i>Display</i> LCD	62
3.2.5	Rangkaian Catu Daya 12V/500mA.....	63
3.3	Perancangan Perangkat Lunak	64
3.3.1	Inisialisasi Port Serial.....	66
3.3.2	Inisialisasi LCD.....	67
3.3.3	Program Utama	68
3.3.4	Sub Rutin “write_cmd”	69
3.3.5	Sub Rutin “write_daya”	71
3.3.6	Perancangan Perangkat Lunak Pada PC	72
3.3.7	Perencanaan Database	74
3.3.8	Perencanaan Program Pada Visual Basic 6.0.....	78
3.4	Realisasi Alat	94

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA.....	96
4.1 Pengujian Rangkaian Modul RFID <i>Reader</i>	96
4.1.1 Pengujian Frekuensi Kerja RFID <i>Reader</i>	96
4.1.2 Pengujian Jarak Baca RFID <i>Reader</i>	98
4.2 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler (Pengujian Osilator)	100
4.3 Pengujian Antarmuka FT232BM <i>Serial to USB</i>	102
4.4 Pengujian Catu Daya.....	104
4.5 Pengujian Program Mikrokontroler	106
4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem Pembayaran Prabayar Jalan Tol Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler AT89S51.....	108
 BAB V KESIMPULAN	 120
Daftar Pustaka	121
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi Khusus Port 3	23
Tabel 2.2	Susunan register TMOD	25
Tabel 2.3	Fungsi Pemilihan Mode Kerja <i>Timer</i>	25
Table 2.4	susunan register tcon	26
Tabel 2.5	alokasi bit register scon	27
Tabel 2.6	Susunan Register PCON	28
Tabel 2.7	Mode Komunikasi Serial	28
Tabel 2.8	Nilai dan Konfigurasi <i>Baud Rate</i>	32
Tabel 2.9	Konfigurasi Pin M1632	34
Tabel 2.10	Instruksi-Instruksi M1632	39
Tabel 2.11	Fungsi Pin Antarmuka UART	43
Tabel 2.12	Fungsi Pin Antarmuka USB	44
Tabel 2.13	Fungsi Pin Antarmuka EEPROM	44
Tabel 2.14	Fungsi Pin <i>Power</i> dan <i>Ground</i>	44
Tabel 3.1	Fungsi Pin RFID <i>Reader ID-12</i>	56
Tabel 3.2	Fungsi Port Mikrokontroler	59
Tabel 3.3	Tabel Login	75
Tabel 3.4	Tabel Operator	75
Tabel 3.5	Tabel Pelanggan	75
Tabel 3.6	Tabel Transaksi	75
Tabel 3.7	Form yang Ditampilkan Program	79
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Jarak Baca RFID <i>Reader</i>	99
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Antarmuka FT232BM	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen-Komponen Utama Sistem RFID	8
Gambar 2.2	<i>Tag</i> RFID	9
Gambar 2.3	Sistem Kerja <i>Tag</i> RFID Pasif	11
Gambar 2.4	RFID <i>Reader</i>	12
Gambar 2.5	Diagram Blok Mikrokontroler AT89S51	20
Gambar 2.6	Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51	21
Gambar 2.7	Hubungan HD44780 dengan layar LCD	33
Gambar 2.8	Modul M1632	33
Gambar 2.9	Konfigurasi Pin LCD M1632	34
Gambar 2.10	Pengiriman huruf “A” tanpa bit paritas	41
Gambar 2.11	Konfigurasi Pin FT232BM	43
Gambar 3.1.	Diagram Blok Sistem Pembayaran Prabayar Jalan Tol Menggunakan RFID	54
Gambar 3.2	Konfigurasi Pin RFID <i>Reader</i> ID-12	56
Gambar 3.3	Rangkaian Dasar Modul RFID <i>Reader</i> ID-12	57
Gambar 3.4	Format Data ASCII	58
Gambar 3.5	Diagram Blok Mikrokontroler AT89S51 Pengendali LCD	58
Gambar 3.6	Rangkaian Mikrokontroler AT89S51	59
Gambar 3.7	Konfigurasi Pin IC 232BM	60
Gambar 3.8	Diagram Blok Antarmuka FT232BM	61
Gambar 3.9	Konfigurasi LCD Dengan Mikrokontroler AT89S51	62
Gambar 3.10	Rangkaian Catu Daya 12V/500mA	63
Gambar 3.11	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Program Mikrokontroler	65
Gambar 3.12	Diagram Blok Sistem	72
Gambar 3.13	Diagram Alir Program Secara Umum	73
Gambar 3.14	Diagram Alir Program Secara Khusus	74
Gambar 3.15	Tabel Login	76
Gambar 3.16	Tabel Operator	77
Gambar 3.17	Tabel Pelanggan	77

