

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR JARAK DIGITAL
BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR *ROTARY ENCODER***



TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Diajukan Oleh :

Arif Eko Wahyudi

D4 0011 0047

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Jarak Digital Berbasis Arduino Menggunakan Sensor *Rotary Encoder***” ini diajukan oleh :

Nama : Arif Eko Wahyudi

NIM : D4 0011 0047

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Telah diperiksa dan disetujui pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 10 Juli 2015

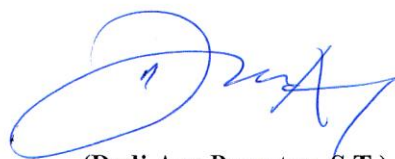
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ratnasari Nur Rohmah, S.T., M.T.)

Dosen Pembimbing II



(Dedi Ary Prasetya, S.T.)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan dipertanggung jawabkan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Selasa

Tanggal : 11 Juli 2015

DENGAN JUDUL

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR JARAK DIGITAL BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR *ROTARY ENCODER*

Dosen Penguji:

1. Dr.Ratnasari Nur Rohmah, S.T., M.T. Ratnasari

2. Dedi Ary Prasetya, S.T. Dedi Ary Prasetya

3. Ir.Pratomo Budi S., M.T. Pratomo Budi S.

4. Gunawan A., ST. M.Comp Sc., Ph.D Gunawan A.

Mengetahui

Dekan
Fakultas Teknik



(Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D)

Ketua
Jurusan Teknik Elektro

(Umar, S.T., M.T.)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan nikmat kepada mahluk-Nya. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wasalam, yang kita nanti - nantikan syafaatnya di hari akhir kelak.

Penelitian tentang mesin penjual makanan otomatis ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan pembelajaran dan menambah ilmu pengetahuan tentang teknologi. Semoga penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memajukan teknologi Indonesia.

Terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Jarak Digital Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Rotary Encoder”** ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Bambang Setiadji selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, PhD selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Umar, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta
4. Ibu Ratnasari Nur Rohmah, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dalam Tugas Akhir ini.

5. Bapak Dedi Ary Prasetya, S.T. selaku Pembimbing II dalam Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu dosen selaku Dewan Penguji dalam Tugas Akhir ini.
7. Bapak/Ibu dosen yang telah membimbing dan memberikan ilmunya selama ini kepada penulis.
8. Seluruh staf Tata Usaha, akademik maupun non akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Bapak dan ibu yang telah memberi bimbingan dan kasih sayang selama ini.
10. Teman – teman aktivis di KMTE Robot *Research*, asisten Laboratorium Teknik Elektro, Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro (KMTE), dan teman - teman elektro angkatan 2011 yang telah berbagi dalam suka duka selama ini.

Penulis berharap karya ini dapat dimanfaatkan dan dikembangkan jauh lebih baik, sebab penulis menyadari masih ada kekurangan. Kritik dan saran yang membangun penulis harapkan dan mohon maaf atas segala kesalahan.

Wassalamualaiikum. Wr.Wb.

Surakarta, Maret 2015

Penulis

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa apa yang ada pada diri mereka

“

(QS. Ar Ra’ d: 11)

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmu kamu berharap”

(QS. Al insyirah (94) : 6 - 8)

“Barangsiapa ingin mutiara, harus berani terjun di lautan yang dalam.”

(Ir. [H. Soekarno](#))

Memposisikan diri di tempat yang paling rendah hingga tidak ada lagi yang bisa merendahkan

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Sebuah karya sederhana semoga menjadi kenangan indah kupersembahkan untuk :

1. Bapak dan Ibu tercinta, terima kasih telah membimbingku selama ini. Ya Allah, kasihilah keduanya sebagai mana keduanya mengasihiku selama ini.
2. Bangsa Indonesia, semoga dengan adanya penelitian tugas akhir ini dapat menginspirasi lahirnya penelitian-penelitian lain yang membawa negara Indonesia ke arah yang lebih baik dari saat ini.
3. Cradelisa putri, terimakasih atas motivasi dan dorongan semangat sampai saat ini.
4. Teman – teman KMTE Robot Research UMS yang memberikan bantuan.
5. Rekan-rekan angkatan 2011, Barakallah kerjasamanya selama kuliah.
6. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro UMS.

DAFTAR KONTRIBUSI

Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan dan Pembuatan Alat Pengukur Jarak Digital Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Rotary Encoder**”, penulis menyatakan bahwa :

1. Judul tugas akhir ini merupakan ide dari Bapak Dedi Ary Prasetya, S.T. selaku Pembimbing II.
2. Perancangan boks dan mekanik penulis kerjakan sendiri di rumah dan sebagian di ruang Laboratorium Teknik Elektro UMS.
3. Pembuatan program menggunakan Arduino ide versi 1.6.1-windows.
4. Perancangan *hardware* dan *software* didapat dari materi kuliah dan sumber referensi yang terkait kemudian penulis kembangkan.
5. Penyusunan laporan tugas akhir ini penulis kerjakan sendiri di rumah.

