

**APLIKASI SENSOR PROXIMITY PADA LENGAN ROBOT
SEBAGAI PENYORTIR KOTAK BERDASARKAN
UKURAN BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

**DESIANI
0612 3032 0221**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**APLIKASI SENSOR PROXIMITY PADA LENGAN ROBOT
SEBAGAI PENYORTIR KOTAK BERDASARKAN
UKURAN BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

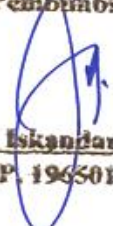
DESIANI
0612 3032 0221

Perabimbing I


Evelina, S.T., M.Kom.
NIP. 19641113 198903 2 001


Menyetujui,

Pembimbing II



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 19680129 199103 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro


Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika


Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Desiani

NIM : 0612 3032 0221

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa laporan akhir yang berjudul "**Aplikasi Sensor Proximity Pada Lengan Robot Sebagai Penyortir Kotak Berdasarkan Ukuran Berbasis Arduino Uno**" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahlimadya Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Juli 2015

Yang Menyatakan,



DESIANI

NIM. 061230320221

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR PROXIMITY PADA LENGAN ROBOT SEBAGAI PENYORTIR KOTAK BERDASARKAN UKURAN BERBASIS ARDUINO UNO

(2015 : 79 Halaman+ 60 Gambar+ 9 Daftar Tabel +Lampiran)

DESIANI

0612 3032 0221

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan akhir ini menjelaskan tentang aplikasi sensor *proximity* pada lengan robot sebagai penyortir kotak berdasarkan ukuran berbasis Arduino Uno. Laporan akhir ini bertujuan untuk merancang dan mempelajari prinsip kerja lengan robot penyortir kotak berdasarkan ukuran sedangkan manfaatnya untuk mengetahui prinsip kerja lengan robot penyortir kotak berdasarkan ukuran. Perancangan adalah tahap terpenting dari seluruh proses pembuatan alat. Perancangan alat ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan hasil akhir yang baik merancang alat ini dibutuhkan komponen berupa sensor proximity sebagai pendeteksi kotak, mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali/ pengontrol bagi seluruh rangkaian alat yang ada, Motor Servo sebagai penggerak lengan, sendi serta gripper lengan robot dan LCD sebagai tampilan output. Prinsip kerja dari lengan robot ini adalah apabila kotak tidak mengenai sensor *proximity* 1 dan 2 kotak tersebut di anggap sebagai kotak berukuran kecil, namun jika kotak mengenai sensor *proximity* 1 saja di anggap sebagai kotak berukuran sedang tetapi jika kotak mengenai sensor *proximity* 1 dan 2 kotak tersebut dikategorikan sebagai kotak berukuran besar. Dari hasil pengukuran yang dilakukan diketahui bahwa nilai tegangan pada rangkaian sensor proximity pada kondisi kotak terdeteksi dengan tegangan 0.08 Volt – 0.16 Volt, berbeda dengan saat kondisi kotak tidak terdeteksi dengan tegangan 4.08 Volt – 4.12 Volt karena sesuai dengan perubahan tegangan yang dihasilkan oleh photodiode.

Kata kunci: Sensor Proximity, Arduino Uno.

ABSTRACT

APPLICATION OF PROXIMITY SENSOR IN ROBOTIC'S ARM AS A SORTER BOX BY SIZE BASED ON ARDUINO UNO **(2015 : + 79 pages + 60 picture + 9 tables + attachments)**

DESIANI

0612 3032 0221

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF ELECTRONIC ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This last paper explains about the working of a proximity sensor on the robot arm as a sorter boxes by size based Arduino Uno. This final report aims to design and study the working principle of the robot arm sorter boxes by size, while useful to know the working principle of the robot arm sorter boxes by size. The design is the most important stage of the whole process of making tools. The design of this tool has the objective to get a good end result designing these tools required components such as a proximity sensor detection box, Arduino Uno microcontroller as the controller for the whole range of existing tools, servo motor as the driving arm, the joints and the gripper robot arm and LCD as display output. The working principle of this robot arm when the box is not the proximity sensor 1 and 2 of the box is considered as a small-sized box, but if the box of the proximity sensor 1 only considered as a medium-sized box but if the box of the proximity sensor 1 and 2 of the box categorized as large-sized box. From the results of measurements made known that the value of the voltage on the proximity sensor circuit with a voltage condition is detected box Volt 0.08 – 0.16 Volt, in contrast to the current condition of the box is not detected by the voltage Volt 4.08 – 4.12 Volt due in accordance with the change of the voltage generated by the photodiode.

Keywords: Proximity Sensor, Arduino Uno.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, karunia dan nikmat-Nya, sehingga Laporan Akhir dapat diselesaikan dalam waktu yang telah ditentukan. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW, para keluarga, sahabat dan pengikutnya yang setia hingga akhir zaman. Laporan Akhir berjudul “**APLIKASI SENSOR PROXIMITY PADA LENGAN ROBOT SEBAGAI PENYORTIR KOTAK BERDASARKAN UKURAN BERBASIS ARDUINO UNO**”. Yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang sangat membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Adapun tujuan dibuatnya Laporan Akhir adalah sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Polireknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari banyak pihak bantuan moril, material, spiritual, sarana dan prasarana. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Evelina, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing I
2. Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku dosen pembimbing II

Yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang sangat membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang ikut membantu penyelesaian laporan akhir ini, diantaranya :

1. RD Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh dosen, staff dan instruktur pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang yang membantu penulis dalam kelancaran penulisan laporan akhir ini.
6. Ayah dan Ibu yang telah memberi nasehat, materil dan semangat dalam pembuatan Laporan Akhir ini.

Tentunya dalam pembuatan laporan ini banyak sekali kekurangan dan kesalahan baik dari cara penyampaian maupun tulisan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Dalam penyelesaian Laporan Akhir ini penulis telah berusaha untuk memberikan yang terbaik. Tapi dengan keterbatasan waktu dan pengetahuan penulis sendiri, penulis menyadari akan terdapat kekurangan dalam Laporan Akhir ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun yang berguna dari pembaca.

Penulis berharap laporan ini membawa manfaat dan kegunaan. Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua amal baik kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Robot	5
2.1.1 Definisi Robot	5
2.1.2 Manipulator Robot (Robot Lengan)	7
2.1.2.1 Konsep Dasar Robot Manipulator (Lengan Robot)	8
2.1.2.2 Jenis-Jenis Lengan Robot Berdasarkan Konfigurasi	12
2.1.2.3 Bagian-Bagian Lengan Robot	15

2.2	Sensor.....	16
2.2.1	Sensor Proximity.....	16
2.2.1.1	Karakteristik Sensor Proximity.....	20
2.2.2	Sensor Warna.....	23
2.3	Mikrokontroler Arduino Uno.....	28
2.3.1	ADC (Analog Digital Converter) Arduino.....	32
2.3.2	Kelebihan Arduino.....	33
2.3.3	Software Pemrograman Arduino.....	33
2.3.3.1	Penginstalan Software Arduino.....	34
2.3.3.2	Pemrograman Dengan Software Arduino.....	39
2.4	Motor Servo.....	40
2.4.1	Jenis-Jenis Motor Servo.....	41
2.4.1.1	Motor Servo Standar 180 ⁰	41
2.4.1.2	Motor Servo Continuous 360 ⁰	43
2.4.2	Konstruksi Motor Servo.....	43
2.4.3	Prinsip Kerja Motor Servo.....	46
2.5	LCD (Liquid Crystal Display).....	47

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1	Umum.....	49
3.2	Tujuan Perancangan.....	49
3.3	Blok Diagram.....	49
3.4	Langkah-Langkah Perancangan.....	51
3.4.1	Perancangan Elektronik.....	51
3.4.1.1	Rangkaian Power Supply.....	53
3.4.1.2	Rangkaian Sensor Proximity.....	55
3.4.1.3	Rangkaian Sensor Warna.....	57
3.4.1.4	Rangkaian Motor Servo.....	59
3.4.1.5	Rangkaian LCD.....	60
3.4.1.6	Daftar Komponen dan Bahan.....	61

3.5	Perancangan Mekanik.....	62
3.5.1	Perancangan Alas Lengan Robot.....	62
3.5.2	Perancangan Kontainer.....	63
3.5.3	Perancangan Rak.....	64
3.5.4	Kotak Warna dan Ukuran.....	65
3.5.5	Rancangan Rotator/ Lengan dan Sendi.....	65
3.5.6	Rancangan Gripper.....	66
3.6	Prinsip Kerja Alat.....	67

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Tujuan Pengukuran.....	69
4.2	Metode Pengukuran Alat.....	69
4.3	Peralatan Pengukuran.....	69
4.4	Langkah-Langkah Pengukuran.....	70
4.4.1	Rangkaian Titik Pengukuran.....	70
4.5	Pengukuran Tegangan Keluaran Sensor Proximity 1 dan Sensor Proximity 2.....	72
4.5.1	Hasil Pengukuran Sensor Proximity 1 dan Sensor Proximity 2.....	72
4.5.2	Pengukuran Tegangan Keluaran Sensor Proximity 1 dan Proximity 2 Menggunakan Osiloskop.....	73
4.6	Perhitungan Teori.....	76
4.7	Analisa.....	77

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	79

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Contoh Pergerakkan Lengan Robot 8
Gambar 2.2	Contoh <i>Revolute Joint</i> 9
Gambar 2.3	Contoh <i>Prismatic Joint</i> 10
Gambar 2.4	Contoh Pergerakkan Joint dengan 3 dan 6 Derajat Kebebasan 11
Gambar 2.5	Contoh Pergerakkan Joint dengan 4 dan 3 Derajat Kebebasan 11
Gambar 2.6	Anatomi Robot Industri 11
Gambar 2.7	<i>Anthropomorphic</i> 13
Gambar 2.8	<i>Cartesian</i> 13
Gambar 2.9	Silindris 14
Gambar 2.10	Kutub 14
Gambar 2.11	SCARA 15
Gambar 2.12	Rangkaian Sensor Proximity 18
Gambar 2.13	Prinsip Kerja Proximity Tanpa Kotak/Objek 19
Gambar 2.14	Prinsip Kerja Proximity Terhalang Kotak/Objek 19
Gambar 2.15	Led Infrared dan Simbol Led Infrared 20
Gambar 2.16	Photodiode, (a) Prinsip Operasi (b) Simbol 22
Gambar 2.17	Campuran Zat Warna Additif 24
Gambar 2.18	Led RGB 25
Gambar 2.19	Rangkaian Sensor Warna 26
Gambar 2.20	Bentuk Fisik dan Simbol dari LDR 27
Gambar 2.21	Board Arduino Uno ATmega328 29
Gambar 2.22	Tampilan Awal Software Pemrograman Arduino 34
Gambar 2.23	Kabel USB Tipe B 35
Gambar 2.24	Popup Installing Device Driver Software 35
Gambar 2.25	Popup Installing Device Driver Software 35

Gambar 2.26	Control Panel Instalasi Software Arduino Uno.....	36
Gambar 2.27	Unknown Device Instalasi Software Arduino Uno.....	36
Gambar 2.28	Update Software Instalasi Software Arduino Uno.....	37
Gambar 2.29	Instalasi Software Arduino Uno.....	37
Gambar 2.30	Tempat Penyimpanan Software Arduino Uno	37
Gambar 2.31	Tampilan Windows Pada Security Instalasi Software Arduino Uno	38
Gambar 2.32	Tampilan Windows Software Arduino Uno Berhasil	38
Gambar 2.33	Tampilan COM Pada Software Arduino Uno	38
Gambar 2.34	Tampilan Board Arduino Pada Software Arduino Uno.....	39
Gambar 2.35	Tampilan Menu Verify Pada Software Arduino Uno	39
Gambar 2.36	Tampilan Menu Upload Pada Software Arduino Uno.....	40
Gambar 2.37	Motor Servo	40
Gambar 2.38	Teknik PWM Untuk Mengatur Sudut Motor Servo Standar 180 ⁰	42
Gambar 2.39	Arah Putaran Motor Servo Standar	42
Gambar 2.40	Arah Putaran Motor Servo Continuous 360 ⁰	43
Gambar 2.41	Pin Out Kabel Motor Servo	44
Gambar 2.42	Pensinyalan Pada Motor Servo	45
Gambar 2.43	Konstruksi Motor Servo.....	46
Gambar 2.44	Bentuk Fisik LCD	47
Gambar 2.45	Konfigurasi Pin LCD	48
Gambar 3.1	Blok Diagram.....	50
Gambar 3.2	Rangkaian Keseluruhan	52
Gambar 3.3	(a) Rangkaian Power Supply (b) Tata Letak Komponen Power Supply (c) Layout Power Supply.....	53
Gambar 3.4	(a) Rangkaian Sensor Proximity 1 (b) Tata Letak Komponen Sensor Proximity 1 (c) Layout Sensor Proximity 1	55
Gambar 3.5	(a) Rangkaian Sensor Proximity 2 (b) Tata Letak Komponen	

	Sensor Proximity 2 (c) Layout Sensor Proximity 2	56
Gambar 3.6	(a) Rangkaian Sensor Warna (b) Tata Letak Komponen Sensor Warna (c) Layout Sensor Warna.....	58
Gambar 3.7	Rangkaian Motor Servo	59
Gambar 3.8	(a) Rangkaian LCD (b) Tata Letak Komponen LCD (c) Layout	60
Gambar 3.9	(a) Alas Lengan Robot (b) Tampak Atas (c) Tampak Samping (d) Sudut Alas	63
Gambar 3.10	Kontainer.....	64
Gambar 3.11	Rak	64
Gambar 3.12	Kotak Warna dan Ukuran.....	65
Gambar 3.13	Rotator dan Sendi Robot.....	66
Gambar 3.14	Gripper Robot	66
Gambar 4.1	Rangkaian Titik Pengukuran.....	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kombinasi Tiga Warna Primer	24
Tabel 2.2 Komplemen Warna Primer.....	25
Tabel 2.3 Nilai Pensinyalan Motor Servo	45
Tabel 3.1 Keadaan Sensor Proximity 1 dan Sensor Proximity 2 Saat Mendeteksi Kotak.....	57
Tabel 3.2 Daftar Komponen dan Bahan.....	61
Tabel 3.3 Ketentuan Untuk Kontainer	64
Tabel 3.4 Susunan Kotak Pada Rak	68
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Pada Sensor Proximity 1 (TP1) dan Sensor Proximity (TP2).....	72
Tabel 4.2 Bentuk Sinyal Tegangan Keluaran Sensor Proximity 1 (TP1) dan Proximity (TP2).....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir

Lampiran 5. Datasheet Arduino Uno

Lampiran 6. Datasheet Photodiode

Lampiran 7. Datasheet LED Infrared

Lampiran 8. Listing Program

Lampiran 9. SOP (Standard Operating Procedure)