

**RANCANG BANGUN ROBOT DETEKTOR LOGAM PADA RANJAU
DARAT BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

Rangga Hadiyansyah

0613 3032 0232

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ROBOT DETEKTOR LOGAM PADA RANJAU
DARAT BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

Rangga Hadiyansyah

0613 3032 0232

Menyetujui,

Pembimbing I

Yudi Wijanarko, ST., M.T.
NIP. 19670511 1992 03 1003

Pembimbing II

Evelina, S.T., M.Kom.
NIP. 19641113 1989 03 2901

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Yudi Wijanarko, ST., M.T.
NIP. 19670511 1992 03 1003

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 19670523 1993 03 1002

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ROBOT DETEKTOR LOGAM PADA RANJAU DARAT BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Laporan Akhir ini disusun oleh :

Rangga Hadiyansyah
0613 3032 0232

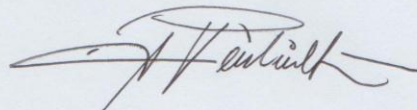
Telah disidangkan di depan dewan penguji
Pada hari Kamis, 4 Agustus 2016

Susunan Dewan Penguji

- Ketua** : Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.
Anggota : 1. Ir.Faisal Damsi.,M.T
2. Johansyah Alrasyid, S.T.,M.Kom.
3. Nyanyu Latifah Husni, S.T.,M.T.
4. Selamat Muslimin, S.T.,M.Kom.
5. Sabilal Rasyad, S.T.,M.Kom.

Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika

Palembang, Agustus 2016



Amperawan, S.T., M.T.
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang

ABSTRAK

Rancang Bangun Robot Detektor Logam Pada Ranjau Darat Berbasis Mikrokontroler Atmega 328 (2016 : xvii + 83 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Rangga Hadiyansyah
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan ini menjelaskan tentang aplikasi penggunaan sensor proximity induktif pada robot detektor logam berbasis mikrokontroler 328. Cara kerja robot ini dikendalikan dengan *remote wireless* radio frekuensi 315 Mhz yang sebelumnya pada robot detektor logam telah dipasang bagian *receiver* sinyal yang keluar dari *remote wireless*. Dengan membawa rangkaian detektor logam serta modul *transmitter* komunikasi radio frekuensi 315 Mhz sehingga bila detektor logam mendeteksi adanya logam, maka secara otomatis, robot akan mengirimkan sinyal melalui modul *transmitter* komunikasi radio frekuensi 315 Mhz kepada *receiver* yang dilengkapi dengan LCD (*Liquid Crystal Display*) sehingga dari jarak jauh bisa mengetahui ada tidaknya logam karena hasil detektor logam akan tampil pada lcd. Robot detektor logam pada ranjau darat berbasis mikrokontroler 328 membutuhkan dua mikrokontroler dimana, satu mikrokontroler digunakan untuk kendali robot, *sensor proximity* dan pengirim (*transmitter*) rf 315 MHz sedangkan mikrokontroler kedua digunakan untuk proses penerimaan (*receiver*) komunikasi radio frekuensi dan tampilan *output* pada LCD. Jarak jangkauan pada sensor *proximity* induktif dengan seri PRL30 – 15DP2 dengan objek logam pada robot ini adalah 1,5 cm, dengan hasil keluaran output ketika mendeteksi logam adalah 0 Volt dan 0 Amper. Sensor *proximity* induktif dengan seri PRL30 – 15DP2 merupakan jenis sensor *proximity Sourcing sensor* atau disebut juga dengan PNP.

Kata Kunci :Sensor Proximity, LCD, Remote Wireless, Mikrokontroler

ABSTRACT

Robot Design Metal Detectors At Landmine Based Microcontroller Atmega 328

(2016 : xvii + 83 Pages + Pictures + Tables + Enclosures)

**Rangga Hadiyansyah
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

This report describes the application's use of inductive proximity sensors on the robot metal detector based on microcontroller 328. The workings of the robot is controlled with a wireless remote radio frequency of 315 Mhz previously on the robot metal detectors have been installed parts receiver signal coming out of the wireless remote. By bringing a series of metal detectors and modules transmitter radio communication frequency of 315 MHz so that when the metal detector detects the presence of metal, then automatically, the robot will send a signal through the module transmitter radio communication frequency of 315 Mhz to the receiver is equipped with LCD (Liquid Crystal Display) that of can remotely determine whether there is metal because metal detectors results will appear on the LCD. Robot metal detector on landmine-based microcontroller 328 requires two microcontroller which, one microcontroller is used to control the robot, proximity sensor and the sender (transmitter) rf 315 MHz while microcontroller both used for the reception (receiver) radio communication frequency and the output display on the LCD. The distance range of the inductive proximity sensor with series PRL30- 15DP2 with a metal object on this robot is 1.5 cm, the output is output when it detects metal 0 0 Volt and Ampere. Inductive proximity sensor with series PRL30- 15DP2 Sourcing is a type of sensor or proximity sensor is also called the PNP.