Demikian daftar kontribusi ini penulis buat dengan sejujurnya. Penulis bertanggungjawab atas isi dan kebenarannya.

Surakarta, 8 Maret 2015

Dosen Pembimbing

Penulis



(Dr. Ratnasari Nur Rohmah, S.T., M.T.)



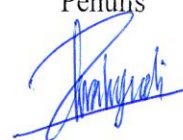
(Arif Eko Wahyudi)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR JARAK DIGITAL BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR *ROTARY ENCODER*** yang dibuat guna memenuhi syarat menyelesaikan Sarjana jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 5 Maret 2015

Penulis



(Arif Eko Wahyudi)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR KONTRIBUSI.....	viii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Telaah Penelitian	4
2.2 Landasan Teori	6

2.2.1 Arduino	6
2.2.2 Bahasa Arduino	8
2.2.3 LCD Liquid Crystal Display 2x16	8
2.2.4 <i>Rotary encoder HS38S400B</i>	9
2.2.4 Tombol Tekan	11
2.2.4 Motor DC.....	11
2.2.4 Catu Daya	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	13
3.2.1 Peralatan	13
3.2.2 Bahan.....	14
3.3 Diagram Alir Penelitian	14
3.4 Perancangan Alat.....	15
3.4.1 Perangkat Keras	17
3.4.1.1 Mekanik Alat	17
3.4.1.2 Rancangan Perangkat Arduino	18
3.4.1.3 Sensor <i>Rotary Encoder</i> H38S400B	18
3.4.1.4 Pita.....	19
3.4.1.5 Tombol Tekan (<i>Push Botton</i>)	20
3.4.1.6 Layar Penampil.....	20
3.4.1.7 Motor DC.....	21
3.4.1.8 Catu Daya	22

3.4.2 Perangkat Lunak	22
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Pengujian Sistem dan Analisis	31
BAB V PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian	32
---------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board Arduino Uno depan	7
Gambar 2.1 Board Arduino Uno belakang	7
Gambar 2.3 LCD <i>display</i> 2x16	9
Gambar 2.4 <i>Rotary Encoder</i> H38S400B.....	10
Gambar 2.5 Tombol Tekan M10.....	11
Gambar 2.6 Bateri <i>Lippo</i> 12V	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3.2 Block Diagram Sistem	16
Gambar 3.3 Ukuran dan Bentuk Alat Ukur	17
Gambar 3.4 Bentuk Mekanik Bagian Dalam	17
Gambar 3.5 Sekematik Arduino Uno.....	18
Gambar 3.6 Sensor Rotary Encoder.....	19
Gambar 3.7 Pita.....	19
Gambar 3.8 Skema rangkaian tombol.....	20
Gambar 3.9 Skema rangkaian LCD 16x2	21
Gambar 3.10 Motor DC	21
Gambar 3.11 Baterai Lippo 12V	22
Gambar 3.12 Diagram Alir Program.....	24
Gambar 3.13 Diagram Alir Perhitungan	25
Gambar 4.1 Bentuk Alat Ukur Jarak Digital.....	28
Gambar 4.2 Bagian Pita Ukur.	29
Gambar 4.3 Bagian Tombol Pengatur.....	29

Gambar 4.4 Tampilan Layar Setelah Kalibrasi.....	29
Gambar 4.5 Tampilan Layar Saat Pengukuran	30
Gambar 4.5 Tampilan Layar Saat Panjang Maksimal.	30

ABSTRAKSI

Pengukuran adalah aktivitas membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur. Alat ukur jarak yang digunakan saat ini merupakan alat ukur manual dan mempunyai kelemahan dalam pembacaan hasil pengukuran. Perkembangan teknologi menjadi gagasan terciptanya sebuah alat yang bisa digunakan untuk melakukan pengukuran jarak secara digital dengan hasil yang dapat langsung ditampilkan pada layar. Tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah alat ukur jarak digital untuk mengatasi masalah yang dialami pengguna yang kesulitan membaca titik ukur pada alat ukur manual.

Alat ini menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrol utama. Sensor Rotary encoder H38S400B dengan 400 counter pulsa per putarannya. Pita kaset berukuran lebar 12,7mm dengan ketebalan 0,125mm sebagai elektroda ukur. LCD 2x16 sebagai layar penampil. Motor DC digunakan untuk menggulung pita. Tiga buah tombol yang masing-masing digunakan sebagai pengkalibrasi, penahan, penggulung. Baterei A3 isi ulang sebagai catu daya utama. Jarak maksimal yang dapat diukur oleh alat ini sejauh 3 meter. Pengguna dapat menggunakan alat ukur ini dengan cara menarik pita ukur dengan jarak tertentu, maka hasil pengukuran dapat langsung ditampilkan pada LCD.

Hasil dari penelitian ini didapatkan prosentase selisih rata-rata terhadap alat ukur manual mencapai 0,25614% dengan metode pengukuran yang telah ditentukan dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil tersebut berarti alat ukur jarak ini tergolong bagus.

Kata kunci : alat ukur jarak, arduino, Rotarry encoder