

**RANCANG BANGUN ALAT PERAGA SENSOR INDUKTIF  
BERBASIS ARDUINO**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memeperoleh Gelar Ahli Madya*

*Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Intan Maisa Tania

17074024/2017

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF**

**JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

Judul : Rancang Bangun Alat Peraga Sensor Induktif Berbasis Arduino  
Nama : Intan Maisa Tania  
NIM/BP : 17074024/2017  
Program Studi : Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

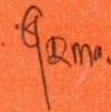
Padang, 28 September 2021

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi

Pembimbing

Teknik Otomoti



**Wawan Purwanto S.Pd, M.T, Ph.D**  
NIP.19840915 201012 1 006

**Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng**  
NIP.19770707 200501 2 002

**HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI**

Nama : Intan Maisa Tania

NIM/BP : 17074024/2017

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji

Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

**Rancang Bangun Alat Peraga Sensor Induktif Berbasis Arduino**

Padang, 28 September 2021

**Tim Penguji**

1. Penguji 1 : Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng
2. Penguji 2 : Drs.M.Nasir, M.Pd
3. Penguji 3 : Nuzul Hidayat, S.Pd, M.T

**Tanda Tangan**

1.   
.....

2.   
.....

3.   
.....

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Maisa Tania  
NIM/Bp : 17074024/2017  
Program Studi : Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan tugas akhir saya dengan judul “**Rancang Bangun Alat Peraga Sensor Induktif Berbasis Arduino**” adalah benar-benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang di tulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti karya ilmiah yang lazim.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 28 september 2021

Yang menyatakan,



Intan Maisa Tania

NIM/BP:17074024/2017

## ABSTRAK

**Intan Maisa Tania. 2017.** “Rancang Bangun Alat Peraga Sensor Induktif Berbasis Arduino ” Tugas Akhir. Padang: Program Studi Teknik Otomotif (DIII), Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Bagaimana proses dari rancang bangun alat peraga sensor induktif berbasis arduino. Media pembelajaran sensor induktif di laboratorium otomotif menggunakan prosesor analog saja. Media pembelajaran sensor induktif prosesor analog tidak bisa menampilkan input dan ouput pada media pembelajaran sensor induktif tersebut Media pembelajaran sensor induktif prosesor analog untuk menampilkan input dan ouput dilakukan secara manual. Untuk mendiskripsikan rancang bangun alat peraga sensor induktif berbasis arduino. Sensor induktif banyak dipakai dan diaplikasikan diotomotif contohnya pada sensor CKP, CAM sensor, vilocity (kecepatan). Untuk itu mahasiswa harus memahami konsep prinsip serta cara kerja sensor induktif terlebih dahulu agar memudahkan mahasiwa mempelajari tentang sensor yang lain yang menggunakan prinsip kerja sensor induktif.

Induktif berfungsi untuk mendeteksi objek besi atau logam, meskipun terhalang oleh benda non-logam, sensor akan tetap dapat mendeteksi objek selama dalam jarak sensing distance atau jangkauan toleransinya

Sensor ini hanya mendeteksi dua kondisi ketika mendeteksi adanya objek dan ketika tidak mendeteksi adanya objek. Karena hanya diberikan dua kondisi yaitu “high” dan “low” dengan logika 1 dan 0. Sensor yang digunakan bisa mendeteksi logam, jika logam terdeteksi maka kondisinya yang akan ditampilkan pada LCD ON. Jika sensor tidak terdeteksi benda sejenis logam maka tampilan di LCD OFF.

**Kata kunci:** *Media Pembelajaran Sensor Induktif, Berbasis Arduino*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta karunia-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul “**Rancang Bangun Alat Peraga Sensor Induktif Berbasis Arduino**” telah dapat diselesaikan. Salawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa revolusi kepada kehidupan umat manusia kearah kebenaran dalam ajaran islam. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat kesulitan. Hal ini disebabkan karena masih terbatasnya kemampuan penulis baik pengalaman maupun pengetahuan. Berkat bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat mengatasi kesulitan tersebut dan akhirnya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof.Dr. Wakhinuddin S, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T.,Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif, Jurusan Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd. T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif.
5. Ibu Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng selaku Dosen Pembimbing tugas akhir penulis.
6. Bapak Drs Andrizal, M.Pd. selaku Penasehat Akademik.
7. Dosen dan staf Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, yang telah membagi ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga.
8. Teristimewa kedua orang tua tercinta yang selalu dengan ikhlas memberikan dukungan, doa dan materi.
9. Seterusnya kepada semua pihak yang telah membantu demi kelancaran tugas akhir dan penulisan laporan ini.

Penulis berharap semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Akhirnya penulis berharap agar laporan ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan informasi yang bermanfaat bagi rekan-rakan mahasiswa serta para pembaca pada umumnya.

Padang, 30 Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Penelitian .....	3
F. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Sensor Dan Tranduser	
1. Konsep Dasar Sensor.....	5
2. Prinsip Dan Cara Kerja Sensor .....	6
3. Karakteristik Sensor .....	12
B. <i>Induktif Proximity Sensor</i> .....	13
1. Prinsip Dan Cara Kerja <i>Proximity Sensor</i> .....	13
2. Jenis <i>Proximity</i> .....	20
3. Sensor Magnet.....	21
4. Prinsip Metal Detektor .....	29
C. Arduino.....	32
1. Prinsip Dan Cara Kerja Arduino .....	32
2. Jenis-Jenis Arduino.....	32

3. Bagian-Bagian Arduino .....	33
4. <i>Software Arduino</i> .....	36
5. Fitur-Fitur Arduino .....	47
D. Lcd ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	47
1. Komposisi Lcd ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	47
2. Cara Kerja Lcd ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	48
3. Pengendali Lcd ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	55
4. Karakteristik Lcd ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	57
<b>BAB III PEMBAHASAN</b>	
A. Pembuatan produk.....	62
1. Pembuatan <i>hardware</i> .....	62
2. Pembuatan <i>software</i> .....	64
3. Pengujian tegangan .....	69
<b>BAB IV PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	79
B. Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	81

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Pengujian <i>Proximity</i> Tipe PNP .....	69
Tabel 2. Pengujian <i>Proximity</i> Tipe NPN .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sensor Induktif Prosesor Analog .....	1
Gambar 2. Sensor Induktif Prosesor Digital .....	2
Gambar 3. Diagram Sensor .....	5
Gambar 4. Diagram <i>Tranduser</i> .....	6
Gambar 5. Diagram Aktuator .....	6
Gambar 6. <i>Repeatability</i> .....	10
Gambar 7. Konsep Dasar Sinyal Analog .....	10
Gambar 8. Diagram Blok Pemrosesan Sinyal Analog .....	11
Gambar 9. Jarak Deteksi .....	14
Gambar 10. Pengaturan Jarak .....	15
Gambar 11. Koneksi <i>Output Proximity</i> Sensor PNP dan NPN.....	16
Gambar 12. Rangkaian Sensor <i>Proximity</i> Induktif .....	18
Gambar 13. Rangkaian Sensor <i>Proximity kapasitif</i> .....	20
Gambar 14. Jendela Arduino IDE.....	37
Gambar 15. Desain Housing <i>Proximity</i> Induktif Tipe PNP dan NPN .....	62
Gambar 16. Membuat Kerangka Alat .....	62
Gambar 17. Pemasangan Komponen Alat .....	63
Gambar 18. Rangakain Alat .....	63
Gambar 19. Pengujian Alat .....	69
Gambar 20. Dataset Induktif <i>Proximity Induktif Sensor</i> .....	78



## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

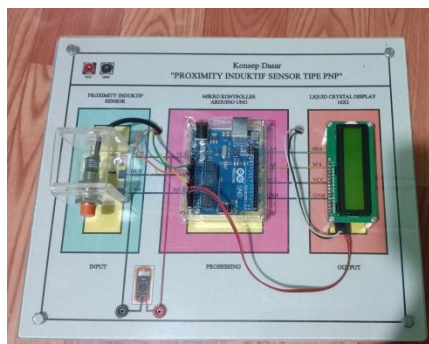
Sensor dan transduser adalah salah satu mata kuliah yang wajib diikuti oleh mahasiswa jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang berbobot 2 SKS (Satuan Kredit Semester). Sesuai dengan silabus mata kuliah sensor dan transduser, terdapat beberapa jenis sensor yang menjadi pokok kajian salah satunya adalah sensor induktif.