Keyword : proximity sensors, LCD, Wireless Remote, Microcontroller

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir. Adapun judul khusus dalam laporan akhir ini adalah **“Rancang Bangun Robot Detektor Logam Pada Ranjau Darat Berbasis Mikrokontroler Atmega 328”**. Laporan akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dilaksanakan sebagai syarat kelulusan diploma teknik elektro program studi elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan dari Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku pembimbing I dan ibu Evelina, S.T., M.Kom., selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir yang telah banyak mengorbankan waktu dan keringat untuk membimbing penulis serta bantuan dari berbagai pihak hingga terselesainya Laporan akhir 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. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua orang tua yang telah memberikan sebuah kehidupan untuk penulis dan selalu memberikan dukungan dan doanya.
6. Abang, kakak, serta adik-adik yang selalu mendukung serta mendoakan setiap kebaikan dalam kehidupanku
7. Kelas EB angkatan 2013 yang selalu saya banggakan, tanpa kalian semua saya tidak akan sampai disini, karena ada kontribusi kalian disini

8. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat dan banyak membantu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari sempurna. 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 akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Robot	5
2.1.1 Sejarah Perkembangan Robot	5
2.1.2 Jenis-jenis Robot	6
2.2 Pengertian Teknologi Pengendali (<i>Remote Control</i>)	8
2.2.1 Macam-macam Teknologi Pengendali (<i>Remote Control</i>).....	9
2.3 Perangkat Arduino.....	11
2.3.1 Arduino.....	12
2.3.2 Jenis-jenis Arduino.....	13
2.4 Mikrokontroler Arduino Uno R3	19
2.4.1 <i>Power Supply</i>	22

2.4.2 Memori.....	22
2.4.3 <i>Input Dan Output</i>	23
2.4.4 Komunikasi	26
2.5 Sensor <i>Proximity</i>	27
2.6 Komunikasi <i>Wireless</i> (Tanpa Kabel)	28
2.7 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	31
2.8 <i>Driver Motor</i>	35
2.9 Baterai	39
2.10 <i>Integrated Development Environment</i> (IDE) Arduino	46
2.11 <i>Power Bank</i>	48
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	48
3.1 Perancangan	48
3.2 Diagram Blok	48
3.3 Rangkaian Yang Digunakan	55
3.4 Pembuatan <i>Layout PCB</i>	59
3.5 Perakitan Komponen.....	60
3.6 Perancangan Tatat Letak Komponen	61
3.7 Tahap Perancangan <i>Software</i>	62
BAB IV PEMBAHASAN.....	71
4.1 Pembahasan.....	71
4.2.....	L
langkah-langkah Pengoperasian Sensor <i>Proximity</i>	74
4.3.....	P
pengujian Alat	75
4.3.1 Pengujian Antara Jarak Sensor Dan Logam.....	75
4.3.2 Peralatan Pengujian.....	75
4.3.3 Langkah-langkah Pengujian Sensor	75
4.3.4 Hasil Pengujian	77
4.3.4.1 Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Dengan Logam.....	77
4.3.4.2 Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Dengan Objek Logam .	78
4.4 Pengukuran Alat.....	82
4.4.1	A
alat-alat Pendukung Pengukuran	82
4.4.2.....	L
langkah-langkah Pengukuran.....	83
4.4.3	T
metode Pengukuran.....	84
4.5	Analisa
90	

