

**ANALISA UJI KERJA SENSOR INDUKTIF DAN SENSOR PROXIMITY  
PADA SISTEM PEMILAH BARANG**



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik  
Elektro Program Studi Teknik Elektronika

**Oleh:**

**TRI AYU NINGSIH**

**0616 3032 0916**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA UJI KERJA SENSOR INDUKTIF DAN SENSOR PROXIMITY PADA SISTEM  
PEMILAH BARANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan  
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh:**

**Tri Ayu Ningsih  
0616 3032 0916**

**Palembang, Juli 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Ir. M. Nawawi, M.T.  
NIP. 196312221991031006**

**Pembimbing II**

**DR. RD. Kusumanto, S.T., M.T.  
NIP. 196603111992031004**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Yudi Wianarko, S.T., M.T.  
NIP. 196705111992031003**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika**

**Amperawan, S.T., M.T.  
NIP. 196705231993031002**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tri Ayu Ningsih  
NIM : 0616 3032 0916  
Program Studi : Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“ANALISA UJI KERJA SENSOR INDUKTIF DAN SENSOR PROXIMITY PADA SISTEM PEMILAH BARANG”** Merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi. Serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2019

Tri Ayu Ningsih

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- ❖ *"Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar" (Al-Baqarah: 153)*
- ❖ *Bersikaplah Jujur dan Jadilah Diri Sendiri, Yakinlah Allah SWT Tidak Akan Memberi Cobaan Diluar Batas Kemampuan Umatnya"*

### PERSEMBAHAN

*Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk:*

- ✚ *Allah SWT dan Baginda Nabi Muhammad SAW yang selalu melindungi diri saya dimanapun keberadaan saya dan selalu memberikan pertolongan.*
- ✚ *Kedua Orang tua ku tercinta (Bapak Sarifin dan ibu Ngatini) yang selalu mendoaiku dan selalu memberi motivasi.*
- ✚ *Kakak-kakak ku Tersayang (Kak Eko Rudyanto dan Duwi Hari yanto) beserta keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat.*
- ✚ *Someone yang selalu menyemangati dan menemaniku menyelesaikan Tugas akhir ini.*
- ✚ *Dosen Pembimbing (Ir. M. Nawawi, M.T. dan DR. RD. Kusumanto, S.T., M.M.) yang juga tak hentinya membagi ilmu dan bimbingan.*
- ✚ *Teman-teman Seperjuangan saya yang telah membantu serta mensupport tugas akhir saya hingga selesai terkhusus untuk Ade saputra, Moch ilham, Dea anggita, Alvia wulan, Kelas 6 Elektronika C angkatan 2016 serta sahabat saya Phuja divtia, Bianka, Meisandy, Itsna Yatil, Aidil, Sonia Friska, Sepriyanti, Inda Listari, Rohana, Linda, Novia dan Andri Saputra*
- ✚ *Almamater ku tercinta "Politeknik Negeri Sriwijaya".*

## **ABSTRAK**

### **ANALISA UJI KERJA SENSOR INDUKTIF DAN SENSOR PROXIMITY PADA SISTEM PEMILAH BARANG**

**Oleh**

**TRI AYU NINGSIH**

**0616 3032 0916**

Sensor proximity dan sensor induktif digunakan untuk mendeteksi jenis objek tersebut apakah objek tersebut terbuat dari logam atau bukan. Kontroler yang digunakan pada alat ini berupa PLC (*Programmable Logic Controller*) dan jenis PLC yang digunakan yaitu PLC Tipe LSGlofa GM7. Pada proyek akhir ini direalisasikan perangkat untuk mendeteksi jenis logam dan non logam.

Penggunaan sensor proximity dan sensor induktif ini sangat berguna ketika kita ingin mendeteksi suatu benda yang terbuat dari logam. Setiap logam mempunyai parameter yang berbeda-beda ketika dideteksi oleh sensor proximity dan sensor induktif. Parameter yang diukur disini salah satu nya adalah jarak. Detektor logam ini dirancang untuk mengenali jenis logam antara lain alumunium, Plastik, warna dan kedalaman jenis logam, yang masih tergantung dengan dimensi logam yang dideteksi. Hasil realisasi alat ini mempunyai tingkat akurasi 100 %. Karena itu kita memerlukan pengukuran dan pengujian uji kerja, karakteristik sensor induktif sebelum mengimplementasikannya ke dalam sebuah alat. Sehingga ketika kita akan mengimplementasikannya ke sebuah alat kita telah mengetahui berapa jarak yang dapat di deteksi untuk objek yang kita berikan dan melakukan pemasangan sensor yang sesuai dengan batas jarak deteksi tersebut sehingga dapat dianalisa berdasarkan pengukuran yang sesuai jarak pensaklarannya.

Kata Kunci : Sensor Proximity Induktif, Pneumatik, PLC (*Programmable Logic Controller*)

## **ABSTRACT**

### **WORKING TEST ANALYSIS OF INDUCTIVE SENSORS AND PROXIMITY SENSORS ON THE ITEM SORTING SYSTEM**

**Presented by**

**TRI AYU NINGSIH**

**061630320916**

Inductive sensor and proximity sensor is used to detect the type of objek whether the object is made of metal or not. The controller used in this tool is a PLC with a type of PLC LSGLOFA GM7 in this final project the device was realized to detect metals and non metals.

The inductive sensor and proximity sensor is very useful to detect an object made of metals, each metals has different parameters when detected by an inductive sensor and proximity sensor. The parameters measured is the distance the metals detector is designed to reognize metal types including alumunium, plastic, color and the depth of metals dimonsions detected. The result of this tool has a level of accuracy of 100 %.

There for we need measurement and testing of work tests characteristic of inductive sensor an proximity sensors before implementing ther into the device so when we will implement it tool we already know much distance can be detected for the object we provide and install the sensors that is in accordance with the detection distsnce limit do that it can be analyzed based on the measurement that matches the switching distance.

Keywords : Inductive sensor, Proximity sensor, Pneumatik and PLC (*Programmable Logic Controller*)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“ANALISA UJI KERJA SENSOR INDUKTIF DAN SENSOR PROXIMITY PADA SISTEM PEMILAH BARANG”** ini. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Laporan Akhir ini disusun berdasarkan hasil perancangan dan perencanaan yang telah dilakukan oleh penulis secara langsung, sehingga dapat terselesainya laporan akhir ini.

Dengan selesainya laporan akhir ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

**1. Bapak Ir. M. Nawawi, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I**

**2. Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M. Selaku Dosen Pembimbing II**

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, Instruktur dan Staf-staf teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
6. kedua orang tua tersayang yang selalu Mendoakan, dukungan dan ridho mereka sehingga bisa menghantarkan saya sampai detik ini.
7. Teman-teman seperjuangan khususnya kelas 6 EC 2016 dan semua pihak yang terlibat dan banyak membantu sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun guna kebaikan bersama dimasa yang akan datang.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika. Jika ada kesalahan baik tata bahasa maupun kekeliruan lainnya, penulis minta maaf dan kepada Allah mohon ampun, Semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAU PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Sensor .....	6
2.2 Sensor Induktif.....	6
2.2.1 Bagian-bagian sensor induktif .....	7
2.2.2 Gaya Gerak Listrik (GGL).....	8
2.2.3 Garis Gaya Magnet .....	10
2.3 <i>Proximity Sensor</i> .....	12
2.4 <i>Switch</i> .....	13
2.4.1 <i>Push Button Switch</i> .....	14
2.5 Belt Conveyor .....	14
2.5.1 Bagian-bagian Belt Conveyor.....	15

2.6 Pengenalan PLC .....	16
2.6.1 Sejarah dan Perkembangan PLC .....	17
2.6.2 PLC ( <i>Programmable Logic Control</i> ) .....	18
2.6.3 Hardware .....	20
2.6.4 PLC Program .....	21
2.7 Peralatan pada Pengukuran Sensor Induktif .....	26
2.7.1 Kompresor .....	26
2.7.2 Penggerak Kompresor .....	26
2.7.3 <i>Power Supply</i> .....	27
2.7.4 Fungsi <i>Power Supply</i> .....	28
2.7.5 Prinsip Kerja <i>Power Supply</i> .....	28
2.7.5.1 Jenis-jenis <i>Power Supply</i> .....	28
2.8 <i>Limit Switch</i> .....	29
2.9 <i>Single Acting Cylinder</i> .....	30
2.9.1 Silinder Penggerak Ganda ( <i>Double Acting Cylinder</i> ) .....	30
2.10 Solenoid Valve .....	31
2.10.1 Prinsip Kerja Solenoid Valve .....	33
2.11 Pneumatik .....	33
2.11.1 Cara Kerja Sistem Pneumatik .....	34
2.12 Multimeter .....	34
2.13 Komponen Pendukung .....	35
2.14 Motor DC .....	37
2.15 Relay .....	39
2.16 Buzzer .....	40

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Blok Diagram .....	41
3.1.1 Blok Diagram Sensor Induktif dan Sensor Proximity .....	41
3.1.2 Blok Diagram Pemilah Barang .....	41
3.2 Desain Alat Pemilah Barang .....	42
3.3 Diagram Rangkaian Pengukuran .....	43
3.4 Perancangan Mekanik .....	44
3.5 Perancangan Perangkat Lunak .....	46
3.5.1 Diagram Alir Alat Pemilah Barang .....	46

3.5.2 Diagram Alir Sensor Induktif .....	47
3.6 Perakitan Posisi Sensor Induktif .....	48

## **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Overview Pengujian.....	49
4.1.1 Tujuan Pembahasan dan pengukuran alat pemilah barang .....	49
4.1.2 Alat – alat Pendukung Penelitian.....	49
4.1.3 Langkah – Langkah Pembuatan dan Pensimulasian Program .....	50
4.1.4 Langkah – Langkah Pengoperasian alat pemilah barang .....	52
4.1.5 Hasil Simulasi Program .....	52
4.2 Bagian-bagian Percobaan pada Alat Pemilah Barang .....	61
4.3 Kontrol Sistem Pemilah Barang Logam dan Non Logam .....	62
4.4 Titik Uji Pengukuran.....	64
4.5 Tabel Hasil Pengukuran.....	65
4.6 Analisa .....	68

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran .....	70

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Sensor Induktif.....	7
2.2 Arah Gerak GGG dengan Kaidah tangan .....	8
2.3 a) Arah garis gaya magnet batang (b) arah gaya dua kutub magnet yang tidak sejenis c) Arah garis gaya magnet U d) arah garis dua kutub magnet yang sejenis.....	11
2.4 Sensor Proximity Induktif.....	13
2.5 <i>Switch Push Button</i> .....	14
2.6 Bagian Belt Conveyor.....	15
2.7 Berbagai Tipe PLC .....	17
2.8 Sistem Sederhana PLC ( <i>Programmable Logic Control</i> ) .....	19
2.9 Sistem PLC ( <i>Programmable Logic Control</i> ).....	20
2.10 <i>Latching Diagram</i> .....	22
2.11 Diagram Rangkaian OR.....	21
2.12 Diagram Rangkaian AND.....	23
2.13 Diagram Rangkaian NOT .....	24
2.14 Diagram Rangkaian NOR.....	24
2.15 Diagram Rangkaian NAND.....	25
2.16 Diagram Rangkaian XOR.....	26
2.17 Kompresor Torak Berpindah ( <i>Moveble</i> ) .....	27
2.18 <i>Power Supply</i> .....	27
2.19 Jenis <i>Single Acting Cylinder</i> (a) dan Simbolnya (b) .....	30
2.20 <i>Double Acting Cylinder</i> dan Simbolnya .....	30
2.21 <i>Solenoid Valve</i> .....	31
2.22 Bagian-bagian <i>Solenoid Valve</i> .....	32
2.23 Skema Silinder Pneumatik.....	34
2.24 Multimeter.....	35
2.25 Selang.....	35
2.26 Sambungan/ <i>Fitting</i> .....	36
2.27 (a) Simbol <i>Silencer</i> (b) <i>Silencer</i> .....	36
2.28 <i>Reed Switch</i> .....	36
2.29 <i>Pressure Switch</i> .....	37
2.30 Motor DC .....	38

2.31 Relay .....	39
2.32 Simbol Relay.....	39
2.33 Buzzer .....	40
3.1 Blok Diagram Sensor Induktif dan Sensor Proximity .....	41
3.2 Blok Diagram Alat Pemilah Barang .....	41
3.3 Desain Alat Pemilah Barang.....	43
3.4 Diagram Rangkaian Listrik.....	43
3.5 Mekanik Sket Posisi Sensor yang Disortir.....	44
3.6 <i>Flowchart</i> Alat Pemilah Barang .....	46
3.7 <i>Flowchart</i> Proses Sensor Induktif pada Sistem Pneumatik .....	47
3.8 Sket Posisi Sensor Induktif .....	48
3.9 Sket Posisi Berbentuk Konveyer .....	48
3.10 Sket Posisi Objek metal .....	48
4.1 Langkah – Langkah Pembuatan Program .....	50
4.2 Langkah – Langkah pembuatan Program dengan memilih Jenis PLC .....	50
4.3 Langkah – Langkah pembuatan program dengan memilih Bahasa Program .....	51
4.4 Hasil Program yang telah dibuat.....	51
4.5 Langkah – Langkah Pembuatan mengupload program ke dalam PLC .....	51
4.6 Ladder Diagram keseluruhan logic system alat pemilah barang jenis logam non Logam .....	
4.7 Uji Kerja Arus Masukkan Sensor Induktif .....	65
4.8 Diagram Karakteristik kurva dari sensor induktif .....	66
4.9 Diagram Karakteristik Terhadap Objek Aluminium, Stain stell, Brass, Copper, Plastik, kain dan karet.....	67

## DAFTAR TABEL

2.1 Data Kebenaran Logika OR.....	22
2.2 Data Kebenaran Logika AND.....	23
2.3 Data Kebenaran Logika NOT.....	23
2.4 Data Kebenaran Logika NOR.....	24
2.5 Data Kebenaran Logika NAND.....	25
2.6 Data Kebenaran Logika XOR.....	26
4.1 Input Koneksi Perintah Program PLC.....	63
4.2 Proses Perintah Program PLC.....	64
4.3 Hasil Pengukuran Arus Keluaran Jarak Pensaklaran yang ditentukan pada Seri Pengukuran 1 Mild Still 30 x 30.....	65
4.4 Hasil Pengujian Sensor Proximity Induktif terhadap Jenis Objek.....	66

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Tampilan Alat Pemilah Barang dan Tampilan Sensor Induktif

Lampiran 2 Datasheet Sensor Proximity

Lampiran 3 Spesifikasi Sensor Proximity

Lampiran 4 Lembar Pemakaian Laboratorium Alat Ukur Pengukuran

Lampiran 5 Lembar Izin Masuk Laboratorium Sistem Kendali

Lampiran 6 Lembar Absensi Mahasiswa Praktik Tugas Akhir

Lampiran 7 Lembar Kesepakatan Bimbingan

Lampiran 8 Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 9 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 10 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 11 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir