

# **TUGAS AKHIR**

## **PINTU OTOMATIS MEMBUKA DENGAN PASSWORD BERBASIS ATMEGA 16**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Kesarjanaan Strata Satu ( S1 )**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : Ira Mazelin**

**NIM : 41406120109**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2012**

**LEMBAR PENGESAHAN**

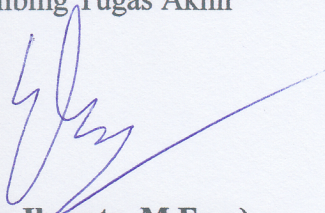
**PINTU OTOMATIS MEMBUKA DENGAN PASSWORD  
BERBASIS ATMEGA 16**



DISUSUN OLEH :

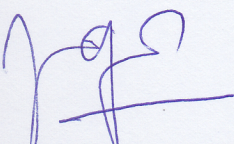
NAMA : Ira Mazelin  
NIM : 41406120109  
JURUSAN : Teknik Elektro

Menyetujui,  
Pembimbing Tugas Akhir



(Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.)

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ira Mazelin

NIM : 41406120109

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **“PINTU OTOMATIS MEMBUKA DENGAN PASSWORD BERBASIS ATMEGA16”**

Yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan sesuai dengan batasan serta tata cara pengutipannya. Apabila didapati pelanggaran atas pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 08 Juli 2012

  
  
Ira Mazelin

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT, sehingga penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “PINTU OTOMATIS MEMBUKA DENGAN PASSWORD BERBASIS ATMEGA 16” ini dapat terselesaikan.

Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik ( S-1 ), di Universitas Mercu Buana. Mengingat masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis, maka penulis menyadari sekali bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan-kekurangan didalamnya. Penulis juga mengharapkan adanya suatu saran dan kritik yang bersifat membangun untuk memperbaiki serta dijadikan masukan dimasa yang akan datang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik dalam pembuatan alat, penyajian isi, maupun teknis penulisannya. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Yang tercinta kedua Orang tua Ibu dan bapak saya yang telah memberikan kasih sayang, dorongan dan semangat serta Do’a sehingga Tugas Akhir ini selesai.
2. Bapak Ir. Eko Ihsanto, M.Eng, selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan bimbingan, pengarahan, dan dorongan semangat kepada penulis.
3. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Andi Andriansyah, M.Eng selaku Wakil Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana yang telah mendidik dan membimbing penulis selama mencari ilmu di bangku perkuliahan.
6. Seluruh teman - teman Jurusan Teknik Elektro khusus nya angkatan X (sepuluh) dan semua rekan – rekan yang tidak bisa saya sebutkan satu per

satu yang telah memberikan *support* serta Do'a sehingga Tugas Akhir terselesaikan.

Akhir kata, tidak lupa Penulis mendoakan semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan pertolongan yang telah diberikan oleh Bapak dan Ibu beserta teman-teman semua yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini, dan semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkannya. Terima Kasih,.

Jakarta, 08 Juli 2012

Penulis

**Ira Mazelin**

## DAFTAR ISI

|                          |                                                    |     |
|--------------------------|----------------------------------------------------|-----|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>     |                                                    |     |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> | .....                                              | i   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> | .....                                              | ii  |
| <b>KATA PENGANTAR</b>    | .....                                              | iii |
| <b>ABSTRAK</b>           | .....                                              | v   |
| <b>DAFTAR ISI</b>        | .....                                              | vi  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>     | .....                                              | ix  |
| <b>DAFTAR TABEL</b>      | .....                                              | xii |
| <b>BAB I</b>             | <b>PENDAHULUAN</b>                                 | 1   |
|                          | 1.1 Latar Belakang                                 | 1   |
|                          | 1.2 Tujuan                                         | 2   |
|                          | 1.3 Pembatasan Masalah                             | 2   |
|                          | 1.4 Sistematika Penulisan                          | 2   |
| <b>BAB II</b>            | <b>TEORI DASAR</b>                                 | 5   |
|                          | 2.1 <i>Microcontroller</i> ATmega16                | 5   |
|                          | 2.1.1 Port sebagai inpt/output digital             | 7   |
|                          | 2.1.2 Timer                                        | 9   |
|                          | 2.1.3 Timing Diagram Timer                         | 9   |
|                          | 2.1.4 Register Timer/Counter TCNT0                 | 15  |
|                          | 2.1.5 Register Timer/Counter OCR0                  | 15  |
|                          | 2.1.6 Register Timer/Counter <i>Interrupt Mask</i> | 16  |
|                          | 2.1.7 Serial pada ATmega 16                        | 17  |
|                          | 2.2 Teori Motor DC                                 | 17  |
|                          | 2.2.1 Prinsip Kerja Motor DC                       | 19  |
|                          | 2.2.2 Kecepatan Motor DC                           | 20  |
|                          | 2.2.3 Torsi                                        | 21  |
|                          | 2.2.4 Kontruksi Motor DC                           | 21  |
|                          | 2.3 IR LED ( Infra Red light Emitting Diode )      | 22  |
|                          | 2.3.1 Phototransistor                              | 23  |
|                          | 2.4 Keypad                                         | 24  |
|                          | 2.5 Limit <i>Switch</i>                            | 25  |
|                          | 2.6 Alarm <i>Buzzer</i>                            | 26  |
|                          | 2.7 Bahasa Pemograman                              | 27  |

|                |                                                       |           |
|----------------|-------------------------------------------------------|-----------|
|                | 2.7.1 Bahasa C.....                                   | 27        |
|                | 2.7.1.1 Header.....                                   | 27        |
|                | 2.7.1.2 Tipe Data.....                                | 28        |
|                | 2.7.1.3 Operator.....                                 | 29        |
|                | 2.7.1.4 Pernyataan Bahasa C.....                      | 32        |
| <b>BAB III</b> | <b>PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....</b>            | <b>35</b> |
| 3.1            | Gambaran Umum.....                                    | 35        |
| 3.2            | Konfigurasi Sist.....                                 | 36        |
| 3.3            | Diagram Blok Sistem.....                              | 36        |
| 3.4            | Perencanaan Perangkat Keras Elektronik.....           | 37        |
|                | 3.4.1 Rangkaian Sistem Minimum                        |           |
|                | <i>Microcontroller</i> ATMega16.....                  | 37        |
|                | 3.4.2 Perancangan rangkain power <i>supply</i> .....  | 39        |
|                | 3.4.3 Rangkaian Sensor Infrared.....                  | 40        |
|                | 3.4.4 Rangkaian <i>Downloader</i> .....               | 43        |
|                | 3.4.5 Rangkaian Driver Motor L298.....                | 44        |
|                | 3.4.6 Rangkaian Alarm <i>Buzzer</i> .....             | 45        |
|                | 3.4.7 Rangkaian Limit <i>Switch</i> .....             | 46        |
|                | 3.4.8 Rangkaian LCD 2 x 16 .....                      | 47        |
| 3.5            | Perancangan Mekanik.....                              | 48        |
|                | 3.5.1 Perancangan Dinding.....                        | 49        |
|                | 3.5.2 Rancangan Base Robot.....                       | 50        |
|                | 3.5.3 <i>Flowchart</i> .....                          | 51        |
| <b>BAB IV</b>  | <b>PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA.....</b>                | <b>53</b> |
| 4.1            | Tujuan Pengujian.....                                 | 53        |
| 4.2            | Pengujian Alat.....                                   | 53        |
|                | 4.2.1 Pengujian Rangkaian <i>Downloader</i> .....     | 54        |
|                | 4.2.2 Pengujian Perangkat <i>Power Supply</i> .....   | 57        |
|                | 4.2.3 Pengujian Sistem Minimum <i>Microcontroller</i> |           |
|                | ATMega16.....                                         | 58        |
|                | 4.2.4 Pengujian Rangkaian Sensor Infrared.....        | 61        |
|                | 4.2.5 Pengujian Driver Motor L298.....                | 63        |
|                | 4.2.6 Pengujian Keypad.....                           | 67        |

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.7 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....                                      | 71        |
| 4.2.7.1 Hasil dan Analisa Pengujian Alat Dengan Cahaya<br>Ruangan Yang Tera.....    | 72        |
| 4.2.7.2 Hasil dan Analisa Pengujian Alat Dengan<br>Cahaya Tidak Terlalu Terang..... | 73        |
| 4.2.7.3 Hasil dan Analisa Pengujian Passoword<br>yang salah.....                    | 73        |
| 4.2.7.4 Hasil analisa percobaan secara keseluruhan.....                             | 74        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                              | <b>76</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                 | 76        |
| 5.2 Saran.....                                                                      | 77        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                                               |           |
| <b>LAMPIRAN</b>                                                                     |           |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Pin-pin ATmega 16 Kemasan 40-pin.....                                                                                          | 7  |
| Gambar 2.2 Blok Diagram Timer/Counter.....                                                                                                | 9  |
| Gambar 2.3 Timing Diagram Timer/Counter,tanpa Pre-scaling.....                                                                            | 10 |
| Gambar 2.4 Timing Diagram Timer/Counter,dengan Pre-scaling.....                                                                           | 10 |
| Gambar 2.5 Timing Diagram Timer/Counter,menyeting OCFO,dengan pre-scaling<br>.....                                                        | 11 |
| Gambar 2.6 Timing Diagram Timer/Counter,menyeting OCFO,pengosongan data<br>Timer sesuai dengan data perbandingan, dengan pre-scaling..... | 11 |
| Gambar 2.7 Register Timer Counter 8 Bit.....                                                                                              | 11 |
| Gambar 2.8 Register Timer TCNT0.....                                                                                                      | 15 |
| Gambar 2.9 Register Timer/Counter OCR0.....                                                                                               | 15 |
| Gambar 2.10 Register Timer TIFR .....                                                                                                     | 16 |
| Gambar 2.11 Interaksi Garis Gaya Magnetik dengan Arus Listrik .....                                                                       | 18 |
| Gambar 2.12 Prinsip Kerja Motor DC .....                                                                                                  | 18 |
| Gambar 2.13 Bentuk Motor DC .....                                                                                                         | 19 |
| Gambar 2.14 Karakteristik Linier Motor DC .....                                                                                           | 20 |
| Gambar 2.15 Bagian-Bagian Motor DC .....                                                                                                  | 21 |
| Gambar 2.16 Kaki Anoda dan Katoda pada IR LED .....                                                                                       | 23 |
| Gambar 2.17 Bentuk dan Simbol IR LED.....                                                                                                 | 23 |
| Gambar 2.18 Bentuk dan symbol Phototransistor.....                                                                                        | 24 |
| Gambar 2.19 Bentuk fisik Keypad 3 x 4.....                                                                                                | 24 |
| Gambar 2.20 Dimensi Keypad 3 x 4 .....                                                                                                    | 25 |
| Gambar 2.21 Pin layout keypad 3 x 4 .....                                                                                                 | 25 |