BAB V PENUTUP	92
----------------------------	-----------

5.1 Kesimpulan.....	92
---------------------	----

5.2 Saran.....	92
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA	94
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Remote Infra Red</i>	10
Gambar 2.2 <i>Trasmitter (A) Dan Receiver (B) RF Remote Control 4 Channel.</i> 11	11
Gambar 2.3 Bentuk Fisik Arduino Uno.....	14
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Arduino Due	14
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Arduino Mega	15
Gambar 2.6 Bentuk Fisik Arduino Leonardo	15
Gambar 2.7 Bentuk Fisik Arduino Fio	16
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Arduino Lilypad	16
Gambar 2.9 Bentuk Fisik Arduino Nano	17
Gambar 2.10 Bentuk Fisik Arduino Mini	17
Gambar 2.11 Bentuk Fisik Arduino <i>Micro</i>	17
Gambar 2.12 Bentuk Fisik Arduino Ethernet	18
Gambar 2.13 Bentuk Fisik Arduino Esplora.....	18
Gambar 2.14 Bentuk Fisik Arduino BT	19
Gambar 2.15 Bentuk Fisik Arduino Uno	20
Gambar 2.16 Rangkaian Arduino Uno	21
Gambar 2.17 Amplitude Dan Frekuensi PWM	24
Gambar 2.18 Keadaan Lebar Pulsa PWM	24
Gambar 2.19 Perubahan Nilai PWM	25
Gambar 2.20 Sensor Proximity	27
Gambar 2.21 Modul RF 315 Mhz	29
Gambar 2.22 Rangkaian <i>Remote Infra Red</i>	30
Gambar 2.23 Bentuk Fisik <i>Bluetooth</i>	31

Gambar 2.24 Bentuk Fisik LCD	31
Gambar 2.25 Rangkaian LCD	32
Gambar 2.26 Rangkaian <i>Driver Motor</i>	35
Gambar 2.27 Rangkaian <i>Driver Motor Short Circuit</i>	36
Gambar 2.28 Rangkaian <i>Driver Motor</i> L298D	37
Gambar 2.29 Rangkaian <i>Driver Motor</i> L293D	37
Gambar 2.30 Rangkaian <i>Driver Motor</i> Transistor BJT	38
Gambar 2.31 Rangkaian <i>Driver Motor</i> MOSFET	38
Gambar 2.32 Rangkaian <i>Driver Motor</i> Relay	39
Gambar 2.33 Bentuk Fisik Baterai	40
Gambar 2.34 Bentuk Fisik Baterai <i>Heavy Duty</i>	41
Gambar 2.35 Bentuk Fisik Baterai <i>Alkaline</i>	41
Gambar 2.36 Bentuk Fisik Baterai <i>Lithium Cells</i>	41
Gambar 2.37 Bentuk Fisik Baterai <i>Silver Oxide Cells</i>	42
Gambar 2.38 Bentuk Fisik Baterai <i>Zinc Air Cells</i>	42
Gambar 2.39 Bentuk Fisik Baterai <i>Rechargeable Alkaline</i>	43
Gambar 2.40 Bentuk Fisik Baterai <i>Nickel-Cadmium (Ni-Cd)</i>	43
Gambar 2.41 Bentuk Fisik Baterai <i>Nickel-Metal Hydride (Ni-MH)</i>	44
Gambar 2.42 Bentuk Fisik Baterai <i>Lithium Ion (Li-Ion)</i>	44
Gambar 2.43 Bentuk Fisik Baterai <i>Lead-Acid</i>	45
Gambar 2.44 Tampilan <i>Software IDE</i> Arduino	46
Gambar 2.45 Bentuk Fisik <i>Power Bank</i>	46
Gambar 3.1 Diagram Blok Untuk Robot Detektor Logam Pada Ranjau Darat Berbasis Mikrokontroler 328	49
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Robot Detektor Logam Pada Ranjau Darat Berbasis Mikrokontroler 328	53
Gambar 3.3 Rangkaian Robot Detektor Logam Pada Ranjau Darat Berbasis Mikrokontroler 328	54

Gambar 3.4 Rangkaian Robot Detektor Logam Pada Ranjau Darat	
Berbasis Mikrokontroler 328 Bagian Penerima (<i>Receiver</i>)	55
Gambar 3.5 Sistem <i>Minimum Atmega 328</i>	55
Gambar 3.6 Sensor <i>Proximity</i>	56
Gambar 3.7 <i>Transmitter RF Remote Control 4 Channel</i>	56
Gambar 3.8 <i>Receiver RF Remote Control 4 Channel</i>	57
Gambar 3.9 Rangkaian Dan <i>Layout Driver Motor L293D</i>	58
Gambar 3.10 Rangkaian Dan <i>Layout LCD</i>	58
Gambar 3.11 Tata Letak Perancangan Keseluruhan Komponen	61
Gambar 3.12 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Tab Download</i>	62
Gambar 3.13 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Windows Installer</i>	62
Gambar 3.14 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Just Download</i>	63
Gambar 3.15 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian Klik " <i>I Agree</i> "	63
Gambar 3.16 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian Klik " <i>Next</i> "	64
Gambar 3.17 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian Klik " <i>Install</i> "	64
Gambar 3.18 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Searching Library</i>	
Yang Akan Digunakan Melalui Browsing	65
Gambar 3.19 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Download Library</i>	
Yang akan Digunakan Melalui Browsing	66
Gambar 3.20 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Include Library</i>	
Yang Akan Digunakan	67
Gambar 3.21 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian Penyesuaian	
<i>Port Com</i> Yang Akan Digunakan	68
Gambar 3.22 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Verify Library</i>	
Yang Akan Digunakan	68
Gambar 3.23 Keadaan Bila <i>Coding</i> Gagal Di- <i>Verify</i>	69
Gambar 3.24 Keadaan Bila <i>Coding</i> Berhasil Di- <i>Verify</i>	70

