

**PEMANFAATAN INFRARED DAN REED SWITCH PADA SIMULASI  
OTOMATISASI PALANG PINTU KERETA API MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**Skripsi**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S1  
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

**Irfan Al Ghazali Ibrahim**

**06.11.1113**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM  
YOGYAKARTA  
2010**

# **PERSETUJUAN**

## **SKRIPSI**

**Pemanfaatan Infrared dan Reed Switch pada Simulasi Otomatisasi Palang  
Pintu Kerta Api menggunakan Mikrokontroler ATmega16**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Irfan Al Ghazali Ibrahim  
06.11.1113**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 20 Juli 2010

**Dosen Pembimbing,**



**Emha Taufiq Luthfi, ST, M.Kom**  
**NIK. 190302125**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

**Pemanfaatan Infrared dan Reed Switch pada Simulasi Otomatisasi Palang  
Pintu Kerta Api menggunakan Mikrokontroler ATmega16**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Irfan Al Ghazali Ibrahim**

**06.11.1113**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 November 2010

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng.  
NIK. 190302105**

**Sudarmawan, S.T., M.T.  
NIK. 190302035**

**Emha Taufiq Luthfi, S.T., M.Kom.  
NIK. 190302125**

**Tanda Tangan**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 20 November 2010



**\*KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA**

**Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.  
NIK. 190302001**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademis dari suatu institusi pendidikan, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang di tulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 November 2010

Irfan Al Ghazali Ibrahim

06.11.1113

Motto

Tengoklah di belakang Kita

Dan Kita akan melihat hal yang dulunya tidak mungkin menjadi kenyataan

*Hal-hal yang Kita rasakan sebagai sesuatu yang tidak mungkin itu,  
Adalah sesuatu hal yang belum Kita hadapi secara wajar  
Yang nantinya akan menjadi hal yang wajar,  
Yang akan menjadi masa depan Kita*

**Ancaman nyata sebenarnya bukan pada saat komputer mulai bisa berpikir seperti manusia, tetapi ketika manusia mulai berpikir seperti komputer**

**(Sydney Harris)**

**KITA BISA !!!!!**

Perhatikan keinginan Kita,

Berfokuslah pada yang Kita inginkan

Bukan berfokus kepada yang akan Kita dapatkan

Dahulukanlah yang berguna

Yang menguntungkan orang lain

## PERSEMBAHAN

Puja dan puji syukur kehadapan Alloh S.W.T atas segala tuntunan, jalan terangnya, dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan karya ilmiah skripsi ini.

Sholawat serta salam kepada junjungan besar kita Nabi Muhamad S.A.W yang memberi tuntunan sehingga dapat menjadikan kita beriman dan bertaqwa.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak. Tanpa mereka, penulis takkan mampu menyelesaikan skripsi ini.

- ❖ **Bapak Prof. Dr. H. Mohammad Suyanto, MM** selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer "AMIKOM" Yogyakarta.
- ❖ **Emha Taufiq Luthfi, ST, M.Kom** sebagai dosen pembimbing penulis, yang dengan kebaikan hati, kesabaran dan segenap bantuannya untuk memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya skripsi ini.
- ❖ **Ayahanda dan Ibunda tercinta** yang telah memberikan segalanya. Cinta, kasih sayang, do'a, perhatian dan semua yang ananda butuhkan.

Ananda sadar tidak ada sesuatu yang dapat ananda berikan untuk mengganti semua pemberian Kalian. Hanya do'a yang mampu ananda panjatkan semoga Kalian selalu tetap dalam naungan-Nya, Amin.

- ❖ **Adik-adikku** tersayang, **Zulfatmi Mustika Wati, Syafik Yusab Ibrahim dan Syafira Amalia Putri**. Terima kasih adik-adikku atas kasih sayang kalian, semua itu tak ternilai harganya. Hanya ini yang dapat kakamu persembahkan kepada kalian. Terimakasih adik-adikku.
- ❖ **Bunda Habsa** tercinta yang juga telah memberikan kasih sayangnya kepadaku selama ini.
- ❖ **Ba,i Yusuf Jamaludin dan nenek Siti Zuleha serta Ba'i Abdullah Pua Geno dan nenek Siti Fatima**. Terimakasih atas doa' Kalian.
- ❖ **Saudara-saudariku Keluarga Besar Tonggo**, yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu. Terimakasih atas kasih sayang dan perhatian kalian.
- ❖ **Ka Ahmad Kadir dan Ka Adisti Kadir** yang telah aku anggap sebagai Orangtua angkatku di Yogyakarta. Terimakasih atas segala perhatian kalian selama ini.



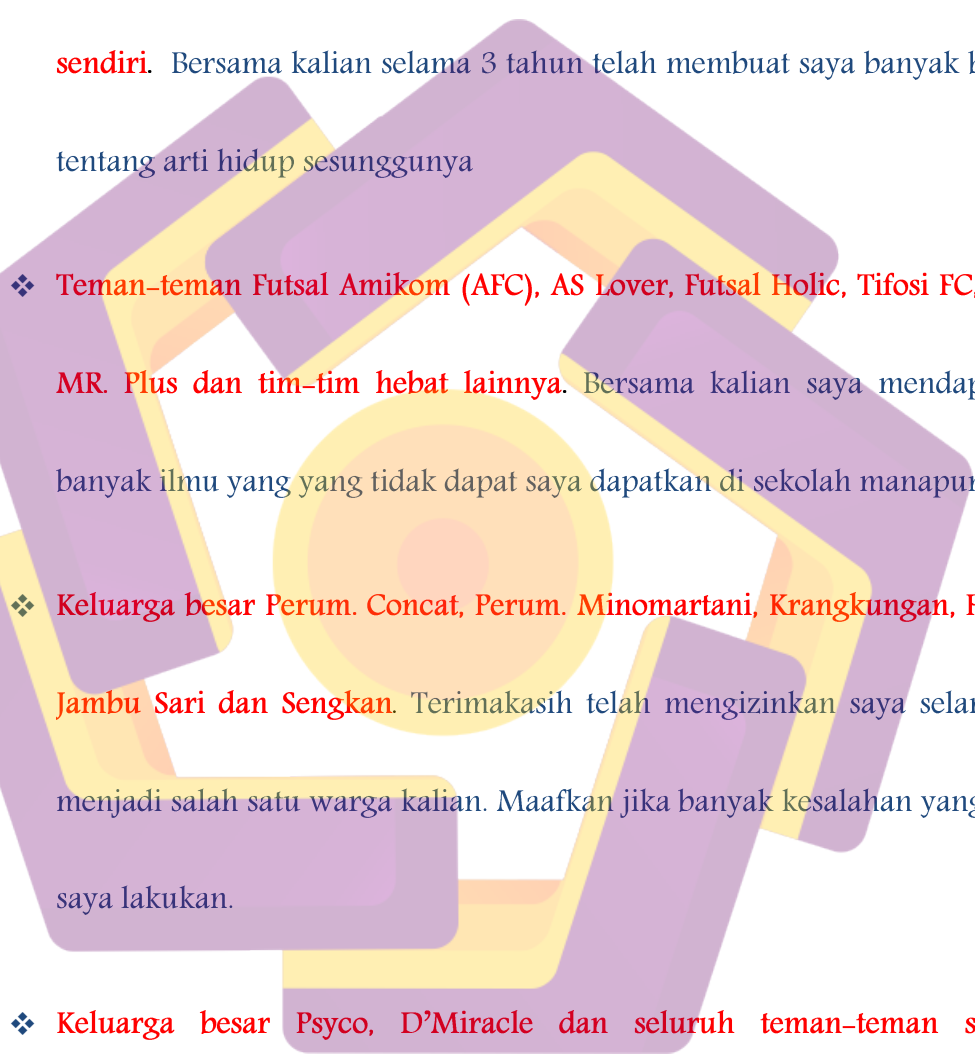
❖ **Paman dan Bibi di seluruh Tanah Air. Keluarga Besar dari Ayah dan Keluarga Besar dari Mama.** Terima kasih pula atas perhatian dan kasih sayang kalian.

❖ **Keluarga Besar Tonggo seluruhnya baik di Tanah Air maupun diluar negeri.** Bangga sekali rasanya bisa menjadi bagian dari kalian.

❖ **Para sahabatku, teman seperjuangan di Yogyakarta.** Ichal Pato, Isti , Adi Tejo, Enggar, Bima, George, Malona, Richard, Ricky, Albar, Bimo, Dennis, Ajid, Safar, Aan, Anthok, Mas Suep, Bayu, Lutfi, Mas Narto, Mas Dedi, Aa kumis, Andi Chez, Rifky, Ali, Arsa, Riko, Trish, Fauzy, Rio S., Angga, Andri, Dennis, Peepim, Himawan, Farid, Rustam, Qiqi, Mas Joko, Mas Dwi, Asnida, Ike, Novi, Amel, Diah, Alfa, Risa, Fery, Zela, Uwi, Dea, dan teman-teman yang tidak dapat aku sebutkan satu persatu. Pasti sangat berat ketika harus berpisah dengan kalian.

❖ **Malik.** Terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.



- 
- ❖ **Teman-teman kelas TI-B angkatan 2006.** Bersama kalian di kelas selama 3 tahun adalah pengalaman yang sangat berarti buatku.
  - ❖ **Seluruh teman-teman yang sudah saya anggap sebagai kakak dan adik saya sendiri.** Bersama kalian selama 3 tahun telah membuat saya banyak belajar tentang arti hidup sesungguhnya
  - ❖ **Teman-teman Futsal Amikom (AFC), AS Lover, Futsal Holic, Tifosi FC, Reva, MR. Plus dan tim-tim hebat lainnya.** Bersama kalian saya mendapatkan banyak ilmu yang yang tidak dapat saya dapatkan di sekolah manapun.
  - ❖ **Keluarga besar Perum. Concat, Perum. Minomartani, Krangkungan, Perum. Jambu Sari dan Sengkan.** Terimakasih telah mengizinkan saya selama ini menjadi salah satu warga kalian. Maafkan jika banyak kesalahan yang telah saya lakukan.
  - ❖ **Keluarga besar Psycy, D'Miracle dan seluruh teman-teman sesama Magician.** Terimakasih atas ilmu dan pengalaman yang saya dapatkan selama belajar menjadi seorang Magician.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan berkah, rahmat dan anugrahNya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi berjudul **“PEMANFAATAN INFRARED DAN REED SWITCH PADA SIMULASI OTOMATISASI PALANG PINTU KERETA API MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATmega16”**.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Prof.Dr. Muhammad Suyanto, Drs, M.M selaku Ketua STMIK “AMIKOM” Yogyakarta.
2. Bapak Emha Taufiq Luthfi, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing.
3. Bapak Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng dan Bapak Sudarmawan S.T, M.T selaku Penguji
4. Semua pihak yang telah membantu, memberi dukungan serta bimbingannya kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan Skripsi ini. Akhir kata, penulis mengharapkan semoga hasil karya ini dapat berguna serta bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pihak yang memerlukannya.

Yogyakarta, 24 November 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
INTISARI .....	xix
ABSTRACT.....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metode Pengambilan Data .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4

## BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Hardware .....	6
2.1.1. Mikrokontroler .....	6
2.1.1.1 Port sebagai input/output digital.....	8
2.1.1.2 Timer.....	9
2.1.1.3 Register Timer/Counter 8 bit.....	10
2.1.1.4 Register Timer/Counter TCNT0 .....	11
2.1.1.5 Register Timer/Counter OCR0.....	11
2.1.1.6 Register Timer/Counter <i>Interrupt Mask</i> .....	12
2.1.1.7 Register Timer/Counter Register - TIFR.....	12
2.1.1.8 Serial pada ATmega16.....	13
2.1.1.8.1 Generator Clock.....	14
2.1.1.9 Generator Internal Clock – Pembangkit Baud rate.....	14
2.1.1.10 Eksternal Clock.....	15
2.1.1.11 Operasi <i>Synchronous Clock</i> .....	15
2.1.1.12 Inisialisasi USART.....	15
2.1.2 Buzzer.....	16
2.1.3 Motor Servo.....	17
2.1.3.1 Konstruksi Motor Servo.....	18
2.1.3.2 Prinsip Kerja.....	19
2.1.4 Sensor reed switch.....	20
2.2 Software.....	23
2.2.1 Bahasa Pemrograman Basic.....	24
2.2.1.1 Struktur Bahasa Basic.....	25
2.2.2.1 Bascom-AVR Compiler.....	30

2.2.2.3

Diptrace.....31

**BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PERANGKAT**

3.1. Perancangan dan pembuatan perangkat keras Elektronik.....32

    3.1.1 Mikrokontroler.....34

    3.1.2 Sensor Reed Switch.....38

    3.1.3 Infra Red dan Photodioda.....40

    3.1.4 Buzzer.....41

    3.1.5 Catu Daya Rangkaian.....43

    3.1.6 Doawloader.....43

    3.1.7 Sistem Reset.....44

3.2 Perancangan Mekanik.....45

    3.2.1 Motor servo sebagai palang pintu.....46

    3.2.2 LED Penanda.....47

3.3 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak.....48

    3.3.1 Perancangan Kode Program.....49

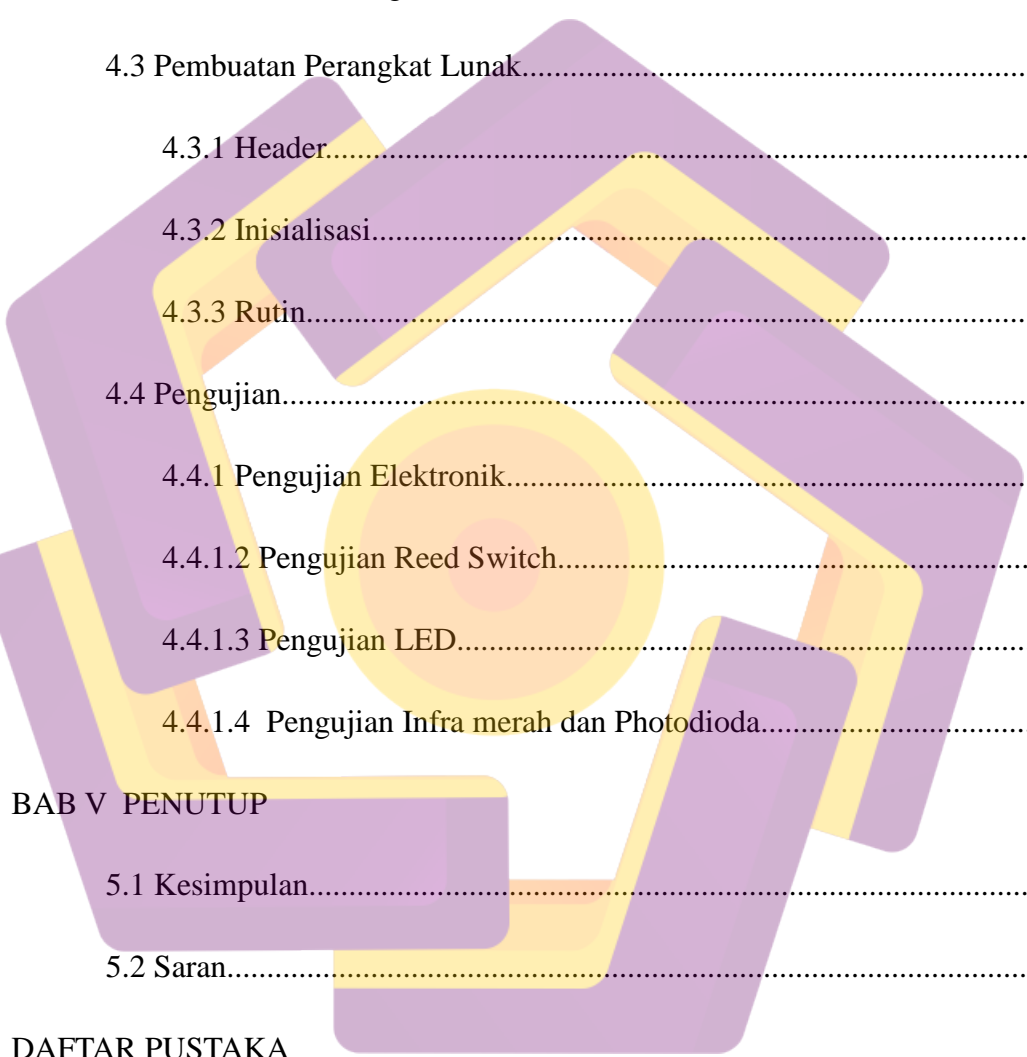
**BAB IV PEMBAHASAN DAN PENGUJIAN ALAT**

4.1 Bagian Elektronis.....51

    4.1.1 Board Mikrokontroler.....51

    4.1.2 Sensor reed swicth.....52

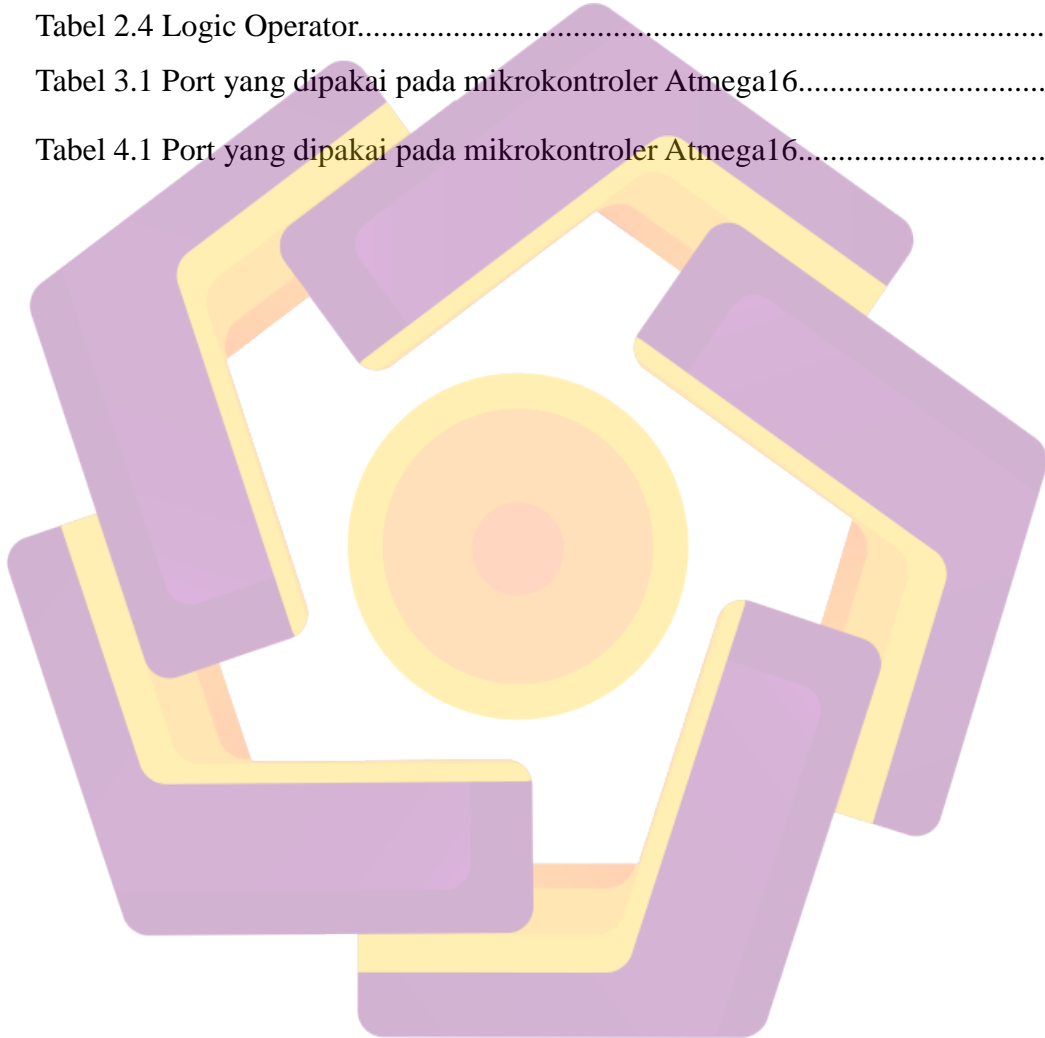
    4.1.3 Infra Red.....53



4.1.4 LED Penanda.....	54
4.1.5 Buzzer.....	55
4.2 Pembuatan Mekanik.....	55
4.2.1 Servo Palang Pintu.....	57
4.3 Pembuatan Perangkat Lunak.....	58
4.3.1 Header.....	58
4.3.2 Inisialisasi.....	59
4.3.3 Rutin.....	62
4.4 Pengujian.....	73
4.4.1 Pengujian Elektronik.....	73
4.4.1.2 Pengujian Reed Switch.....	75
4.4.1.3 Pengujian LED.....	76
4.4.1.4 Pengujian Infra merah dan Photodiode.....	76
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran.....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi pin port.....	9
Tabel 2.3 Relation Operator.....	26
Tabel 2.2 Character Set.....	26
Tabel 2.4 Logic Operator.....	27
Tabel 3.1 Port yang dipakai pada mikrokontroler Atmega16.....	37
Tabel 4.1 Port yang dipakai pada mikrokontroler Atmega16.....	61





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pin-pin ATmega16 kemasan 40-pin.....	7
Gambar 2.2 Register timer counter 8 bit.....	10
Gambar 2.3 BUZZER.....	16
Gambar 2.4 Gambar fisik Motor servo.....	17
Gambar 2.5 Konstruksi Motor Servo.....	19
Gambar. 2.6 Penampang sensor reed switch.....	21
Gambar 3.1 Diagram Alat.....	34
Gambar 3.2 Rangkaian minimalis ATmega16.....	35
Gambar 3.3 Skematik Rangkaian.....	36
Gambar 3.4 Pemasangan mikrokontroler beserta rangkaian lengkap.....	38
Gambar 3.5 Skematik rangkaian reed switch.....	39
Gambar 3.6 Sistem Infra Red.....	40
Gambar 3.7 Buzzer.....	41
Gambar 3.8 Skema Buzzer.....	42
Gambar 3.9 Skematik rangkaian catu daya.....	43
Gambar 3.10 Downloader.....	44
Gambar 3.11 Sistem Reset ATmega16.....	44
Gambar 3.12 Rancangan Mekanis.....	45
Gambar 3.13 Rancangan Motor Servo.....	46
Gambar 3.14 Skematik motor servo .....	47

Gambar 3.15 Rancangan LED Penanda.....	48
Gambar 3.16 Flowchart Program.....	48
Gambar 4.1 Board Mikrokontroler.....	52
Gambar 4.2 Peletakan Reed Switch.....	52
Gambar 4.3 Magnet Lokomotif.....	53
Gambar 4.4 Infra Red dan Photodioda.....	53
Gambar 4.5 LED Penanda.....	54
Gambar 4.6 Buzzer.....	55
Gambar 4.7 Mekanik Rel Kereta Api.....	56
Gambar 4.8 Servo Palang Pintu.....	57
Gambar 4.9 Downloader USB K-125i.....	65
Gambar 4.10 Tampilan pembuka.....	66
Gambar 4.11 Lembar baru.....	68
Gambar 4.12 Cara menyimpan hasil kerja.....	69
Gambar 4.13 Melakukan <i>compile</i> .....	69
Gambar 4.14 Tampilan <i>AVR OSP II</i> .....	70
Gambar 4.15 <i>Setting</i> manual <i>configurasi</i> .....	71
Gambar 4.16 Pengecekan sambungan downloader.....	72
Gambar 4.17 Mencoba deteksi mikrokontroler.....	73
Gambar 4.18 Pengujian Board Mikrokontroler.....	74
Gambar 4.19 Hasil Pengukuran.....	75

Gambar 4.20 Pengujian Reed Switch.....75  
Gambar 4.21 Pengujian LED.....76  
Gambar 4.22 Infra merah dan Photodioda.....76



## INTISARI

Alat simulasi ini didesain untuk memberikan sebuah bayangan kepada kita bahwa dengan mengotomatisasi sebuah palang pintu kereta api dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna jalan dan kereta api itu sendiri. Pemanfaatan Infrared dan reed switch yang memanfaatkan medan magnet sebagai pemicu diharapkan dapat berguna dalam simulasi ini.

Fungsi alat ini adalah menggunakan infra merah yang dipasang di kedua sisi rel kereta dan reed switch yang dipasang di sentral rel. Sebagai pengangkat palang pintunya saya memanfaatkan servo yang mempunyai driver motor. Dalam kontrolernya, menggunakan mikrokontroler ATmega16 karena tidak membutuhkan banyak register dan konfigurasi pin yang tidak begitu kompleks. Untuk logika pemrogramannya memanfaatkan gerbang logika AND, yaitu apabila dua kondisi mendapat logika “1” maka akan memicu kedua servo untuk turun sehingga menutup jalan.

Cara kerja alat yang cukup sederhana tetapi memiliki kegunaan dan fungsi yang sangat besar dalam pengaplikasian di dunia nyata.

***Kata kunci : Simulasi, otomatisasi, sensor, palang pintu kereta api***

## **ABSTRACT**

*This simulation tool is designed to provide a shadow to us that by automating a doorstep train to provide comfort and safety for road users and rail itself. Utilization of Infrared and reed switches that use a magnetic field as a trigger is expected to be useful in this simulation.*

*The function of this tool is to use infrared mounted on both sides of the railroad tracks and the reed switch mounted on the central rail. As the lifter bar the door I use that have a servo motor drivers. In the controller, using a microcontroller atmega16 because it does not require many registers and configuration pins are not so complex. To take advantage of logic programming logic gates AND, ie when two conditions have logic "1" will trigger the second servo to go down so shut the road.*

*How it works is pretty simple tool but have their uses and functions that are very large in the application in the real world.*

**Keyword** : simulation, otomatisation, sensor, gate railway