

PROTOTIPE PINTU TOL OTOMATIS MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER AT89C51 DAN *RADIO*
FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

SKRIPSI



Oleh :

ADI PASADEMAC

5103099018

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS / TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA

2005

0916/06

25 - 11 - 2005

FTE

FT-02

Adi

Pr-1

(Kantor)

**PROTOTIPE PINTU TOL OTOMATIS MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER AT89C51 DAN *RADIO
FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)***

SKRIPSI



Oleh :

ADI PASADEMAC

5103099018

0416/06

31.11.2005

FE

FT-2

Adi

PR-1

(Satu)

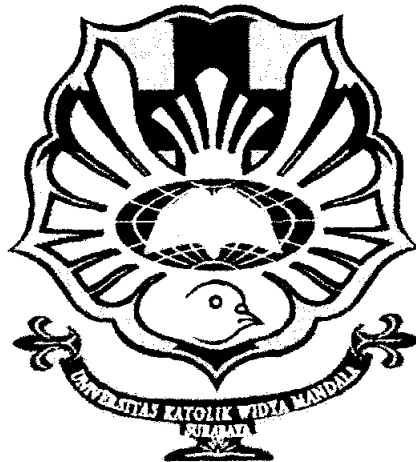
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2005

**PROTOTYPE PINTU TOL OTOMATIS MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER AT89C51 DAN *RADIO FREQUENCY
IDENTIFICATION (RFID)***

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro**



Oleh

**Nama : ADI PASADEMAC
NRP : 5103099018**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2005**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian skripsi bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : ADI PASADEMAC


NRP : 5103099018

Telah diselenggarakan pada :

Tanggal : 09 Juni 2005

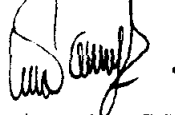
Karenanya yang bersangkutan, dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **SARJANA TEKNIK** bidang **TEKNIK ELEKTRO**.

Surabaya, 09 Juni 2005



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.
Pembimbing

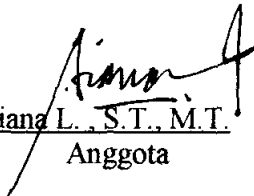
DEWAN PENGUJI



Lanny Agustine, S.T., M.T.
Ketua

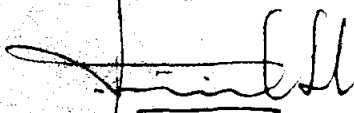


Ferry A.V. Toar, S.T., M.T.
Anggota



Diana L., S.T., M.T.
Anggota

FAKULTAS TEKNIK
Dekan



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

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Ketua



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

ABSTRAK

Pada beberapa dekade belakangan ini peningkatan jumlah kendaraan khususnya mobil, telah berdampak pada semakin banyaknya kebutuhan akan jalan tol. Untuk itu, manusia berusaha untuk membuat suatu sistem jalan tol yang dapat memberikan kenyamanan bagi para pengguna jalan tol, serta dapat membantu mengurangi beban pekerjaan penjaga pintu jalan tol. Dalam skripsi ini akan dirancang sebuah prototipe pintu tol otomatis yang berbasis mikrokontroler AT89C51 dan menggunakan RFID.

Alat elektronika yang dirancang dalam skripsi ini menggunakan *Radio Frequency identification (RFID)* sebagai identifikasi dan pendeteksi data, mikrokontroler sebagai pengendali, dan untuk *display* serta penyimpanan data digunakan PC. Palang pintu digerakkan oleh motor DC, dengan sensor cahaya sebagai *detector*. *Software* yang digunakan berbasis bahasa *assembly* untuk proses pengiriman dan penerimaan data sedangkan *software* untuk proses pencatatan & penyimpanan data, dan pengiriman data ke mikrokontroler berbasis *Turbo Pascal* versi 7.0.

Prototipe yang dihasilkan pada skripsi ini mempunyai karakteristik yang handal, sederhana, hanya membutuhkan satu orang operator untuk sistem pintu tol dengan satu pintu masuk dan dua pintu keluar. Sistem ini juga mampu mencatat saldo biaya tol para pemakai.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan kemampuan yang ada.