Gambar 4.1 Jarak Deteksi	72
Gambar 4.2 Pengaturan Jarak	72
Gambar 4.3 Sensor <i>Proximity</i> Dengan <i>Output</i> 2 Kabel VDC.....	73
Gambar 4.4 Sensor <i>Proximity</i> Dengan <i>Output</i> 3 Dan 4 Kabel VDC.....	73
Gambar 4.5 Sensor <i>Proximity</i> Dengan <i>Output</i> 2 Kabel VAC.....	73
Gambar 4.6 Aplikasi Penggunaan Sensor <i>Proximity</i> Di Industri.....	74
Gambar 4.7 Pengukuran Jarak Sensor <i>Proximity</i> Dengan Logam.....	80
Gambar 4.8 Pengukuran Sensor <i>Proximity</i> Dengan Objek Logam	80
Gambar 4.9 Keadaan Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30- 15DP2 Dengan Objek Logam Dengan Jarak 0,5 cm Tampak Indikator Led <i>Off</i> yang menandakan Sensor Mendeteksi Objek Logam	80
Gambar 4.10 Keadaan Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30- 15DP2 Dengan Objek Logam Dengan Jarak 1 cm Tampak Indikator Led <i>Off</i> yang menandakan Sensor Mendeteksi Objek Logam	80
Gambar 4.11 Keadaan Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30- 15DP2 Dengan Objek Logam Dengan Jarak 1,5 cm Tampak Indikator Led <i>Off</i> yang menandakan Sensor Mendeteksi Objek Logam	81
Gambar 4.12 Keadaan Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30- 15DP2 Dengan Objek Logam Dengan Jarak 2 cm Tampak Indikator Led <i>On</i> yang menandakan Sensor Tidak Mendeteksi Objek Logam	81
Gambar 4.13 Rangkaian Pembahasan	82
Gambar 4.14 Keadaan Sinyal <i>Supply Input</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Ketika Tidak Deteksi Objek	

Logam	86
Gambar 4.15 Nilai Arus Pada <i>Supply Input</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri Seri PRL30-15DP2 Ketika Tidak Deteksi Objek Logam.....	86
Gambar 4.16 Nilai Arus Pada <i>Supply Input</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri Seri PRL30-15DP2 Ketika Deteksi Objek Logam	86
Gambar 4.17 Keadaan Sinyal <i>Supply Input</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Ketika Deteksi Objek Logam	87
Gambar 4.18 Keadaan Sinyal Tegangan <i>Output</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Ketika Tidak Deteksi Objek Logam	88
Gambar 4.19 Keadaan Nilai Arus Pada <i>Output</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Ketika Tidak Deteksi Objek Logam	88
Gambar 4.20 Keadaan Arus Pada <i>Output</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Ketika Deteksi Objek Logam	89
Gambar 4.21 Keadaan Sinyal Tegangan <i>Output</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Ketika Deteksi Objek Logam	89
Gambar 4.22 Sensor <i>Proximity</i> Dengan Jenis PNP	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Definisi Pin <i>RF Remote Control 4 Channel</i>	10
Tabel 2.2	Deskripsi Arduino Uno	21
Tabel 2.3	Keterangan Pin LCD	34
Tabel 4.1	Hasil Pengambilan Data Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Dengan Objek Logam	79
Tabel 4.2	Hasil Pengambilan Data Berupa Tegangan Dan Arus Pada Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Ketika Ada Beban Maupun Tanpa Beban	79
Tabel 4.3	Hasil Pengambilan Data Berupa Nilai <i>Output</i> Pada Sensor <i>Proximity</i> Induktif Dengan Seri PRL30-15DP2 Baik Tegangan Maupun Arus Ketika Ada Beban Maupun Tanpa Beban	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- A. K
 esepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- B. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- C. Lembar Pemakaian Laboratorium
- D. Lembar Pemakaian Bengkel
- E. Kegiatan Mahasiswa Dalam Proses Tugas Akhir
- F. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir