

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SENSOR PROXIMITY SEBAGAI Pendeteksi LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS PLC



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH
M.RIFQY RIZQULLAH
0615 4034 1845**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M.Rifqy Rizqullah

NIM : 061540341845

Judul : Analisis dan Implementasi Sensor Proximity Sebagai Pendekripsi Logam dan Non-Logam Berbasis PLC

Menyatakan bahwa Laporan TUGAS AKHIR saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan TUGAS AKHIR ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2019

M.Rifqy Rizqullah

NPM. 061540341845

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SENSOR PROXIMITY
SEBAGAI PENDETEKSI LOGAM DAN NON LOGAM
BERBASIS PLC**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro**

Oleh :

**M.RIFQY RIZQULLAH
0615 4034 1845**

Palembang, Agustus 2019
Menyetujui,

Pembimbing I,

**Niksen Alfarizal, S.T.,M.Kom
NIP. 19750816 200112 2 002**

Pembimbing II,

**Yeni Irdayanti, S.T.,M.Kom
NIP. 19761221 200212 2 001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,
Elektro,**

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

**Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik**

**Ekawati Prihatini, S.T., M.T.
NIP. 197903102002122005**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE – PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M.Rifqy Rizqullah

NIM : 061540341845

Judul : Analisis dan Implementasi Sensor Proximity sebagai Pendekripsi Logam dan Non-Logam Berbasis PLC

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2019

M.Rifqy Rizqullah

NPM. 061540341845

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan proposal ini tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Proposal ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma IV di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam laporan propsal ini penulis mengambil judul mengenai **“Analisis dan Implementasi Sensor Proximity Sebagai Pendekripsi Logam dan Non-Logam Berbasis PLC”**.

Dalam penyusunan Laporan proposal ini penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak hingga terselesaiannya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Dan juga dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih 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. Ibu Ekawati Prihatini S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Niksen Alfarizal S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing I.
6. Ibu Yeni Irdyanti S.T.,M.Kom., selaku dosen pembimbing II
7. Semua staff pengajar dan teknisi Program Studi Teknik Elektro Diploma IV Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua orang tua yang selalu memberikan support dan doanya.
9. Semua teman-teman satu kelompok tugas akhir yang telah membantu.
10. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat dan banyak membantu sehingga laporan kerja praktek ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amiin

Palembang, Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SENSOR PROXIMITY SEBAGAI PENDETEKSI LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS PLC

Karya tulis ilmiah berupa TUGAS AKHIR, 25 Juli 2019

M. Rifqy Rizqullah; dibimbing oleh Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. dan Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom.

Analysis and Implementation of Proximity Sensor as Metal and Non-Metal Detectors Based PLC

xvi + 52 halaman, 8 tabel, 45 gambar

Sudah banyak industri menggunakan berbagai macam sistem kontrol dan instrumentasi terutama menggunakan sistem kontrol dengan sistem pemrograman yang dapat diperbaharui yaitu PLC (*Programmable Logic Controller*). PLC banyak digunakan karena tingkat efisiensi dan produktivitas yang tinggi. Kemudian sistem pneumatik juga banyak digunakan di berbagai industri, mulai dari pemindahan (*transfer*), sampai penyortiran barang. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menganalisis suatu alat yang dapat menyortir barang yang terbuat dari logam maupun non-logam. Alat ini akan menggunakan sistem kontrol PLC dengan tipe PLC LG GM7 dan sistem pneumatik. PLC ini akan mengontrol serta memonitoring berbagai macam input dan output seperti sensor proximity, konveyor, serta sistem pneumatik. Sistem pneumatik pada alat ini akan mengendalikan *distributing process*, *Vacuum* dan *Stopper*. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi objek logam menggunakan sensori proximity induktif Autonics PRL18-8DP dan untuk mendeteksi objek non-logam diatas konveyor menggunakan sensor kapasitif Autonics CR18-8DP.

Kata Kunci : PLC, Sistem Pneumatik, Sensor Proximity Induktif

ABSTRACT

ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF PROXIMITY SENSOR AS METAL AND NON-METAL DETECTORS BASED PLC

Scientific Paper in the form of Final Project, 25th of July, 2019

M. Rifqy Rizqullah; supervised by Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. dan Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom.

Analisis dan Implementasi Sensor Proximity Sebagai Pendekripsi Logam dan Non-Logam Berbasis PLC

xvi + 52 halaman, 8 tabel, 45 gambar

Many industries have used a variety of control and instrumentation systems, mainly using a control system with a renewable programming system, PLC (Programmable Logic Controller). PLC is widely used because high efficiency and productivity. Then also pneumatic systems are widely used in various industries, start from transfer (transfer), to sorting objects. Therefore, in this study will be designed a instrument that can sort object made of metal or non-metal. This instrument will use a PLC control system with the type of LG GM7 PLC and pneumatic system. This PLC will control and monitor various kinds of inputs and outputs such as proximity sensors, conveyors, and pneumatic systems. Pneumatic system on the this instrument will control distributing process, Vacuum and Stopper. Sensor used to detect metal objects using an inductive proximity sensor Autonics PRL18-8DP and to detect non-metal object on the conveyor using kapasitive sensor Autonics CR18-8DP

Key Words : PLC, Pneumatic System, Proximity Inductive Sensor

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**ALL OUR DREAMS CAN COME TRUE IF WE HAVE THE
COURAGE TO PURSUE THEM. (WALT DISNEY)**

**LIVE AS IF YOU WERE TO DIE TOMMOROW. LEARN AS IF
YOU WERE TO LIVE FOREVER (MAHATMA GANDHI)**

**JIKA KAMU INGIN MERAIH KESUKSESAN, BERHENTI
BERFIKIR NEGATIF, CIPTAKAN PELUANG DAN KEJARLAH
DAN RAIH SEMUA MIMPIMU (M.RIFQY RIZQULLAH)**

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan untuk :

- **Kedua Orang tua dan keluarga yang telah mendukung, memberikan do'a, semangat dan motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang teramat sangat besar yang tak mungkin bisa di balas dengan apapun.**
- **Dosen pembimbing yang telah menuntun dan memberikan arahan hingga terselesaikan – Nya Tugas Akhir ini.**
- **Semua Sahabatku yang selalu sabar, mensupport dan membantuku selama 4 tahun ini.**
- **Teman – teman Mekatronika 2015 Kelas 8 ELA dan 8 ELB yang tidak bisa saya sebutkan satu – persatu. Terima kasih atas bantuan dan kekompakan selama 4 tahun ini.**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	5
2.1.1. Sejarah PLC	5
2.1.2. Pengertian PLC	5
2.1.3. Cara Kerja PLC	6
2.1.4. Struktur Dasar PLC	6
2.1.5. Fungsi PLC	7
2.1.6. Kelebihan dan Kekurangan PLC	8

2.2	Pneumatik	9
2.2.1	Pengertian Pneumatik	9
2.2.2	Cara Kerja Pneumatik	9
2.2.3.	Komponen Pneumatik	9
2.3	Sensor Proximity	23
2.4	Motor DC	27
2.5	Relay	27
2.6	<i>Push Button/Switch</i>	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Kerangka Tugas Akhir.....	29
3.1.1.	Persiapan Umum	29
3.1.2	Pengujian dan Pengecekan Alat	29
3.1.3	Pengukuran Sensor	29
3.1.4	Pembahasan dan Analisa	29
3.1.5	Pembuatan dan Simulasi Program	29
3.1.6	Evaluasi	29
3.2	Perancangan Perangkat Keras	30
3.2.1.	Blok Diagram	30
3.2.2.	Perancangan Mekanik	31
3.3	Perancangan Elektronik	34
3.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	34
3.3.1.	<i>Distributing Process</i>	34
3.3.2.	<i>Conveyor Transfer Process</i>	34
3.3.3.	<i>Storing Process</i>	34
3.5	Metode Eksperiment/Riset dan Perbandingan.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	<i>Overview Pengujian</i>	37
4.1.1.	Tujuan Pembahasan dan Pengukuran Alat	37
4.1.2	Alat-alat Pendukung Penelitian	37
4.1.3	Langkah-langkah Pembuatan dan Pensimulasian Program....	38

4.1.4	Langkah-langkah Pengoperasian Alat	40
4.2	Hasil Simulasi Program	41
4.3	Data dan Pengukuran	44
 BAB V PENUTUP		 52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
 DAFTAR PUSTAKA		 53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok PLC	5
Gambar 2.2 Simbol Kompresor	9
Gambar 2.3 Simbol Tangki udara dan Tangki Udara	9
Gambar 2.4 Simbol <i>Air Service Unit</i> dan FRL	10
Gambar 2.5 Katup 2/2 Way	11
Gambar 2.6 Katup 3/2 Way	12
Gambar 2.7 Katup 5/2 Way	12
Gambar 2.8 Katup 5/3 Way	13
Gambar 2.9 Simbol katup searah dan katup penyearah	15
Gambar 2.10 Simbol katup pengontrol aliran dan katup aliran	15
Gambar 2.11 Simbol katup pengontrol tekanan dan katup tekanan	16
Gambar 2.12 Simbol silinder kerja tunggal	17
Gambar 2.13 Simbol silinder kerja ganda	17
Gambar 2.14 Simbol silinder geser	18
Gambar 2.15 Selang	18
Gambar 2.16 Sambungan/ <i>Fitting</i>	19
Gambar 2.17 <i>Silencer</i>	19
Gambar 2.18 <i>Reed Switch</i>	20
Gambar 2.19 <i>Pressure Switch</i>	20
Gambar 2.20 <i>Vacuum Switch</i>	20
Gambar 2.21 <i>Vacuum Pad</i>	21
Gambar 2.22 Sensor Proximity Induktif.....	22
Gambar 2.23 Motor DC	23
Gambar 2.24 Relay	24
Gambar 2.25 Simbol Relay	24
Gambar 2.26 <i>Push Button</i>	25
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Desain	30
Gambar 3.2 Alat Penyortir Logam dan Non Logam	31
Gambar 3.3 <i>Conveyor</i>	31
Gambar 3.4 <i>Sensor Unit</i>	31

Gambar 3.5 Vacuum	32
Gambar 3.6 Stopper	32
Gambar 3.7 Storadge Unit.....	32
Gambar 3.8 Perancangan Elektronik	34
Gambar 3.9 Flowchart Distributing Process	35
Gambar 4.1 Langkah-langkah pembuatan program 1	38
Gambar 4.2 Langkah-langkah pembuatan program 2	38
Gambar 4.3 Langkah-langkah pembuatan program 3	39
Gambar 4.4 Hasil Pemograman yang telah dibuat	39
Gambar 4.5 Langkah-langkah pembuatan program 4	40
Gambar 4.6 Ladder diagram vacuum unit	41
Gambar 4.7 Ladder diagram storadge unit	42
Gambar 4.8 Ladder diagram stopper unit.....	43
Gambar 4.9 Hasil Pengukuran dan Perhitungan	48
Gambar 4.10 Pengaruh luas permukaan objek	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penggerak Kontrol Arah	14
Tabel 2.2 Faktor Koreksi umum logam	25
Tabel 3.1 Alamat Input dan Output PLC	34
Tabel 4.1 Hasil pengukuran jarak sensor induktif terhadap jenis objek logam.....	45
Tabel 4.2 Hasil pengukuran jarak sensor induktif terhadap jenis objek non-logam	45
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Sensor Induktif	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Proximity Induktif terhadap jenis objek	48
Tabel 4.5 Pengaruh luas permukaan objek terhadap jarak deteksi.....	49