

**SKRIPSI**  
**PENGUKUR PANJANG KABEL OTOMATIS**



**OLEH:**

**THOMAS SANDU HANDARTO**

**5103010009**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2018**

**SKRIPSI**  
**PENGUKUR PANJANG KABEL OTOMATIS**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar**

**Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro**

**Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya**



**OLEH:**

**THOMAS SANDU HANDARTO**

**5103010009**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2018**

**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul :

**“Pengukur Panjang Kabel Otomatis”**

adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karier saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas,dll.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Surabaya, 22 Januari 2018

Yang menyatakan,



Thomas Sandu Handarto

## LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul Pengukur Panjang Kabel Otomatis yang ditulis oleh Thomas Sandu Handarto telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.

Dosen Pembimbing I



Diana Lestariningsih, ST., MT.

NIK. 511.98.0349

Dosen Pembimbing II



Andrew Joewono, ST., MT.

NIK. 511.97.0291

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Thomas Sandu Handarto / 5103010009**, telah disetujui pada tanggal 22 Januari 2018 dan dinyatakan **LULUS**.

**Ketua Dewan Penguji,**



Albert Gunadhi, ST., MT.

NIK.511.94.0209

**Mengetahui :**

**Dekan Fakultas Teknik,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro,**



**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Thomas Sandu Handarto

NRP : 5103010009

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya :

Judul : **Pengukur Panjang Kabel Otomatis**

Untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 22 Januari 2018

Yang menyatakan,



Thomas Sandu Handarto

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi “Pengukur Panjang Kabel Otomatis” dapat terselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, koreksi, saran dan dorongan semangat guna menyelesaikan laporan kerja praktek ini, serta bimbingan dan pengarahan yang sangat berharga. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan berkat dan rahmat-Nya dalam pengerjaan skripsi hingga selesai.
2. Keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan sehingga dapat terselesainya skripsi ini.
3. Ibu Diana Lestariningsih, ST., MT., selaku dosen penasihat akademik dan dosen pembimbing I yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada saya.
4. Bapak Andrew Joewono, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan solusi dan bimbingan kepada saya.
5. Bapak Albert Gunadhi, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang selalu membantu dalam bidang administrasi.
6. Segenap dosen Jurusan Teknik Elektro dan seluruh karyawan Tata Usaha Fakultas Teknik.

7. Rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro terutama angkatan 2010 yang selalu memberikan dukungan.

Demikian yang dapat saya sampaikan, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 22 Januari 2018

Penulis



## Pengukur Panjang Kabel Otomatis

### Abstrak

Pada skripsi ini, penulis akan membuat alat untuk mengukur panjang kabel secara otomatis. Alat ini digunakan sebagai pengganti alat ukur kabel konvensional. Alat ini dapat digunakan terutama pada toko pengecer kabel listrik maupun pada kontraktor dan distributor kabel.

Pengukuran kabel menggunakan *roller* yang terhubung dengan *optical encoder*. Sebuah mikroprosesor akan menghitung panjang kabel dengan cara mengkonversi inputan dari *optical encoder* yang terbaca. Hasil pengukuran yang didapat kemudian akan ditampilkan pada *display*. Ketika panjang kabel telah tercapai, motor akan berhenti dan rem serta *buzzer* akan menyala.

Hasil pengukuran dengan tegangan *input* sebesar 9 V dengan kecepatan pengukuran sekitar 0,7 detik / meter didapatkan panjang kabel dengan besar kesalahan rata – rata paling kecil 0,52% pada kabel dengan diameter luar 6,5 mm dan kesalahan rata – rata paling besar 2,31% pada kabel dengan diameter luar 16 mm.

**Kata kunci** : pengukur panjang, mikrokontroler, *optical encoder*, motor, rem, *buzzer*, *display*.

## **Automatic Cable Length Measurer**

### **Abstract**

In this thesis, the author will make a tool to measure the cable length automatically. This tool is used instead of conventional cable measuring device. This tool can be used primarily in retail outlets of electrical wiring as well as on contractors and cable distributors.

Cable measurements using a roller connected to the optical encoder. A microprocessor will calculate the length of the cable by converting the input from the optical encoder reading. The measured results will then be displayed on the display. When the cable length has been reached, the motor will stop and the brake and buzzer will on.

The result of measurement with input voltage of 9 V with measurement speed about 0.7 sec / meter obtained cable length with big error of 0.52% smallest average on cable with outer diameter of 6.5 mm and biggest error of 2 , 31% on cable with outer diameter 16 mm.