Sensor induktif banyak dipakai dan diaplikasikan di otomotif contohnya pada sensor CKP, CAM sensor, *velocity* (kecepatan). Untuk itu mahasiswa harus memahami konsep prinsip serta cara kerja sensor induktif terlebih dahulu agar memudahkan mahasiswa mempelajari tentang sensor yang lain yang menggunakan prinsip kerja sensor induktif. Sensor induktif digunakan untuk mempermudah mahasiswa dalam mempelajari konsep, karakteristik, dan cara kerja. Media pembelajaran Sensor induktif yang ada di laboratorium teknik otomotif menggunakan prosesor analog. Maka dari itu dengan teknologi yang semakin canggih dikembangkan dalam bentuk digital yang memakai alat peraga sensor induktif berbasis (menggunakan prosesor arduino).



Gambar 1. Sensor induktif prosesor analog

Media pembelajaran sensor induktif prosesor analog yang ada di laboratorium Teknik Otomotif tentang sensor induktif input sensor mendeteksi benda. Jarak antara benda dan sensor bisa didapatkan dengan cara menggunakan penggaris langsung tidak bisa dimunculkan di media pembelajaran analog tersebut. Ouput sensor media pembelajaran anolog di laboratorium bisa didapatkan dengan cara menggunakan multimeter tidak bisa dimunculkan secara langsung di media pembelajaran analog sensor induktif. Sensor induktif prosesor analog hanya memakai *relay*. Prinsip kerjanya jika diberikan stimulus benda yang berbahan konduktor maka sensor akan menghasilkan medan magnet. *Input* benda yang berbahan konduktor (prinsip sensor mendeteksi benda) *output* sensor (medan magnet).



Gambar 2. Sensor induktif Prosesor Digital

Media pembelajaran sensor induktif yang dibuat input dan ouput sensor bisa ditampilkan melalui LCD (*liquid crystal display*) dengan menggunakan sistem digital berbasis arduino. Sehingga pembelajaran lebih efektif dan *efisien*. Beberapa penjabaran diatas menjadi latar belakang penulis untuk membuat sebuah media pembelajaran yang dapat membantu proses pembelajaran dan diharapkan akan dapat meningkatkan hasil belajar

mahasiswa otomotif. Adapun judul dari Tugas Akhir ini adalah “**Rancang Bangun Alat Peraga Sensor Induktif Berbasis Arduino**”

## **B. Identifikasi Masalah**

Adapun masalah yang teridentifikasi dari latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran sensor induktif di laboratorium otomotif menggunakan *prosesor analog* saja.
2. Tampilan *output* pada media sensor induktif yang ada dilaboratorium belum maksimal (*input* dan *output* tidak langsung tampil dalam media)
3. Media pembelajaran sensor induktif *prosesor analog* untuk menampilkan *input* dan *ouput* dilakukan secara manual

## **C. Batasan Masalah**

Dari identifikasi masalah diatas penulis membatasi masalah yang akan dibahas yaitu mengenai rancang bangun alat peraga sensor induktif berbasis arduino.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah diatas, maka muncul permasalahan yaitu: Bagaimana proses dari rancang bangun alat peraga sensor induktif berbasis arduino.

**E. Tujuan proyek akhir**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

Untuk mendiskripsikan rancang bangun alat peraga sensor induktif berbasis arduino.

**F. Manfaat Proyek Akhir**

Manfaat yang diharapkan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut.  
untuk mempermudah mahasiswa dalam mempelajari konsep, karakteristik, dan cara kerja sensor induktif.

## **BAB IV KESIMPULAN**

### **A. Kesimpulan**

1. Sensor induktif tipe PNP adalah sensor Jika metal mendekat tegangannya 4,16 v tinggi jika metal menjauh tegangannya rendah 0,0 v. Sensor tipe PNP mendeteksi dua kondisi ON dan OFF. kondisi on apabila sensor mendeteksi objek sejenis logam. Kondisi off terjadi apabila sensor tidak mendeteksi sejenis logam seperti kertas dan plastik.
2. Sensor tipe NPN adalah sensor Jika metal mendekat tegangan rendah 0,62 v dan jika metal menjauh tegangan tinggi 4,38 v. Sensor tipe NPN ini adalah sensor kebalikan dari sensor tipe PNP. Sensor ini juga mendeteksi dua kondisi on dan OFF. kondisi ON apabila objek logam jauh dari sensor maka akan terdeteksi. Kondisi OFF apabila sensor dekat dengan objek logam maka tidak terdeteksi. Selain objek jenis logam pada tipe NPN ini juga tidak terdeteksi.
3. (Sensor Jarak Induktif) Sensor Jarak Induktif atau Inductive *Proximity* Sensor adalah sensor jarak yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan logam, baik logam jenis *Ferrous* maupun logam jenis *non-Ferrous* dengan tanpa adanya kontak fisik. Prinsip Kerja Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi objek benda sejenis logam dengan jarak yang cukup dekat. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek logam), menghitung objek logam dan aplikasi pemosisian.

## **B. Saran**

Berdasarkan tugas akhir yang telah diselesaikan penulis menyarankan beberapa hal.

1. Penggunaan media pembelajaran sensor induktif berbasis arduino dapat digunakan selain dari matakuliah sensor dan tranduser.
2. Diharapkan agar media pembelajaran sensor induktif dapat digunakan dengan baik dan terawat agar bisa dijadikan perbandingan untuk membuat media pembelajaran yang lebih canggih lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basri, Irma yulia (2018). Konsep Dasar Sensor.Universitas Negeri Padang. Padang
- Djuandi, Feri.(2011). Pengenalan Arduino. Tobuku.
- Fatoni, Ahmad. Dwi Bayu Rendra.2014. Perancangan Prototype System Kendli Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino. Jurnal Prosisko Vol.1 September 2014
- Hutepea, Dendy Samuel Zamitha. 2019. Rancang Bangun Detector Logam Dan Kadarnya Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Nano. Universitas Sumatra Utara. Medan
- ,Iwan. Setiawan.2009. Sensor Dan Tranduser. Buku Ajar Sensor Dan Tranduser. Fakultas Teknik Diponegoro, Semarang.
- Kurnia, Rani.2017. Monitoring Voltage Flicker Berbasis Arduino Dengan Metode Fast Fourier Transform (Fft).Universivitas Negeri Padang. Padang
- Martyori, Cherialoupatty. 2013. Analisa Dan Desain System Teknik Perancangan Hadware. Stmik/ Amik Parna Raya Manado.Manado
- Neri, Train Junita 2016. Karakteristik Lcd. Alat Pengisi Ulang (Charger) Portable Batrei Sepeda Motor Dengan Indicator Tampilan Melalui Lcd 16x2.Jn Triana. Jurnal Prosisko Vol. 1 Sep 2014.
- Pambudi, Giri Wahyudi. 2020.Pengenalan Arduino Dasar-Dasar Logika Analog& Digital Project Serial Communication. Wonogiri
- Perbandingan Emisi Gas Buang Mesin Berteknologi Vvti Dan Non Vvti. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik Usu. Piston Vol. 4 No 1 November 2019.
- Siahaan, Hardianto Ian..Dkk.2016.Case By Case Diagnostic & Output Error Code Problem Pada Scanner Electronic Control Unit Kendaraan. Surabaya.
- Widharma, Gede Saputra.2020.Otomasi Dalam Pandemi Dengan Sensor Proximity.Tersedia Online.Dalam.<https://www.researchgate.net/3466.pdf>.Acess 08 Juli 2021.
- Widharma, Gede Putra.2020. Sensor Magnet Pada Instrument.Politeknik Bali. Bali.