

**APLIKASI SENSOR PROXIMITY INDUKTIF PADA ALAT PENYORTIR
LOGAM PADA MODUL MANUFACTURING AUTOMATION
TRAINING KIT BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :
FERIS PRABOWO
0615 3032 0225**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

**APLIKASI SENSOR PROXIMITY INDUKTIF PADA ALAT PENYORTIR
LOGAM PADA MODUL MANUFACTURING AUTOMATION
TRAINING KIT BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

Feris Prabowo
061530320225

Palembang, September 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. RD. Kusumanto, S.T.,M.M
NIP. 196603111992031004

Ir. M. Nawawi, M.T
NIP. 196312211991032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP 196705111992031003

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

Motto :

- ❖ *Jangan merasa kalah terhadap hal yang belum kau coba.*

Laporan ini kupersembahkan untuk :

- ✓ *Kedua orang tuaku yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi dan doa.*
- ✓ *Dosen Pembimbing Laporan Akhir yaitu Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T.,M.M dan Bapak Ir. M. Nawawi, M.T yang telah sabar dan ikhlas meluangkan waktunya dalam membimbing saya.*
- ✓ *Sahabat-Sahabatku tercinta Success People.*
- ✓ *Teman-Teman seperjuanganku khususnya Kelas 6EA Politeknik Negeri Sriwijaya.*
- ✓ *Almamater tercinta "Politeknik Negeri Sriwijaya".*
- ✓ *Dan seluruh orang yang telah membantu saya, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.*

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR PROXIMITY INDUKTIF PADA ALAT PENYORTIR LOGAM PADA MODUL MANUFACTURING AUTOMATION TRAINING KIT BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

Oleh:
Feris Prabowo
061530320225

Otomasi selalu berkaitan dengan sistem kendali dan kontrol, lalu semakin beragamnya sarana industri yang membutuhkan otomatisasi, maka akan membutuhkan suatu media kontrol yang bersifat universal yang bisa diterapkan pada semua bidang industri namun tepat guna. PLC (Programmable Logic Controller) atau pengendali logika terprogram dengan berbagai kelebihan dan kemudahan pemakaiannya merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Pada sistem ini digunakan sensor *proximity induktif* untuk membedakan objek jenis logam dan non logam dimana sensor ini akan merespon berupa perubahan resistansi yang terjadi akibat eddy current yang diakibatkan ketika objek mendekat sehingga sensor tersebut dapat mengirimkan sinyal berupa sinyal digital yang nantinya akan diproses oleh *driver relay* sehingga dapat terbaca oleh *input* yang terdapat pada PLC yang digunakan. Selain sensor *proximity induktif* sendiri terdapat sensor *optik* yang berfungsi untuk memulai proses penyortiran terhadap objek, lalu ada *conveyor* yang berfungsi untuk membawa objek dan *double-acting cylinder* yang berfungsi untuk menyortir objek keluar dari *conveyor*.

Dengan adanya alat ini pekerjaan memindahkan dan menyortir objek berdasarkan kategori dari jenis objek tersebut dapat menjadi lebih ringan, cepat dan efisien dimana saat sensor *optik* mendeteksi benda yang berada pada *distribution cylinder unit*, *cylinder* akan mendorong objek lalu setelah 5 detik *cylinder* akan mundur secara otomatis dan selanjutnya benda akan didorong lagi secara otomatis oleh *cylinder transfer unit* untuk mengirimnya ke *belt conveyor*, pada *belt conveyor* objek akan disortir jenisnya menggunakan sensor *proximity induktif*, jika jenisnya logam maka *cylinder sorting unit* akan aktif untuk mendorong benda keluar dari *belt conveyor* dan masuk ke *sorting box*, lalu bila jenisnya non logam maka *cylinder sorting unit* tidak akan aktif, lalu objek akan masuk ke bagian *storage box*.

Kata Kunci : *Proximity induktif, PLC, Optic, Double-acting Cylinder, Conveyor.*

ABSTRACT

INDUCTIVE PROXIMITY SENSOR APPLICATION IN METAL SORTER TOOL ON MANUFACTURING AUTOMATION TRAINING KIT MODULE BASED ON PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

By:
Feris Prabowo
061530320225

Automation is always related to control and control systems, then the more variety of industrial facilities that require automation, it will require a universal control media that can be applied in all fields of industry but is effective. PLC (Programmable Logic Controller) or programmed logic controller with various advantages and ease of use is one solution to meet these needs.

In this system an inductive proximity sensor is used to distinguish metal and nonmetal objects where the sensor will respond in the form of resistance changes that occur due to eddy current caused when the object approaches so that the sensor can send signals in the form of digital signals which will be processed by the relay driver so can be read by the input contained in the PLC used. In addition to the inductive proximity sensor itself there is an optical sensor that functions to start the sorting process of objects, then there is a conveyor that functions to carry objects and a double-acting cylinder that functions to sort objects out of the conveyor.

With this tool the work of moving and sorting objects according to the category of the object type can be lighter, faster and more efficient where when the optical sensor detects objects that are in the distribution cylinder unit, the cylinder will push the object then after 5 seconds the cylinder will reverse automatically and then the object will be pushed again automatically by the cylinder transfer unit to send it to the conveyor belt, on the conveyor belt the object will be sorted by type using an inductive proximity sensor, if the type is metal then the cylinder sorting unit will be active to push objects out of the conveyor belt and into the sorting box , then if the type is non-metallic, the cylinder sorting unit will not be active, then the object will enter the storage box.

