

ROBOT PENGANTAR MAKANAN  
DENGAN PENENTUAN POSISI MEJA MENGGUNAKAN  
ROTARY ENCODER

TUGAS AKHIR



Oleh :

RURY ASPRIANTO  
0834010167

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2012

ROBOT PENGANTAR MAKANAN  
DENGAN PENENTUAN POSISI MEJA MENGGUNAKAN LINE  
TRACER

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

TRI RAHMAWANTO  
0834010187

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2012

LEMBAR PENGESAHAN

ROBOT PENGANTAR MAKANAN  
DENGAN PENENTUAN POSISI MEJA MENGGUNAKAN  
ROTARY ENCODER

Disusun oleh :

RURY ASPRIANTO  
0834010167

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan  
Periode VI Tahun Akademik 2011/2012

Pembimbing I

Pembimbing II

Basuki Rahmat, S.Si, MT.  
NPT. 3 6907 06 0209 1

Syurfah Ayu Ithriah, S.Kom.  
NPT. 3 8501 10 0294 1

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.  
NIP. 19650731 199203 2 001

**TUGAS AKHIR**  
**ROBOT PENGANTAR MAKANAN**  
**DENGAN PENENTUAN POSISI MEJA MENGGUNAKAN**  
**ROTARY ENCODER**

Disusun Oleh :

**RURY ASPRIANTO**  
0834010167

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal 15 Juni 2012

Pembimbing :

1.

Basuki Rahmat, S.Si,MT.  
NPT. 3 7006 06 0210 1

2.

Syurfah Ayu Ithriah, S.Kom.  
NPT. 3 8501 10 0294 1

Tim Penguji :

1.

Ir. R. Purnomo Edi Sasongko, MP.  
NIP. 19640714 198803 1 001

2.

Ir. Ketut Sumada,MS.  
NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Rinci Kembang Hapsari, S.Si,M.Kom.  
NPT. 37712 08 01681

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT.  
NIP. 19600713 198703 1 001

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah rabbil ‘alamin terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keberuntungan yang dimiliki penyusun, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ Robot Pengantar Makanan Dengan Penentuan Posisi Meja Menggunakan Rotary Encoder” tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “VETERAN” Jawa Timur.

Melalui Skripsi ini penyusun merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, terutama berkenaan tentang penerapan teknologi perangkat bergerak. Namun, penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, Juni 2012

(Penyusun)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini saya persembahkan sebagai perwujudan rasa syukur atas terselesaikannya Laporan Skripsi. Ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada :

1. Allah SWT., karena berkat Rahmat dan berkahNya kami dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah dengan sabar membimbing dengan segala kerendahan hati dan selalu memberikan kemudahan dan kesempatan bagi saya untuk berkreasi.
5. Bapak Firza Prima Aditiawan, S.Kom., Selaku PIA Tugas Akhir Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak Basuki Rahmat Ssi, MT, selaku dosen pembimbing utama pada Proyek Skripsi ini di UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak memberikan petunjuk, masukan, bimbingan, dorongan serta kritik yang bermanfaat sejak awal hingga terselesainya Skripsi ini.
7. Ibu syurfah Ayu Ithriah, S.Kom, selaku dosen pembimbing Pendamping (Pembimbing II) yang telah memberikan banyak kritik dan saran yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Keluarga tercinta, terutama Bapak Ibuku tersayang, terima kasih atas semua doa, dukungan serta harapan-harapanya pada saat penulis menyelesaikan

Skripsi dan laporan ini. Yang penulis minta hanya doa restunya, sehingga penulis bisa membuat sesuatu yang lebih baik dari laporan ini.

9. Terimakasih buat teman seperjuangan sekaligus partner yang baik, Tri Rahmawanto dan Syamsul Arif, yang telah berjuang bersama sampai akhir. Serta teman-temanku Mimin, Syem, Jalal, Qiqi, Jul, dan teman-teman D'Force yang telah memberi semangat.
10. Kawan-kawan yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini. Yang telah memberikan dorongan dan doa, yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima Kasih yang tak terhingga untuk kalian semua. Semoga Allah SWT yang membalas semua kebaikan dan bantuan tersebut

## ABSTRAK

Seiring perkembangan teknologi pekerjaan manusia saat ini mulai dapat digantikan oleh robot. Akan tetapi Robot diciptakan bukannya untuk menggantikan manusia sepenuhnya karena walau bagaimanapun ada pekerjaan-pekerjaan tertentu yang tak dapat digantikan dan diselesaikan oleh robot tanpa bantuan manusia dan begitu pula sebaliknya. Robot diciptakan untuk memudahkan manusia dalam menyelesaikan masalah, contohnya dalam mengantarkan makanan, karna keterbatasan seorang pelayan dalam membawa makanan, untuk itu diciptakanlah Robot Pengantar makanan untuk membantu manusia dalam pekerjaan ini. Pada tugas akhir ini penulis mengambil contoh seorang pelayan di sebuah restoran untuk disimulasikan. Robot disini berfungsi sebagai pengantar makanan dan kemudian kembali ke tempat awal. Proses mengantar makanan dengan cara menghitung putaran roda yang di butuh kan untuk menuju meja yang di tuju. Proses pembacaan pulsa yang di dapat di hasilkan dari piringan rotary encoder dan sensor optocoupler.

Kata Kunci: Robot Beroda, Sensor, Rotary Encoder



# DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metodologi Penulisan .....	3
1.7 Sistematika Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Robot .....	6
2.1.1 Sejarah Dan Pengertian Robot .....	6
2.1.2 Teori Kinematika Robot .....	7
2.1.2.1 Konsep Kinematika .....	8
2.2 Mikrokontroler AVR .....	8
2.2.1 Memori Program .....	9
2.2.2 EEPROM .....	10
2.3 Mikrokontroler ATmega16 .....	10
2.3.1 Konfigurasi Pin ATmega16 .....	11

2.3.2	Arsitektur ATmega16 .....	12
2.3.3	Deskripsi Mikrokontroler ATmega16 .....	13
2.3.4	Peta Memori ATmega16 .....	15
2.3.4.1	Memori Data (SRAM).....	16
2.3.4.2	Memori Data EEPROM.....	16
2.3.5	Analog To Digital Converter .....	17
2.4	PCB.....	20
2.5	Photodiode .....	22
2.6	Optocoupler.....	22
2.7	Kapasitor .....	23
2.8	DC Motor .....	23
2.9	Rotary Encoder.....	24
2.9.1	Absolute Rotary Encoder .....	25
2.9.2	Incremental Rotary Encoder .....	27
2.10	CdeVision AVR.....	28
<b>BAB III PERANCANGAN DAN ANALISI SISTEM .....</b>		<b>29</b>
3.1	Analisis Sistem .....	29
3.2	Perancangan Perangkat Keras .....	30
3.2.1	Diagram Blok Sistem .....	30
3.2.2	Rangkaian Mikrokontroler ATmega16 .....	31
3.2.3	Driver Motor DC .....	34
3.2.4	Motor DC .....	36
3.2.5	Rangkaian Optocoupler.....	36
3.2.6	Rangkaian Rotary Encoder .....	38
3.2.7	Rangka Dan Body.....	39
3.3	Perancangan Perangkat Lunak .....	41
3.3.1	Perancangan Perangkat Lunak Untuk PC .....	41
3.3.2	Diagram Alir Program.....	42
3.4	Perancangan Market Lapangan .....	45

BAB IV IMPLEMENTASI.....	47
4.1 Kebutuhan Sistem.....	47
4.1.1 Perangkat Sistem.....	47
4.2 Prosedur Pembuatan Program .....	48
4.3 Implementasi Coding.....	55
BAB V UJI COBA DAN EVALUASI.....	63
5.1 Analisa Pengujian Hardware .....	63
5.2 Pengujian Alat .....	63
5.2.1 Pengujian Sensor Optocoupler .....	63
5.2.2 Pengujian Driver Motor .....	64
5.2.3 Pengujian Limit Switch .....	65
5.2.4 Pengujian Sensor Line Tracer .....	65
5.2.5 Pengujian Kapasitas Berat .....	66
5.3 Pengujian Robot Pengantar Makanan.....	67
BAB VI PENUTUP .....	72
6.1 Kesimpulan .....	72
6.2 Saran .....	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi mikrokontroller yang sangat pesat yang pada akhirnya mengantarkan kita pada suatu era teknologi robotika, telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Berbagai robot canggih, sistem keamanan rumah, telekomunikasi, dan sistem komputer banyak menggunakan mikrokontroller sebagai unit pengontrol utama. Tentunya hal ini dimaksudkan untuk lebih mempermudah manusia untuk melakukan pekerjaan atau aktivitasnya sehari-hari.

Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi berbagai pabrik. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Salah satu jenis robot yang paling banyak diminati adalah jenis mobil robot. Mobil robot yang dibuat menggunakan mikrokontroler. Selain dapat berjalan ke obyek yang di tuju dan juga diciptakan untuk bisa mendeteksi halangan didepannya. Menggunakan lampu LED sebagai pemancar sinar dan photodiode sebagai penerima sinar yang mana sensor inilah yang sebagai transmitter serta receiver dan sensor inframerah sebagai pendeteksi halangan, sehingga jika terdapat suatu halangan didepan robot, robot akan berhenti sejenak dan jika halangannya sudah lewat robot akan jalan kembali.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka robot pengantar makanan dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana merangkai robot pengantar makanan dengan mikrokontroler ATmega16.
- b. Bagaimana robot pengantar makanan dapat berjalan menuju meja dan jalur yang sudah ditentukan untuk mengantar makanan yang dibawa dengan menggunakan Rotary Encoder.

## 1.3. Batasan Masalah

Agar nantinya di dalam pembahasan Laporan Akhir ini tidak keluar dari pokok permasalahan, maka ruang lingkup permasalahannya akan dibatasi pada:

- a. Robot pengantar makanan yang dibuat hanya akan berjalan di area yang telah dibuat oleh penulis.
- b. Letak posisi meja sudah ditentukan oleh penulis.
- c. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah bahasa C.
- d. Robot hanya mengantarkan makanan.
- e. Kapasitas beban yang di bawa maksimum 3kg.

## 1.4. Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Merancang robot yang bisa bergerak dengan fungsi mengantar makanan sesuai lintasan yang sudah ditentukan.
- b. Mempelajari dan mengendalikan mikrokontroler .

c. Mengimplementasikan robot dalam bentuk prototype.

#### 1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari pembuatan robot pengantar makanan menggunakan Rotary Encoder dengan menggunakan ATmega16 .

- a. Mengetahui membuat robot pengantar makanan yang menggunakan Rotary Encoder.
- b. Mengetahui cara kerja mikrokontroler pada pembuatan robot pengantar makanan dengan jarak posisi meja yang telah ditentukan.

#### 1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam perancangan robot pengantar makanan ini terdiri dari langkah - langkah sebagai berikut :

- a. Perancangan rangkaian sensor yang di pakai pada pembuatan robot pengantar makanan.
- b. Perancangan perangkat lunak menggunakan bahasa C.
- c. Menguji dan mengambil data dari hasil perancangan. Pengujian untuk kerja robot dilakukan di arena yang telah ditentukan oleh penulis.
- d. Menganalisa hasil dan membuat kesimpulan.

#### 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dibuat dalam Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa bab, yang dijelaskan sebagai berikut :

## BAB I            PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori - teori serta penjelasan-penjelasan yang dibutuhkan dalam pembuatan robot pengantar makanan menggunakan Rotary Encoder dan pendeteksi rintangan dengan menggunakan ATmega16.

## BAB III PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisa dan perancangan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir Robot Pengantar Makanan dengan Penentuan Posisi Meja Menggunakan Rotary Encoder pada ATmega16.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan hasil Tugas Akhir serta pembahasannya tentang robot pengantar makanan dengan ATmega16.

## BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

Bab ini berisi pengujian program Tugas Akhir.

## BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan robot lebih lanjut dalam upaya memperbaiki kelemahan pada robot pengantar makanan yang telah dibuat guna untuk mendapatkan hasil robot yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN