

SISTEM *TICKETING* PADA KERETA API DENGAN MENGUNAKAN KARTU MAGNETIK

SKRIPSI

DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA SURABAYA UNTUK MEMENUHI
SEBAGIAN PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR
SARJANA TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO



No. INDUK	
TGL TERJAZA	03.05.2007
B E T	FTE
U C I H	
No. BUKU	
P	

Oleh :

ANDRI FEBRIANTO FAJAR
5103003022

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA
2007

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Sistem Ticketing pada Kereta Api dengan Menggunakan Kartu Magnetik”** yang disusun oleh mahasiswa :

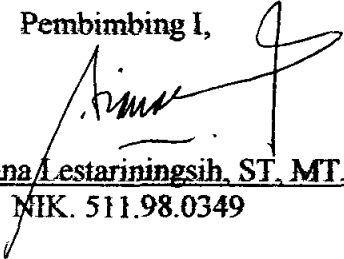
Nama : Andri Febrianto Fajar

NRP : 5103003022

Tanggal ujian : 31 Januari 2007

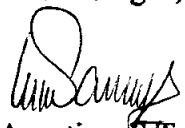
dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro.

Pembimbing I,


A. Diana Lestariningsih, ST, MT.
NIK. 511.98.0349

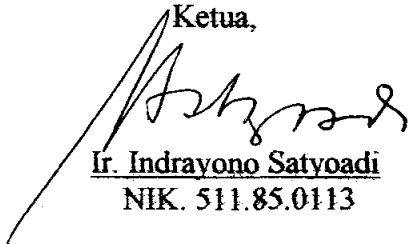
Surabaya, 10 Februari 2007

Pembimbing II,



Lanny Agustine, S.T., M.T.
NIK. 511.02.0538

DEWAN PENGUJI

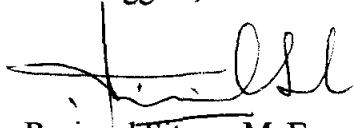
Ketua,


Ir. Indrayono Satyoadi
NIK. 511.85.0113

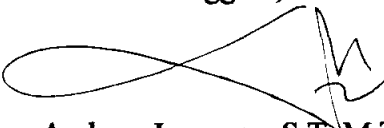
Sekretaris,


Lanny Agustine, S.T., M.T.
NIK. 511.02.0538

Anggota,



Ir. Rasional Sitepu, M. Eng.
NIK. 511.89.0154

Anggota,



Andrew Joewono, S.T., M.T.
NIK. 511.97.0291

Mengetahui/Menyetujui :

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Rasional Sitepu, M. Eng.
NIK. 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. A.F.E. Tobing, M.T.
NIK. 511.87.0130

Keterangan :

Dalam hal dewan penguji,

- Ketua adalah dosen yang bertindak sebagai ketua penguji skripsi.
- Sekretaris adalah dosen yang bertindak sebagai pembimbing/pembimbing I skripsi.
- Anggota adalah dosen yang bertindak sebagai anggota penguji skripsi.

ABSTRAK

Kereta api merupakan sarana transportasi dengan tiket sebagai alat pembayaran jasanya. Sistem *ticketing* pada kereta api akan menyesuaikan ongkos tarif sesuai dengan jauhnya jarak antar stasiun yang ditempuh. Dengan sistem ini, tiket yang semula dari kertas, yang hanya sekali pakai, dapat diganti dengan kartu magnetik sehingga dapat mengurangi sampah penggunaan kertas.

Sistem *ticketing* merupakan sistem yang mengelola *database* penumpang pengguna jasa kereta api. Segala aktifitas penumpang yang hendak naik, turun, mengecek dan mengisi saldo menggunakan kartu yang telah terdaftar dikelola oleh *Personal Computer*. Tujuan dari diciptakannya alat ini adalah untuk memudahkan penumpang pengguna jasa kereta api sehingga dapat melakukan perjalanan rutin tanpa memesan tiket secara berulang-ulang. Selain itu alat ini juga membantu pengelola jasa layanan kereta api untuk menggunakan sistem yang lebih efektif dan efisien.

Bagi penumpang dengan mobilitas yang selalu menggunakan jasa transportasi kereta api atau rutinitasnya padat maka, kartu magnetik dapat diisi ulang melalui *counter - counter* yang tersedia di setiap stasiun. Sehingga penumpang tidak perlu repot-repot memesan dan mengantri membeli tiket untuk rutinitas sehari-harinya.

Pada pengujian yang dilakukan pada alat ini fungsi *magnetic stripe reader* (*MSR*) sebagai *user* (penumpang) yang hendak naik ke kereta, motor penggerak pintu masuk dapat terbuka ketika kartu *user valid* (telah terdaftar). Untuk fungsi *MSR* sebagai *user* (penumpang) yang hendak turun dari kereta, motor penggerak pintu keluar dapat terbuka ketika kartu *user valid* (telah terdaftar) dan saldonya mencukupi atas perjalanan yang telah dilalui. Untuk fungsi *MSR* sebagai *user* (penumpang) yang hendak mengecek saldonya, saldo muncul beserta masa aktif (berlaku) ketika kartu *user valid* (telah terdaftar). Untuk fungsi *MSR* sebagai *user* (penumpang) yang hendak mengisi saldonya, *operator* dapat menambah isi saldo ketika kartu *user valid* (telah terdaftar) dan menambah *voucher* baru untuk user baru.

Hasil pengujian error 3% terjadi karena sliding sudah dikirim namun data tidak ditampilkan. Hal ini dapat diatasi dengan memutus komunikasi serial dan mereset sehingga kondisi kembali seperti semula. Berdasarkan hasil pengujian cara kerja alat dengan persentase keberhasilan 97% maka sistem berjalan dengan baik. Diharapkan dengan digunakannya alat ini sebagai sarana penunjang sistem transportasi, pengguna kereta api menjadi lebih tertarik dalam memakai kereta api sebagai sarana mobilitasnya dengan fasilitas sistem yang tersedia dan memadai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas segala bantuan, bimbingan, saran dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun Skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. A.Diana Lestariningsih, ST, MT. dan Lanny Agustine ST.,MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan waktu dalam pembuatan Skripsi ini.
2. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik dan penasehat akademik penulis selama perkuliahan di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Ir. A.F.L Tobing., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
4. Papa, Mama, Kakak dan Adik yang selalu memberikan dorongan, semangat dan doa.
5. Rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dengan memberikan semangat dan dorongan.
6. Teman-teman gereja dan semua pihak lain yang mau meluangkan waktu untuk membantu serta memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mohon maaf jika terdapat hal-hal yang kurang berkenan dan penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Surabaya, Januari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Perumusan masalah.....	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Dasar Tcori Penunjang.....	3
1.6. Metodologi Perancangan.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TEORI PENUNJANG.....	7
2.1. Transistor.....	7
2.2. LED Infra Merah dan <i>photodiode</i>	10
2.2.1 LED Infra Merah.....	10

2.2.2	<i>Photodiode</i>	11
2.3	Kartu Magnetik.....	12
2.3.1	<i>Magnetic Stripe Encoding (write)</i>	13
2.3.2	<i>Magnetic Stripe Reading</i>	14
2.4	Sistem <i>Ticketing</i>	15
2.5	<i>Magnetic Stripe Reader</i>	16
2.5.1.	Koncktor Dari <i>Magnetic Stripe Reader</i>	16
2.5.2.	Protokol Dari <i>Magnetic Stripe Reader</i>	17
2.5.2.	Pengiriman data dari <i>Magnetic Stripe Reader</i> ke host.....	19
2.5.3.	Pengiriman dari host ke <i>Magnetic Stripe Reader</i>	18
2.5.4.	Pengiriman data dari <i>host</i> ke <i>Magnetic Stripe Reader</i>	20
2.6	Konverter Level Tegangan TTL ke RS-232.....	22
2.7	<i>Stepper Motor</i>	25
2.8	Penguat Arus ULN 2803.....	27
2.9	<i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	28
2.10	Mikrokontroler AT89S51.....	29
2.10.1	SFR (<i>Special function register</i>).....	33
2.10.2	<i>BAUD RATE</i> Mikrokontroler AT89S51.....	37
2.11	Pemrograman Visual Basic 6.0.....	38
2.11.1	Pengertian Visual Basic.....	38
2.11.2	Struktur Aplikasi Visual Basic.....	39

2.11.3	Contoh Sederhana Aplikasi Visual Basic.....	42
2.11.3.1	Membuat <i>Interface</i> (tampilan).....	42
2.11.3.2	Mengatur <i>Properties</i>	44
2.11.3.3	Menuliskan <i>Code</i>	46
2.11.4	<i>Mscmm Control</i> (Komunikasi Serial).....	47
2.11.5	<i>DataBase</i> Di Visual Basic Dengan Microsoft <i>Acces</i>	48
BAB III	PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	51
3.1.	Rangkaian Sensor Kereta Api	52
3.2.	Rangkaian Konverter Level Tegangan	54
3.3	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	55
3.4.	<i>Magnetic Stripe Reader</i>	56
3.5.	Rangkaian <i>Driver Motor Stepper</i>	56
3.6.	Mikrokontroler AT89S51.....	57
3.6.1.	Rangkaian <i>Rscct</i>	59
3.6.2.	Rangkaian <i>Clock</i>	59
3.7.	Perencanaan Dan Pembuatan Mekanik.....	59
3.7.1.	Pembuatan <i>track/rel</i> kereta api	60
3.7.2.	Pembuatan pintu masuk dan keluar	60
3.7.3.	Pembuatan Sensor kereta api.....	61
3.8	Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	61
BAB IV	PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....	64

4.1	Pengukuran Rangkaian Infra Merah.....	64
4.2	Pengujian <i>Switch</i> /Saklar Fungsi MSR.....	66
4.3	Pengujian Cara kerja Alat	66
4.3.1	Pengujian Pada Saat Akan Masuk Kereta Api.....	67
4.3.2	Pengujian Pada Saat Akan Keluar Dari Kereta Api.....	69
4.3.3	Pengujian Sistem Monitoring User Pengguna KA Pada PC.....	70
4.4	Gambar Hasil Pengujian Beserta Penjelasan <i>Form – Form</i> Beserta Fungsinya.....	72
4.5	Analisis Kesalahan.....	82
BAB V	Kesimpulan dan saran.....	83
	DAFTAR PUSTAKA	xv
	LAMPIRAN A – Foto- foto Rangkaian Alat	
	LAMPIRAN B – Program VB Lengkap	
	LAMPIRAN C – Rangkaian Lengkap	
	LAMPIRAN D – Program Mikrokontroler Lengkap	
	LAMPIRAN E – <i>Data Sheet</i>	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Berbagai macam Transistor.....	8
Gambar 2.2.	Transistor Pada Saat Keadaan saturasi.....	8
Gambar 2.3.	Transistor Pada Saat Keadaan <i>Cutoff</i>	9
Gambar 2.4.	Cahaya infra merah dalam spektrum elektromagnetik.....	10
Gambar 2.5	LED Infra Merah	
	a. Tampak Komponen.....	11
	b. Simbol Elektronik.....	11
Gambar 2.6	Photodiode	
	a. Tampak Komponen.....	12
	b. Simbol Elektronik.....	12
Gambar 2.7.	Lokasi <i>Track</i> pada kartu magnetik.....	13
Gambar 2.8.	<i>Encoding Magnetic Stripe</i> dengan sistem F/2F.....	14
Gambar 2.9.	<i>Reading Magnetic Stripe</i> dengan sistem F/2F.....	14
Gambar 2.6	a. Pintu-pintu Tiket di stasiun Mascot.....	15
	b. Tiket magnetik di Sidney 232.....	15
Gambar 2.11.	Tiket Kereta di Melbourne.....	15
Gambar 2.12.	Konektor PS/2.....	16
Gambar 2.13.	<i>Scan Code</i>	18
Gambar 2.14.	Contoh sinyal pengiriman per-bit.....	19
Gambar 2.15.	Sinyal data serial dari <i>Magnetic Stripe Reader</i>	19

Gambar 2.16.	Proses pengiriman data ke <i>Magnetic Stripe Reader</i>	20
Gambar 2.17.	Konfigurasi pin IC MAX 232.....	23
Gambar 2.18.	Prinsip Kerja <i>Stepper Motor</i>	26
Gambar 2.19	Konfigurasi Pin IC ULN 2803	27
Gambar 2.20.	Bentuk Tampilan <i>LCD</i>	28
Gambar 2.21.	Diagram Blok <i>LCD</i>	28
Gambar 2.22.	Konfigurasi Pin AT89S51.....	30
Gambar 2.23	Sebuah <i>form</i> dan hubungannya dengan <i>form module</i>	40
Gambar 2.24	Membuat <i>text box</i> menggunakan <i>Toolbox</i>	43
Gambar 2.25.	<i>Interface</i> aplikasi “ <i>Hello, world</i> ”.....	44
Gambar 2.26	<i>Properties Window</i>	45
Gambar 2.27.	<i>Code Editor window</i>	46
Gambar 2.28	Menambahkan Komponen Baru.....	48
Gambar 2.29	Memberi Tanda Pada Microsoft ADO Data Control 6.0.....	49
Gambar 2.30.	Komponen ADODC.....	49
Gambar 2.31.	Klik Kanan Pada Komponen ADODC.....	49
Gambar 2.32.	Memilih Sumber Koneksi.....	50
Gambar 2.33.	Pilihan Format Data.....	50
Gambar 3.1.	Diagram Blok Sistem.....	51
Gambar 3.2	Rangkaian Pemancar.....	52
Gambar 3.3	Rangkaian Penerima.....	53
Gambar 3.4	Rangkaian IC MAX232.....	55
Gambar 3.5	Rangkaian LCD.....	55

Gambar 3.6	Koneksi konektor DIN-6 <i>Magnetic Stripe Reader</i>	56
Gambar 3.7	<i>Motor Stepper</i>	56
Gambar 3.8	Rangkaian Koneksi IC ULN 2803.....	57
Gambar 3.9	Rangkaian AT89S51.....	58
Gambar 3.10	Rangkaian <i>Reset</i>	59
Gambar 3.11	Rangkaian <i>Clock</i>	59
Gambar 3.12	Tempat track/rel kereta api Dilihat Dari Atas.....	60
Gambar 3.13	Motor Stepper Dengan Pintu masuk dan keluar.....	61
Gambar 3.14	Tempat sensor pemancar/penerima dilihat dari samping.....	61
Gambar 3.15	<i>Flowchart</i> Pada Mikrokontroler.....	62
Gambar 3.16	<i>Flowchart</i> Pada PC.....	63
Gambar 4.1.	Pengukuran Rangkaian Infra Merah.....	62
Gambar 4.2.	Contoh/ <i>Sample</i> KTM Yang Digunakan.....	67
Gambar 4.3.	Tampilan <i>Form Login</i>	72
Gambar 4.4.	Tampilan Pemilihan <i>Magnetic Stripe Reader</i> Dari <i>Switch–Switch</i> Naik	72
Gambar 4.5.	Tampilan <i>Form CekIn</i> Untuk Kartu Yang <i>Valid</i>	73
Gambar 4.6.	Tampilan <i>Form CekIn</i> Untuk Kartu Yang Tidak <i>Valid</i>	73
Gambar 4.7.	Tampilan Pemilihan <i>Magnetic Stripe Reader</i> Dari <i>Switch–Switch</i> Turun.....	73
Gambar 4.8.	Tampilan <i>Form CekOut</i> Untuk Kartu Yang <i>Valid</i>	74
Gambar 4.9.	Tampilan <i>Form CekOut</i> Untuk kartu Yang Tidak <i>Valid</i>	74
Gambar 4.10.	Tampilan <i>Form CekOut</i> Untuk Penumpang Yang Belum Masuk Ke Kereta.....	74

Gambar 4.11.	Tampilan Pemilihan <i>Magnetic Stripe Reader</i> Dari <i>Switch- Switch</i> Cek Saldo.....	74
Gambar 4.12.	Tampilan <i>Form</i> Validasi Untuk Kartu Yang <i>Valid</i>	75
Gambar 4.13.	Tampilan <i>Form</i> Validasi Untuk Kartu Yang Tidak <i>Valid</i>	75
Gambar 4.14.	Tampilan Kartu Isi Data Dari Kartu Yang Tidak Sesuai Dengan Yang Tercetak.....	75
Gambar 4.15.	Tampilan Pemilihan <i>Magnetic Stripe Reader</i> Dari <i>Switch – Switch</i> Isi Saldo.....	76
Gambar 4.16.	Tampilan <i>Form Voucher</i> Isi.....	76
Gambar 4.17.	Tampilan <i>Form Voucher</i> Baru.....	77
Gambar 4.18.	Tampilan <i>Form</i> Untuk <i>Delay 5 Menit</i> Pada Kereta.....	77
Gambar 4.19.	Relasi Antar Tabel Di Database.....	78
Gambar 4.20.	Tampilan Data <i>User</i> Yang Naik, Saldo Yang Dimiliki Dan Tarif Harga Tiket Saat Di Stasiun A.....	78
Gambar 4.21	Tampilan <i>Updating</i> Saldo Saat Di Stasiun B.....	79
Gambar 4.22.	Tampilan Data <i>User</i> Yang Naik Dan Turun, Saldo Yang Dimiliki Dan Tarif Harga Tiket Saat Di Stasiun B.....	79
Gambar 4.23.	Tampilan <i>Updating</i> Saldo Saat Di Stasiun C.....	79
Gambar 4.24.	Tampilan Data <i>User</i> Yang Naik Dan Turun, Saldo Yang Dimiliki Dan Tarif Harga Tiket Saat Di Stasiun C.....	80
Gambar 4.25.	Tampilan <i>Updating</i> Saldo Saat Di Stasiun D.....	80
Gambar 4.26.	Tampilan Data <i>User</i> Yang Naik Dan Turun, Saldo Yang Dimiliki Dan Tarif Harga Tiket Saat Di Stasiun D.....	81

Gambar 4.27. Tampilan Di Komputer Saat <i>User</i> Hendak Turun Dan Saldo Yang Dimiliki Tidak Mencukupi.....	81
Gambar 4.28. Tampilan di LCD <i>User</i> Diminta Isi (Mengisi Saldonya).....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Formasi Logika.....	26
Tabel 2.2.	Fungsi Khusus Masing-Masing Kaki <i>Port</i> 1.....	31
Tabel 2.3.	Fungsi Khusus Masing-Masing <i>Port</i> 3.....	32
Tabel 2.4	Nama dan alamat register pada SFR.....	33
Tabel 2.5.	Alamat layanan rutin interupsi.....	35
Tabel 2.6.	Mode kerja timer 0 dan timer 1.....	36
Tabel 2.7.	Tabel <i>baud rate</i> yang sering dipakai dengan dibangkitkan oleh <i>timer</i> 1	37
Tabel 2.8	Bentuk <i>button</i> dan <i>control</i>	43
Tabel 2.9	Pengaturan <i>Property</i> “ <i>Hello, world!</i> ”	45
Tabel 4.1	Pengukuran Rangkaian Infra Merah.....	65
Tabel 4.2.	Pengukuran <i>switch</i> pada komunikasi serial.....	66
Tabel 4.3.	Pengujian Pada Saat Akan Masuk Area Stasiun.....	68
Tabel 4.4.	Pengujian Pada Saat Akan Keluar Area Stasiun.....	69
Tabel 4.5.	Tabel Pengujian User Pengguna KA Pada PC.....	71