Key word : *Proximity induktif, PLC, Optic, Double-acting Cylinder, Conveyor.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat nikmat, karunia dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang berilmu pengetahuan. Pada Laporan Akhir ini penulis mengangkat judul “**APLIKASI SENSOR PROXIMITY INDUKTIF PADA ALAT PENYORTIR LOGAM PADA MODUL MANUFACTURING AUTOMATION TRAINING KIT BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**”. Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika. Mengingat waktu yang terbatas, penyusun menyadari bahwa Laporan Akhir ini memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penyusun berharap banyaknya masukan dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak.

Pada penyusunan Laporan Akhir ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- 1. Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T.,M.M selaku Dosen Pembimbing I**
- 2. Bapak Ir. M. Nawawi, M.T selaku Dosen Pembimbing II**

Yang telah membimbing dalam proses pengerjaan Laporan Akhir ini sehingga dapat diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III.

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 H. 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 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Administrasi dan Teknisi laboratorium maupun bengkel elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Rekan – rekan seperjuangan kuliah yang membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan dalam menyusun Laporan Akhir ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah Subhanahu Wa Ta'Ala, Aamiin.

Palembang, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penulisan	2
1.5.1 Metode studi pustaka	2
1.5.2 Metode observasi	3
1.5.3 Metode <i>wawancara</i>	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sensor <i>proximity</i>	4
2.1.1 Sensor <i>Proximity Kapasitif</i>	5
2.1.2 Sensor <i>Proximity Induktif</i>	5
2.1.2.1 Cara Kerja Sensor <i>Proximity Induktif</i>	7
2.1.2.2 Tipe <i>Output Sensor Proximity inductive</i>	8
2.2 Sensor <i>optic</i>	9
2.2.1 Fotodioda.....	9
2.2.2 <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i>	10
2.2.3 Fototransistor	10
2.3 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	11
2.4 Sistem Pneumatik	13
2.4.1 Penyediaan Udara Bertekanan.....	13
2.4.2 Komponen Penunjang Pneumatik	14
2.4.3 Katup Solenoid (<i>Solenoid Valve</i>)	14
2.4.4 Silinder Pneumatik	15

	Halaman
2.7 Motor DC	15
2.8 <i>Pilot lamp</i>	17
2.9 Relay	18

BAB III. RANCANG BANGUN

3.1 Blok Diagram.....	22
3.2 <i>Flowchart</i> Pada Sistem Alat	23
3.3 Perancangan Perangkat keras.....	25
3.3.1 Indikator.....	26
3.3.2 Aktuator	26
3.3.2.1 <i>Distribution Cylinder Unit</i>	27
3.3.2.2 <i>Transfer Cylinder Unit</i>	27
3.3.2.3 <i>Drill Cylinder Unit</i>	28
3.3.2.4 <i>Sorting Cylinder Unit</i>	29
3.3.2.5 <i>Belt Conveyor</i>	30
3.3.2.6 <i>sensing unit</i>	30
3.3.3 kontrol.....	31
3.4 Perancangan <i>Software</i>	32
3.4.1 Database <i>input</i> dan <i>output</i> PLC	32
3.4.2 Perancangan Program	33

BAB IV. PEMBAHASAN

4.1 Analisa alat	42
4.2 Cara kerja alat	43

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sensor <i>Proximity Induktif</i>	6
Gambar 2.2 Skema Cara Kerja Sensor <i>Proximity Induktif</i>	8
Gambar 2.3 Fotodiode	8
Gambar 2.4 <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i>	9
Gambar 2.5 Fototransistor.....	10
Gambar 2.6 Blok Diagram Kontrol Pneumatik	13
Gambar 2.7 Torak Silinder Akan Keluar Bila Solenoida Diberi arus	14
Gambar 2.8 Silinder Kerja Tunggal Dan Simbol.....	15
Gambar 2.9 Silinder Kerja Ganda Dan Simbol.....	15
Gambar 2.10 Motor DC	16
Gambar 2.11 <i>Pilot Lamp</i>	18
Gambar 2.12 Konstruksi Relay <i>Elektro Mekanik</i> Posisi NC.....	19
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	22
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Pada Sistem Alat.....	24
Gambar 3.3 Modul <i>Manufacturing Automation Training Kit</i>	25
Gambar 3.4 <i>Mas training set</i>	26
Gambar 3.5 <i>Distribution Cylinder Unit</i>	27
Gambar 3.6 <i>Transfer Cylinder Unit</i>	27
Gambar 3.7 <i>Drill Cylinder Unit</i>	28
Gambar 3.8 <i>Sorting Cylinder Unit</i>	29
Gambar 3.9 <i>Belt Conveyor</i>	30
Gambar 3.10 <i>Sensing Unit</i>	31
Gambar 3.11 <i>Wiring control PLC</i>	32
Gambar 3.12 Halaman muka pada aplikasi gmwin	33
Gambar 3.13 Halaman muka pada aplikasi gmwin	33
Gambar 3.14 Halaman muka pada aplikasi gmwin	34
Gambar 3.15 Halaman muka pada aplikasi gmwin	34
Gambar 3.16 Halaman muka pada aplikasi gmwin	35
Gambar 3.17 Halaman muka pada aplikasi gmwin	35
Gambar 3.18 program keseluruhan bagian 1	36
Gambar 3.19 program keseluruhan bagian 2	37
Gambar 3.20 program keseluruhan bagian 3	38
Gambar 3.21 program keseluruhan bagian 4	39
Gambar 3.22 program keseluruhan bagian 5	40
Gambar 4.1 Perubahan bentuk sinyal ketika mendeteksi logam	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tipe <i>Output</i> Sensor <i>Proximity Inductive</i>	8
Tabel 3.1 Input dari PLC	32
Tabel 3.2 Output dari PLC.....	32
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran tegangan sensor <i>proximity induktif</i> berdasarkan jarak	42