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.22 Bentuk fisik serta arah tekanan limit <i>switch</i> .....                         | 26 |
| Gambar 2.23 Simbol <i>Buzzer</i> .....                                                        | 26 |
| Gambar 2.24 Bentuk fisik <i>Buzzer</i> .....                                                  | 26 |
| Gambar 2.25 Dimensi <i>Buzzer</i> tampak samping dan tampak atas.....                         | 27 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem. ....                                                          | 36 |
| Gambar 3.2 Sistem Minimum rangkaian <i>Microcontroller</i> ATmega.....                        | 38 |
| Gambar 3.3 Rangkaian <i>Power Supply</i> .....                                                | 39 |
| Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Infra Red.....                                                    | 41 |
| Gambar 3.5 Sensor mengenai benda yang menghalangi.....                                        | 41 |
| Gambar 3.6 Sensor tidak ada yang menghalangi.....                                             | 42 |
| Gambar 3.7 Rangkaian <i>Downloader</i> DB25.....                                              | 43 |
| Gambar 3.8 Rangkain Driver Motor L298.....                                                    | 44 |
| Gambar 3.9 Ilustrasi pengendalian motor didalam IC Driver motor.....                          | 45 |
| Gambar 3.10 Rangkaian <i>Buzzer</i> yang terhubung pada ATmega 16 dan LCD.....                | 46 |
| Gambar 3.11 Rangkaian Limit <i>Switch</i> .....                                               | 46 |
| Gambar 3.12 Dimensi LCD 2 x 16 .....                                                          | 47 |
| Gambar 3.13 Rangkaian interface LCD 2 x 16 ke <i>microcontroller</i> .....                    | 48 |
| Gambar 3.14 Perancangan alat secara keseluruhan.....                                          | 49 |
| Gambar 3.15 Skema Mekanik Robot.....                                                          | 50 |
| Gambar 3.16 Gambar base robot (pondasi) tampak depan.....                                     | 50 |
| Gambar 3.17 Flowchart pintu otomatis membuka dengan <i>password</i> berbasis<br>ATmega16..... | 52 |
| Gambar 4.1 Blok Diagram pengujian rangkaian <i>downloader</i> .....                           | 55 |
| Gambar 4.2 Programer Setting untuk rangkaian downloader.....                                  | 56 |
| Gambar 4.3 <i>Code Vision Chip Programmer</i> untuk proses <i>Download</i> .....              | 56 |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.4 Proses Mendownload <i>Microcontroller</i> .....                                   | 57 |
| Gambar 4.5 Rangkaian <i>Power supply</i> .....                                               | 58 |
| Gambar 4.6 Blok Diagram pengujian minimum system.....                                        | 59 |
| Gambar 4.7 Listing program pengujian <i>system</i> minimum.....                              | 60 |
| Gambar 4.8 Kondisi 1 pembacaan Sensor.....                                                   | 62 |
| Gambar 4.9 Kondisi 2 Pembacaan Sensor.....                                                   | 62 |
| Gambar 4.10 Blok Diagram Pengujian Driver Motor L298.....                                    | 63 |
| Gambar 4.11 Listing Program Pergerakan Motor DC menutup pintu.....                           | 64 |
| Gambar 4.12 Listing Program Pergerakan Motor DC membuka pintu.....                           | 65 |
| Gambar 4.13 Listing Program Pergerakan Motor DC mengunci pintu.....                          | 65 |
| Gambar 4.14 Motor DC membuka pintu .....                                                     | 67 |
| Gambar 4.15 Blok Diagram Pengujian Sensor Warna.....                                         | 68 |
| Gambar 4.16 Listing Program Pengujian Keypad Ditampilkan di LCD 2X16.....                    | 69 |
| Gambar 4.17 Listing Program Untuk Kalibrasi <i>Password</i> Yang Diberi Lingkaran Merah..... | 70 |
| Gambar 4.18 LCD Menunjukkan Tanda Intruksi Ke menu Selanjutnya.....                          | 70 |
| Gambar 4.19 LCD Menunjukkan Untuk Memasukan <i>Password</i> .....                            | 71 |
| Gambar 4.20 LCD Setelah Dimasukan <i>Password</i> .....                                      | 71 |
| Gambar 4.21 Alat Saat Start Membuka Pintu.....                                               | 73 |
| Gambar 4.22 Sensor Infrared Dengan Indikator Lamp Yang Menyala .....                         | 74 |

## DAFTAR TABEL

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Konfigurasi pin port.....                           | 8  |
| Tabel 2.2 Deskripsi Bit Mode Pembangkit Bentuk Gelombang..... | 12 |
| Tabel 2.3 Mode Output Pembanding,tanpa PWM.....               | 13 |
| Tabel 2.4 Mode Output Pembanding,Mode fast PWM.....           | 13 |
| Tabel 2.5 Mode Output Pembanding,Mode phase correct PWM.....  | 14 |
| Tabel 2.6 Deskripsi bit clock select.....                     | 14 |
| Tabel 2.7 Tipe – tipe data dasar.....                         | 29 |
| Tabel 2.8 Operator Kodisi .....                               | 30 |
| Tabel 2.9 Operator Aritmatika.....                            | 30 |
| Tabel 2.10 Operator Logika .....                              | 30 |
| Tabel 2.11 Operator Bitwise .....                             | 31 |
| Tabel 2.12 Operator Assigment.....                            | 31 |
| Tabel 4.1 Hasil pengujian regulator.....                      | 57 |
| Tabel 4.2 Kondisi pengujian <i>LED</i> .....                  | 60 |
| Tabel 4.3 Pembacaan Sensor terhadap benda didepanya .....     | 62 |
| Tabel 4.4 Pengujian Driver motor.....                         | 66 |