Keywords: lenght measurement, microcontroller, optical encoder, motor, brake, buzzer, display.

# DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	i
Abstrak .....	iii
<i>Abstract</i> .....	iv
Daftar Isi .....	v
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel .....	
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Metodologi Perancangan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TEORI PENUNJANG</b> .....	<b>5</b>
2.1 Optical Encoder .....	5
2.2 Konversi Panjang Kabel .....	6
2.3 Arduino Leonardo .....	7

2.4 Motor DC .....	9
2.5 <i>Electromagnetic Brake</i> .....	10
2.6 LCD <i>Display</i> .....	11
2.7 <i>Keypad</i> .....	12
2.8 <i>Piezo Buzzer</i> .....	13
2.9 Kalibrasi .....	14
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT</b> .....	<b>16</b>
3.1 Pengantar Perancangan dan Pembuatan Alat .....	16
3.2 Perancangan <i>Hardware</i> .....	17
3.2.1 Perancangan Elektronika .....	20
3.2.1.1 <i>Driver</i> Motor DC dan <i>Driver</i> Rem .....	22
3.2.1.2 <i>Driver</i> Buzzer .....	24
3.3 Perancangan <i>Software</i> .....	26
3.3.1 Kalibrasi Pulsa Enkoder Dengan Panjang Kabel .....	28
<b>BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT</b> .....	<b>30</b>
4.1 Pengukuran Daya Output <i>Power Supply</i> dan Arduino .....	30
4.2 Pengukuran <i>Output</i> Modul Sensor Optocoupler .....	31
4.3 Kalibrasi .....	31
4.4 Hasil Pengukuran Panjang Kabel .....	33

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	37
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
LAMPIRAN I : Listing program pada Arduino Leonardo .....	40
LAMPIRAN II : Foto Alat .....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Piringan Enkoder .....	5
Gambar 2.2. Cara Kerja <i>Optical Encoder</i> .....	6
Gambar 2.3 Konversi Panjang Kabel .....	6
Gambar 2.4 Arduino Leonardo .....	7
Gambar 2.5 Motor DC .....	10
Gambar 2.6 Cara Kerja Motor DC .....	10
Gambar 2.7 <i>Elektromagnetic Brake</i> .....	11
Gambar 2.8 <i>LCD Display</i> .....	11
Gambar 2.9 <i>Numeric Keypad 3×4</i> .....	12
Gambar 2.10 <i>Piezo Buzzer</i> .....	14
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat Pengukur Panjang Kabel Otomatis .....	16
Gambar 3.2 Sketsa Sistem Mekanik .....	18
Gambar 3.3 Sketsa Rangka Sistem .....	19
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Elektronik Alat .....	21
Gambar 3.5 <i>Driver</i> Motor DC .....	22
Gambar 3.6 <i>Driver</i> Rem .....	22
Gambar 3.7 <i>Driver</i> Buzzer .....	24

Gambar 3.8 (a) Diagram <i>Flowchart Software</i> Bagian I .....	26
Gambar 3.8 (b) Diagram <i>Flowchart Software</i> Bagian II .....	27
Gambar 4.1 Posisi Kabel Pada Saat Pengukuran .....	48
Gambar 4.2 Layar LCD <i>Display</i> Pada Saat <i>Stand-By</i> .....	48
Gambar 4.3 Layar LCD <i>Display</i> Pada Saat Mode 6 .....	49
Gambar 4.4 Layar LCD <i>Display</i> Pada Saat Mode 6 Dengan Panjang 5 Meter .....	49
Gambar 4.5 Layar LCD <i>Display</i> Pada Saat Pengukuran Telah Selesai ...	50

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Pengukuran Daya Output <i>Power Supply</i> dan Arduino .....	30
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Modul Sensor Optocoupler .....	31
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Kalibrasi .....	32
Tabel 4.4.1 Hasil Pengukuran Panjang Kabel Diameter 6,5 mm .....	33
Tabel 4.4.2 Hasil Pengukuran Panjang Kabel Diameter 7 mm .....	34
Tabel 4.4.3 Hasil Pengukuran Panjang Kabel Diameter 10 mm .....	34
Tabel 4.4.4 Hasil Pengukuran Panjang Kabel Diameter 12 mm .....	35
Tabel 4.4.5 Hasil Pengukuran Panjang Kabel Diameter 16 mm .....	35