Adapun maksud dan tujuan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh beberapa pihak :

1. Rasional Sitepu, Ir., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya, dan selaku dosen pembimbing sekaligus sebagai wali studi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini serta menyelesaikan seluruh mata kuliah di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya
2. AFL Tobing, Ir., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.
3. Papa dan Mama saya yang tercinta yang telah memberikan dukungan moriil maupun materiil serta kakak dan adik saya yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa Angga'Ucup', Pandu'gigon', Nando'bajuri', Yus, Singgih'sin-sin', Tanjung'yong lay', Beny'meme',

Pepeng‘Bento’, Dony‘Serak’, Fabio, Sony koang, arek-arek X-Judan 2, arek-arek Lab. Pengukuran, dan teman-teman seperjuangan (ferdinan, yudiarto, engkong, kingkong, hence, kebo, germo, jay, swandie, dll.) serta teman-teman mahasiswa lainnya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan berkat dan rahmat atas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini hingga selesai. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Surabaya, Juni 2005

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Tujuan..... | 1 |
| 1.3 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Metodologi Perancangan..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II DASAR TEORI | |
| 2.1 Pendahuluan..... | 6 |
| 2.2 <i>Radio Frekuensi Identification (RFID)</i> | 7 |
| 2.2.1 <i>Reader</i> | 7 |
| 2.2.2 <i>Transponder (Tag)</i> | 8 |
| 2.2.3 <i>Tipe Tag RFID Menurut Sumber Tegangan</i> | 9 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.2.3.1 | <i>Active Tag</i> | 9 |
| 2.2.3.2 | <i>Passive Tag</i> | 9 |
| 2.2.4 | <i>Tag RFID</i> Menurut Tipe Memorinya | 9 |
| 2.2.4.1 | <i>Read / Write</i> | 9 |
| 2.2.4.2 | <i>Read Only</i> | 10 |
| 2.2.5 | Frekuensi <i>RFID</i> | 10 |
| 2.3 | Mikrokontroler AT89C51 | 10 |
| 2.3.1 | Ram Internal | 12 |
| 2.3.2 | Register Fungsi Khusus | 12 |
| 2.3.3 | <i>Flash</i> PEROM | 14 |
| 2.3.4 | <i>Reset</i> | 15 |
| 2.3.5 | Spesifikasi Umum Mikrokontroler AT89C51 | 15 |
| 2.4 | Motor DC | 17 |
| 2.5 | LED Infra Merah | 18 |
| 2.6 | Sistem Komunikasi Data | 19 |
| 2.6.1 | Komunikasi Serial Sinkron | 21 |
| 2.6.2 | Komunikasi Serial Asinkron | 21 |
| 2.7 | Rangkaian Komparator | 22 |

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

| | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Pendahuluan | 23 |
| 3.2 | Diagram Blok Alat | 24 |
| 3.3 | Perancangan Perangkat Keras (Hardware) | 27 |

| | |
|--|----|
| 3.3.1 Radio Frekuensi Identification..... | 27 |
| 3.3.1.1 <i>Reader</i> | 27 |
| 3.3.1.2 <i>Transponder / Tag</i> | 29 |
| 3.3.2 <i>Driver Motor</i> | 29 |
| 3.3.3 Sensor Cahaya..... | 30 |
| 3.3.4 IC Max-232..... | 32 |
| 3.3.5 IC MC14053..... | 32 |
| 3.3.6 Mikrokontroler..... | 34 |
| 3.3.6.1 Rangkaian Reset Mikrokontroler..... | 36 |
| 3.3.6.2 Rangkaian <i>Clock</i> | 37 |
| 3.3.7. Rangkaian <i>Power Supply</i> | 38 |
| 3.4 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 38 |
| 3.4.1 Bahasa Pemrograman <i>Turbo Pascal</i> | 39 |
| 3.4.2 Bahasa Pemrograman <i>Assembly</i> | 40 |

BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT

| | |
|---|----|
| 4.1 Pendahuluan..... | 42 |
| 4.2 Pengukuran Rangkaian Sensor Infra Merah..... | 43 |
| 4.3 Pengukuran IC LM 7805..... | 45 |
| 4.4 Pengujian Jarak Pembacaan Reader & Transponder..... | 46 |
| 4.5 Pengujian Jarak Sensor Infra Merah..... | 46 |
| 4.6 Pengujian Alat..... | 47 |
| 4.7 Hasil Tampilan Pada Program Turbo Pascal..... | 53 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 55 |
| 5.1 Saran..... | 56 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A → Foto Alat

LAMPIRAN B → *Listing* Progam

LAMPIRAN C → Rangkaian Lengkap

LAMPIRAN D→ Data sheet

LAMPIRAN E→ Biodata

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|----------------|--|----|
| Gambar 2.1. | Blok diagram sistem jalan tol yang digunakan sekarang..... | 6 |
| Gambar 2.2. | Rangkaian dasar <i>reader</i> | 8 |
| Gambar 2.3. | Rangkaian dasar <i>tag</i> | 8 |
| Gambar 2.4. | Susunan kaki mikrokontroler AT89C51..... | 16 |
| Gambar 2.5. | Susunan komponen motor DC | 18 |
| Gambar 2.6. | Spektrum cahaya dan respon mata manusia..... | 19 |
| Gambar 2.7. | Komunikasi <i>simplex</i> | 20 |
| Gambar 2.8. | Komunikasi <i>half-duplex</i> | 20 |
| Gambar 2.9. | Komunikasi <i>Full-duplex</i> | 21 |
| Gambar 2.10. | Diagram waktu dari komunikasi sinkron | 21 |
| Gambar 2.11. | Rangkaian <i>comparator</i> | 22 |
| Gambar 3.1. | Diagram cara kerja sistem | 23 |
| Gambar 3.2. | Diagram Blok Alat | 25 |
| Gambar 3.3. | Modul <i>reader</i> | 27 |
| Gambar 3.4. | Data <i>output reader</i> berformat ASCII..... | 28 |
| Gambar 3.5 | Rangkaian reader RFID..... | 28 |
| Gambar 3.6. | <i>Clamshell card</i> | 29 |
| Gambar 3.7(a). | Rangkaian <i>driver</i> motor..... | 30 |
| Gambar 3.7(b). | Rangkaian <i>relay</i> | 30 |
| Gambar 3.8.(a) | Rangkaian pemancar infra merah | 31 |
| Gambar 3.8(b). | Rangkaian penerima infra merah | 31 |

| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 3.9. | Skema Rangkaian pada RS-232..... | 32 |
| Gambar 3.10. | Susunan penggunaan dari MC14053..... | 33 |
| Gambar 3.11. | Susunan Pin-pin MC 14053..... | 33 |
| Gambar 3.12. | Rangkaian Reset..... | 37 |
| Gambar 3.13. | Rangkaian clock..... | 37 |
| Gambar 3.14 | Rangkaian <i>Power supply</i> | 38 |
| Gambar 3.15. | Diagram Alir (<i>flowchart</i>) Pemrograman <i>Turbo Pascal</i> | 39 |
| Gambar 3.16. | Diagram Alir program mikrokontroler pada pintu keluar | 40 |
| Gambar 3.17. | Diagram Alir program mikrokontroler pada pintu masuk | 41 |
| Gambar 4.1. | Pengukuran rangkaian Sensor Infra Merah | 44 |
| Gambar 4.2 | Tampilan menu utama dalam Pemrograman <i>Turbo Pascal</i> | 53 |
| Gambar 4.3 | (A) Tampilan menu isi ulang kartu..... | 53 |
| | (B) Tampilan menu setting tarif Tol..... | 53 |
| Gambar 4.4 | Tampilan menu ‘Lihat Saldo Kartu’ | 54 |
| Gambar 4.5 | Tampilan Menu ‘Hapus Data’ | 54 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Pembagian frekuensi RFID | 10 |
| Tabel 2.2 Deskripsi pin-pin AT89C51 | 17 |
| Tabel 3.1 Fungsi pin reader | 28 |
| Tabel 3.2 Tabel kebenaran MC14053 | 33 |
| Tabel 4.1 (a) Pengukuran rangkaian Sensor infra merah pada pintu masuk | 43 |
| Tabel 4.1 (b) Pengukuran rangkaian Sensor infra merah pada pintu keluar 1 | 44 |
| Tabel 4.1 (c) Pengukuran rangkaian Sensor infra merah pada pintu keluar 2 | 44 |
| Tabel 4.2 Pengukuran pada IC LM7805 | 45 |
| Tabel 4.3 Hasil pengujian jarak pembacaan <i>reader dan transponder</i> | 46 |
| Tabel 4.4 Hasil pengujian jarak sensor infra merah | 47 |
| Tabel 4.5 Hasil percobaan 1 | 48 |
| Tabel 4.6 Hasil percobaan 2 | 49 |
| Tabel 4.7 Hasil percobaan 3 | 50 |
| Tabel 4.8 Hasil percobaan 4 | 51 |
| Tabel 4.9 Hasil percobaan 5 | 52 |