

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ESKALATOR OTOMATIS
MENGUNAKAN MICROCONTROLLER ATMEGA 8535**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu
Syarat Guna Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata Satu (S1)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas
Teknologi Industri**



Disusun oleh :

NAMA : Syaeful Bahri

NIM : 41405010018

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

JAKARTA

2011

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ESKALATOR OTOMATIS
MENGUNAKAN MICROCONTROLLER ATMEGA 8535**

Nama : Syaeful Bahri
Nim : 41405010018
Fakultas : Teknolgi Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Elektronika

Pembimbing

Dr. Ir. Andi Adriansyah, M,Eng

Mengetahui
Koordinator Tugas Akhir
Kepala Program Studi Teknik Elektro

Yudhi Gunardi, ST,MT

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Syaeful Bahri
NIM : 41405010018
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat dengan judul “ **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ESKALATOR OTOMATIS MENGGUNAKAN AT MEGA 8535** “ ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung-jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 18 Februari 2011
Yang membuat Pernyataan,

(Syaeful Bahri)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugrah dan berkat yang dilimpahkan-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Andi Adriansyah, M,Eng.** sebagai dosen pembimbing, yang telah membimbing dan membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak **Yudhi Gunardi ST,MT** sebagai Koordinator Tugas Akhir dan juga sebagai Kepala Program Studi Teknik Elektro.
3. Kedua Orang tua yang sudah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.
4. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Elektro khususnya angkatan 2005.

Jakarta, 18 Februari 2011

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, atas segala limpahan rohmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya sehingga proyek tugas akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa terwujudnya proyek tugas akhir ini bukanlah semata-mata karena usaha dan kerja individu penulis sendiri, tetapi mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis sampaikan terima kasih kepada :

1. **Ayah dan Mama** atas kasih sayang dan perhatiannya, yang telah banyak memberikan dukungan doa, motivasi, materiel, dan segala-galanya yang tidak pernah bisa terukur nilainya.
2. Mimi (**IBU KARTINI**) yang paling aku sayang di dunia ini setelah, kedua orang tua aku. Yang sudah pergi ke pelukan **ALLAH SWT**. Aku bangga telah dibesarkan oleh mu Mimi (**IBU KARTINI**) ku, Aku slalu menyanyaimu. **I LOVE YOU IBU KARTINI (MIMI)**.
3. **Kakak dan Adik** tersayang, semoga kalian bisa lebih baik lagi.
4. **Vina Meidyca Hermawati** dan keluarga yang sudah banyak memberikan dorongan semangat dan do'a.
5. Bapak **Dr. Ir. Andi Adriansyah, M,Eng.** selaku dosen pembimbing, atas segala masukan, motivasi, dan kepercayaan yang diberikan
6. Bapak **Yudhi Gunardi ST,MT** selaku koordinator tugas akhir dan selaku Ka.prodi Teknik Elektro, yang juga sudah memberikan masukan dan motivasi.
7. Bapak **Ir. Eko Ihsanto M.Eng.** yang sudah memberikan banyak masukan dan motivasi.
8. Bapak **Ir Badaruddin MT.** Selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro
9. Ibu **Fina Supegina, ST. MT.** yang sudah banyak memberikan motivasi.

10. **Bapak Nasir ST.** selaku Koordinator Laboratorium Teknik Elektro yang sudah memberikan kepercayaannya atas peralatan yang digunakan selama pembuatan Proyek Tugas Akhir ini.
11. **Andri Setiawan, Baradista Dimas Leotman, Taufik Abdul Rahma, Teguh ginanjar.** yang telah rela meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikirannya.
12. **Tim Robot Universitas Mercubuana (KORONA),** semoga kedepannya bisa lebih baik dan lebih berprestasi.
13. Kawan-kawan **Radio Mercu Buana FM.**
14. Kawan-kawan **Marching Band Bulldozer.**
15. Kawan-kawan **Futsal Metro Pondok Indah.**
16. **Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2005** Teknik Elektro Universitas Mercubuana. “ *You all my best friend* “
17. Seluruh teman-teman Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
18. Seluruh staff dan karyawan Universitas Mercubuana, atas sarana dan prasarana yang diberikan.

Dan seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Semoga Allah SWT memberikan limpahan rahmat dan hidayahnya atas segala kebaikan dan semoga kita semua selalu dalam lindungan serta tuntunan-Nya.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| Halaman Judul | i |
| Halaman Pengesahan | ii |
| Halaman Pernyataan Keaslian Tugas Akhir | iii |
| Abstrak..... | iv |
| Kata Pengantar..... | v |
| Ucapan Terima Kasih | vi |
| Daftar Isi | viii |
| Daftar Gambar | xi |
| Daftar Tabel | xiii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Manfaat | 2 |
| 1.5 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.6 Metodologi..... | 3 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 4 |

BAB II TEORI DASAR

| | |
|--|----|
| 2.1 Teori Eskalator | 5 |
| 2.1.1 Eskalator | 5 |
| 2.1.2 Bentuk yang Ada di Eskalator Otomatis | 5 |
| 2.1.3 Problem Eskalator Otomatis | 6 |
| 2.2 Mikrokontroler Atmega8535..... | 6 |
| 2.2.1 Gambaran Umum Mikrokontroler Atmega8535 | 6 |
| 2.2.2 Fitur Mikrokontroler Atmega8535 | 7 |
| 2.2.3 Konfigurasi Pin Atmega8535 | 8 |
| 2.2.4 Arsitektur Mikrokontroler Atmega8535..... | 11 |
| 2.2.5 Struktur Memori Mikrokontroler Atmega 8535 | 12 |
| 2.2.6 Port Input/Output Digital | 15 |

| | | |
|-------|-----------------------------|----|
| 2.2.7 | Interupsi | 16 |
| 2.2.8 | Timer/Counter..... | 20 |
| 2.3 | Bahasa Pemrograman | 28 |
| 2.3.1 | Bahasa C | 28 |
| 2.3.2 | Header..... | 29 |
| 2.3.3 | Tipe Data..... | 29 |
| 2.3.4 | Operator | 30 |
| 2.3.5 | Pernyataan Bahasa C | 32 |
| 2.4 | Teori Motor DC | 35 |
| 2.4.1 | Prinsip Kerja Motor DC..... | 35 |
| 2.4.2 | Kecepatan Motor DC..... | 36 |
| 2.4.3 | Torsi | 37 |
| 2.4.4 | Konstruksi Motor DC | 38 |

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | Gambaran Umum..... | 39 |
| 3.2 | Konfigurasi Sistem | 39 |
| 3.3 | Diagram Blok Sistem..... | 40 |
| 3.4 | Perencanaan Perangkat Keras Elektronik | 41 |
| 3.4.1 | Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroller ATmega8535 | 41 |
| 3.4.2 | Rangkaian Downloader..... | 42 |
| 3.4.3 | Rangkaian Sensor Garis..... | 43 |
| 3.4.4 | Rangkaian Driver Motor L298 | 44 |
| 3.5 | Perancangan Mekanik..... | 47 |
| 3.5.1 | Perancangan Base Eskalator | 47 |

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA

| | | |
|-------|-------------------------------------|----|
| 4.1 | Tujuan | 50 |
| 4.2 | Pengujian Alat..... | 50 |
| 4.2.1 | Pengujian PowerSupply | 50 |
| 4.2.2 | Pengujian Rangkaian Downloader..... | 52 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.2.3 | Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Mickrontroller AT mega 8535 | 54 |
| 4.2.4 | Pengujian Sensor Infrared..... | 57 |
| 4.2.5 | Pengujian Driver Motor | 58 |
| 4.2.6 | Pengujian Eskalator Otomatis..... | 63 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | | |
|-----|------------------|----|
| 5.1 | Kesimpulan | 65 |
| 5.2 | Saran | 65 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Konfigurasi Pin ATmega 8535 | 8 |
| Gambar 2.2 | Blok Diagram ATmega 8535..... | 11 |
| Gambar 2.3 | Peta Memory Program | 13 |
| Gambar 2.4 | Peta Memory Data | 14 |
| Gambar 2.5 | Analogi Interrupt..... | 17 |
| Gambar 2.6 | Blok Diagram Timer/Counter | 21 |
| Gambar 2.7 | Timing diagram timer/counter, tanpa prescaling | 21 |
| Gambar 2.8 | Timing diagram timer/counter, dengan prescaling | 22 |
| Gambar 2.9 | Timing diagram timer/counter, menyeting OCFO, dengan pescaler (fclk_I/O/8) | 22 |
| Gambar 2.10 | Timing diagram timer/counter, menyeting OCFO, pengosongan data timer sesuai dengan data pembanding dengan pescaler (fclk_I/O/8)22 | 23 |
| Gambar 2.11 | Regiter timer counter 8 bit | 23 |
| Gambar 2.12 | Register Timer TCNT0..... | 26 |
| Gambar 2.13 | Register Timer OCR0 | 27 |
| Gambar 2.14 | Register Timer TIFR..... | 27 |
| Gambar 2.15 | Interaksi garis gaya magnetik dengan arus listrik..... | 35 |
| Gambar 2.16 | Prinsip kerja motor DC | 35 |
| Gambar 2.17 | Karakteristik linear motor DC | 36 |
| Gambar 2.18 | Bagian-Bagian Motor DC | 38 |
| Gambar 3.1 | Blok Diagram Sistem..... | 40 |
| Gambar 3.2 | Sistem Minimum Atmega8535..... | 41 |
| Gambar 3.3 | Rangkaian Downloader DB25 | 42 |
| Gambar 3.4 | Sensor tidak mendeteksi benda | 43 |
| Gambar 3.5 | Sensor mengenai mengenai benda..... | 43 |
| Gambar 3.6 | Rangkaian Driver Motor L298 | 45 |
| Gambar 3.7 | Ilustrasi Pulse Width Modulation | 45 |
| Gambar 3.8 | Ilustrasi Pengendalian Motor didalam IC Driver Motor..... | 46 |
| Gambar 3.9 | Rancangan Mekanik Eskalator | 46 |
| Gambar 3.10 | Motor dan Gir Penggerak Tangga | 47 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.11 | Pergerakan Maju | 48 |
| Gambar 3.12 | Pergerakan Mundur..... | 48 |
| Gambar 3.13 | Sistem Eskalator Tampak Samping | 49 |
| Gambar 3.14 | Sistem Eskalator Tampak Depan | 49 |
| Gambar 4.1 | Rangkaian PowerSupply..... | 51 |
| Gambar 4.2 | Blok Diagram Pengujian Rangkaian Downloader..... | 52 |
| Gambar 4.3 | Programmer Setting untuk Rangkaian Downloader | 53 |
| Gambar 4.4 | <i>CodeVision Chip Programmer</i> untuk proses download | 53 |
| Gambar 4.5 | Proses Mendownload Mickrotroller | 54 |
| Gambar 4.6 | Blok Diagram Pengujian Sistem Minimum..... | 55 |
| Gambar 4.7 | Listing Program Pengujian Sistem Minimum | 56 |
| Gambar 4.8 | Pembaca Sensor | 57 |
| Gambar 4.9 | Listining Program Pengerakan Maju | 59 |
| Gambar 4.10 | Listining Program Pengerakan Turun..... | 59 |
| Gambar 4.11 | Blok Diagram Pengguji Driver Motor L298..... | 60 |
| Gambar 4.12 | Listining Program Sistem Minimum | 61 |
| Gambar 4.13 | Listing Program Pergerakan Maju..... | 62 |
| Gambar 4.14 | Listing Program Pergerakan Mundur | 62 |
| Gambar 4.15 | Pengujian Eskalator Tampak Depan..... | 63 |
| Gambar 4.16 | Pengujian Eskalator Tampak Belakang | 63 |
| Gambar 4.17 | Pengujian Eskalator Tampak Samping kanan | 64 |
| Gambar 4.18 | Pengujian Eskalator Tampak Samping Kiri..... | 64 |
| Gambar 4.19 | Pengujian Eskalator Tampak Atas | 64 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1 | Fungsi Pin pada Port A | 9 |
| Tabel 2.2 | Fungsi Pin pada Port B | 9 |
| Tabel 2.3 | Fungsi Pin pada Port C | 10 |
| Tabel 2.4 | Fungsi Pin pada Port D | 10 |
| Tabel 2.5 | Konfigurasi Pin Port | 16 |
| Tabel 2.6 | Interrupt 1 Sense Control..... | 18 |
| Tabel 2.7 | Interrupt 0 Sense Control..... | 18 |
| Tabel 2.8 | Reset and Interrupt Vector..... | 20 |
| Tabel 2.9 | Deskripsi Bit Mode Pembangkit Bentuk Gelombang | 24 |
| Tabel 2.10 | Mode Output Pembanding tanpa PWM..... | 25 |
| Tabel 2.11 | Mode Output Pembanding Mode fast PWM | 25 |
| Tabel 2.12 | Mode Output Pembanding, Mode phase correct PWM..... | 25 |
| Tabel 2.13 | Deskripsi Bit Clock Select..... | 26 |
| Tabel 2.14 | Tipe-Tipe Data Dasar | 30 |
| Tabel 2.15 | Operator Kondisi | 31 |
| Tabel 2.16 | Operator Aritmatika..... | 31 |
| Tabel 2.17 | Operator Logika..... | 31 |
| Tabel 2.18 | Operator Bitwise | 31 |
| Tabel 2.19 | Operator Assignment | 32 |
| Tabel 4.1 | Hasil Pengujian Regulator | 51 |
| Tabel 4.2 | Pembacaan Sensor | 57 |
| Tabel 4.3 | Pergerakan Motor | 60 |