Gambar 3.18 Tabel Transaksi	78
Gambar 3.19 Tampilan Form Login	80
Gambar 3.20 Tampilan Form Utama	81
Gambar 3.21 Form Registrasi Kartu	84
Gambar 3.22 Tampilan Form Tarif	86
Gambar 3.23 Tampilan Form Cek Saldo	87
Gambar 3.24 Form Isi Ulang Saldo	89
Gambar 3.25 Form Report Kartu Pelanggan	91
Gambar 3.26 Form Report Operator	91
Gambar 3.27 Form List Pelanggan	92
Gambar 3.28 Form Tabel Transaksi	93
Gambar 3.29 Alat Secara Keseluruhan Tampak Atas	94
Gambar 3.30 Alat Secara Keseluruhan Tampak Atas Dalam Cassing	94
Gambar 3.31 Alat Secara Keseluruhan Tampak Samping	95
Gambar 3.32 Alat Secara Keseluruhan Tampak Samping Dalam Cassing	95
Gambar 4.1 Pengujian Frekuensi Kerja RFID <i>Reader</i>	97
Gambar 4.2 Frekuensi Kerja RFID <i>reader</i>	97
Gambar 4.3 Pengujian Rangkaian Osilator Mikrokontroler	100
Gambar 4.4 Frekuensi Osilator Mikrokontroler	101
Gambar 4.5 Pengujian FT232BM	102
Gambar 4.6 Pengujian Catu Daya 12V	104
Gambar 4.7 Data Hasil Pengukuran Catu Daya 12V	105
Gambar 4.8 Tampilan Awal Program MIDE-51	106
Gambar 4.9 Menjalankan Program MIDE51	107
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Menggunakan MIDE-51	107
Gambar 4.11 Form Login	109
Gambar 4.12 Tampilan Pesan Jika Data Input Tidak Cocok	110
Gambar 4.13 Tampilan Pesan Jika Data Belum Lengkap	110
Gambar 4.14 Tampilan LCD Pertama Kali Sistem Dijalankan	110
Gambar 4.15 Status Saldo Mencukupi	111
Gambar 4.16 LCD Kartu Terdaftar Dan Saldo Mencukupi	112
Gambar 4.17 LCD Saldo Tidak Mencukupi	112

Gambar 4.18 Alert Kartu Belum Terdaftar	113
Gambar 4.19 LCD Kartu Belum Terdaftar	113
Gambar 4.20 Kartu Belum Terdaftar	113
Gambar 4.21 Kartu Telah Terdaftar	114
Gambar 4.22 Pengecekan Saldo Pada Kartu	114
Gambar 4.23 Pengisian Saldo Pada Kartu	115
Gambar 4.24 Pemberitahuan Jumlah Saldo	115
Gambar 4.25 Data Yang Tercatat Pada List Pelanggan	116
Gambar 4.26 Report Kartu	116
Gambar 4.27 Laporan Transaksi	117
Gambar 4.28 Report Operator	118