

**PENGEMBANGAN SIMULATOR ALAT PENGUKUR KECEPATAN  
RODA GIGI DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



**Oleh :**

**TIRZA FERDIAN SAPUTRA  
NIM/BP : 1307870/2013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF  
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN SIMULATOR ALAT PENGUKUR KECEPATAN  
RODA GIGI DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA**

Nama : Tirza Ferdian Saputra  
Nim/BP : 1307870/2013  
Program Studi : Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Fakultas Teknik

Padang, 06 Februari 2017

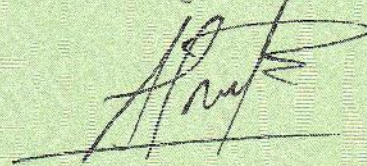
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi  
Teknik Otomotif



**Drs. Andrizal, M.Pd**  
NIP. 19650725 199203 1 003

Pembimbing



**Dwi Sudarno Putra, ST, MT**  
NIP. 19820625 200812 1 003

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

**Judul : Pengembangan Simulator Alat Pengukur Kecepatan Roda  
Gigi Dengan Menggunakan Sensor Cahaya.**

Nama : Tirza Ferdian Saputra

Nim/BP : 1307870/2013

Program Studi : Teknik Otomotif

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Fakultas Teknik

Padang, 06 Februari 2017

Disetujui Oleh:

Tim Penguji

Nama

Ketua : Dwi Sudarno Putra, ST, MT.

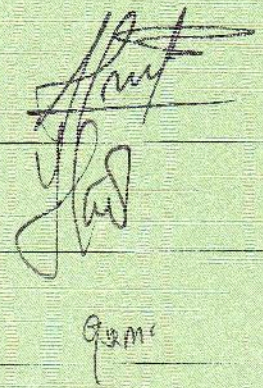
Anggota : Drs. Hasan Maksum, MT.

Anggota : Irma Yulia Basri, ST, M.Eng.

1.

2.

3.



The image shows three handwritten signatures in black ink, each written over a horizontal line corresponding to the numbered list of names. The first signature is the most prominent and appears to be 'Dwi Sudarno Putra'. The second signature is less legible but appears to be 'Drs. Hasan Maksum'. The third signature is also less legible but appears to be 'Irma Yulia Basri'.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751) 7055922 FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644  
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System  
DIN EN ISO 9001:2000  
Cert.No. 01.100 086042

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tirza Ferdian Saputra  
NIM/BP : 1307870/2013  
Program Studi : Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Pengembangan Simulator Alat Pengukur Kecepatan Roda Gigi Dengan Menggunakan Sensor Cahaya”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari hasil karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun masyarakat dan negara.

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

Padang, 06 Februari 2017

Yang menyatakan,



**Tirza Ferdian Saputra**  
NIM. 1307870/2013

## ABSTRAK

### **Tirza Ferdian Saputra, (1307870) “Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Roda Gigi Dengan Menggunakan Sensor Cahaya”**

Pembuatan alat ini, dilihat dari tuntutan perkembangan ilmu dan juga teknologi otomotif “memaksa” peserta didik teknik otomotif untuk mempelajari tentang Sensor dan Transduser. Jurusan Teknik Otomotif UNP memasukkan mata kuliah sensor dan transduser pada kurikulum S1 dan D3. Beberapa alat peraga tentang sensor dan transduser yang ada di pasaran cenderung menggunakan pendekatan ilmu elektronika. Bagi peserta didik jurusan teknik otomotif penggunaan alat peraga semacam itu terkadang kurang efektif karena beberapa alat peraga tersebut harus memerlukan pengetahuan awal/dasar tentang ilmu elektronika. Alat ini berfungsi untuk mengukur kecepatan putaran roda gigi pada motor DC dengan menggunakan sensor optik (cahaya).

Alat ini bekerja dengan mendeteksi putaran roda gigi dari motor DC yang akan menghasilkan signal pulsa dan akan diproses data kecepatan oleh *Mikrokontroler Arduino UNO* menggunakan program arduino uno dan memasukan data rumus yang data pembacaannya berupa Rotasi Per Menit (RPM) dan akan ditampilkan oleh *Display*. *Display* juga menampilkan putaran yang diatur dari *Mikrokontroler Arduino Uno* dengan beberapa jenis putaran yaitu sebagai berikut : Jika a) Putaran  $< 1 \text{ RPM} = \text{Stop}$ , b) Putaran  $< \text{dari } 1500 \text{ RPM} = \text{Slow}$ , c) Putaran  $> 1500 \text{ RPM} = \text{Medium}$ , dan d) Putaran  $> 2500 \text{ RPM} = \text{High}$ .

Hasil pengujian dari alat ini dengan menggunakan dua alat yang telah terbukti dan teruji yaitu *Osiloskop* dan *Tachometer*. Kemudian membandingkan hasil pengujian dari alat yang telah dibuat dengan alat yang teruji. Dari hasil pengujian nilai yang didapat dari alat yang dibuat *Osiloskop* dengan nilai hasil rata – rata 2,78 % dan juga hasil dari pengujian alat yang dibuat dengan *Tachometer* dengan nilai hasil rata-rata 2,95 % sehingga mendapatkan nilai rata-rata 5,73 % dari keseluruhan hasil pengujian alat yang di buat dengan alat ukur yang telah teruji.

## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Segala puji hanya kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang. Shalawat beserta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita semua dari kegelapan menuju dunia yang terang penuh ilmu seperti saat ini.*

*Tidak pantas sebenarnya untukku menjadikan kertas ini sebagai persembahan atas kebaikan yang kudapatkan. Namun, setelah berusaha dan berdoa, Allah mengizinkanaku berada dititik ini. Dimana titik ini merupakan awal dari kehidupan yang sesungguhnya yaitu sebagai pelengkap intelektual bangsa yang siap terjun membantu Masyarakat, Agama, Bangsa, Dan Negara. Maka melalui tulisan ini, izinkanlah aku mengabadikan rasa bahagia dan rasa haru kepada seluruh insan yang telah mengajarkanku pelajaran hidup, yang telah membantu dari segi moril, materi, waktu, dan tenaga.*

*Ku persembahkan karya sederhana ini kepada:*

### *Keluarga*

*Buat Kakekku dan nenekku di lubuk linggau semoga selalu sehat karena aku ingin melihat kakek dan nenek saat aku sukses.*

*Buat ibunda tercinta yang selalu aku sayangi dan selalu aku rindui, ibunda engkaulah yang selalu sabar menghadapiku, maafkan aku ibunda tercinta, ibunda aku ingin selalu membahagiakanmu walaupun belum terlaksana. aku berjanji sebelum rohku dihisap oleh tanah kuburan dan sebelum tanah ini akan memakanku aku bersumpah “aku akan membahagiakanmu ibunda dan memenuhi semua permintaanmu”.*

*Buat ayahda yang aku sayangi dan aku hormati, engkau bagaikan orang yang selalu aku banggakan. ayah maafkan kesalahan yang selalu aku buat padamu, sekarangaku telah mengerti, aku selalu ingin mendengarkan apa yang engkau bicarakan ayah, engkau pahlawan yang selalu ada di hati dan pikiran ini.*

*Buat adikku “Dian Utami” yang kucintai dan aku sayangi, setiap hari aku merindukanmu, aku bersumpah dalam tulisan ini, sampai aku menutup mata di dunia ini “ aku akan selalu menjagamu adikku”.*

*Buat calon istriku “PM” aku ingin selalu menjagamu, aku sangat mencintaimu dan menyanyangimu.kamu yang selalu menyemangatiku dan selalu ada untukku, kamu yang selalu bilang padaku kamu ingin aku nikahi, maafkan aku karena cita-cita itu belum terlaksanakan dan aku berjanji itu akan terlaksanakan karena itu janji suciku padamu. Hidupku juga akan hampa bila tanpamu karena kamu yang selalu mengerti aku dan yang paling tahu siapa aku.*

#### *My Friends*

*“Aku ingin berterima kasih”*

*Buat Bg Bobby (Sapri BKP) sama- sama dalam perjuangan menjalankan rintangan hidup dan yang sama-sama selalu makan pecel dadar, buat Bg Hendra calon dosen yang setiap malam online dikampus, buat Bg Ary semoga cepat wisuda dan buat semua teman – teman kos Walet 3 MTFC terima kasih selalu ada dalam kekeluargaan, yang setiap acara selalu makan bersama.*

*Buat abang-abang kos Zamrud 13 pekan baru, Bg Wiliam yang selalu menyemangatiku, Bg Albert yang selalu membantuku, Mas Andi yang selalu bersama saat jalan-jalan bersama, buat nenek dan kaq oci yang baik hati walaupun hanya sebentar terasa seperti keluarga waktu berada disana.*

*Buat Memet yang selalu menolongku saat dalam kesusahan dan yang selalu jalan bersama menghadapi rintangan dunia ini.*

*Buat kawan sekampung dan seorganisasi, Wengki yang satu jurusan semoga cepat wisuda dan selalu membantuku saat pulang kampung, tanpamu kawan aku tidak tahu bagaimana kampungku itu karena dari kecil aku belum pernah kesana,*

*buat Eko semoga sukses selalu dan selalu semangat dalam menghadapi dunia ini.*

*Aku orang pertama yang akan bilang bahwa kamu akan sukses.*

*Buat Kaq Ayu terima kasih banyak selama ini telah menolongku dan mentraktirku, semoga kaq ayu cepat berkeluarga dan menjadi keluarga yang sakinah wammadah warrahmah.*

#### *Organisasi Mahasiswa Imapess Unp*

*Buat teman-teman imapess terima kasih telah berjuang bersama dalam mengadakan kegiatan, makan bersama, susah bersama, foto bersama, dan sukses bersama. Walaupun kegiatan kita hanya untuk kampung kita tetapi pengabdian kita selalu besar tanpa pamrih dan bukan semata untuk menerima ataupun mendapatkan hadiah. Hanya bertujuan untuk memajukan anak bangsa dan negara sehingga menjadi lebih baik dan baik lagi.*

#### *Bapak Dosen Pembimbing & Penguji Tugas Akhir*

*Kepada Bapak Dwi Sudarno Putra, ST, MT., selaku dosen pembimbing yang selalu menolong dan membimbing saya, saya sangat berterima kasih kepada bapak, semoga bapak diberikan rezeki dan kesehatan yang berlipat ganda, amin rabbal, alamin.*

*Dan juga kepada dosen penguji 1 Bapak Drs. Hasan Maksum, MT., dan kepada dosen penguji 2 Ibu Irma Yulia Basri, ST, M.Eng., yang telah memberikan nasehat dan perbaikan untuk tugas akhir ini, saya sangat berterima kasih.*

#### **MOTTO**

**“Berjuang Dan Berdoa Kepada Allah, Anak Rantau Pantang Pulang  
Sebelum Menang”**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur kepada ALLAH SWT atas Rahmat dan Hidayah Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pengembangan Simulator Alat Pengukur Kecepatan Roda Gigi Dengan Menggunakan Sensor Cahaya”**.

Selama pembuatan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, Penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, dan dorongan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, dengan rasa hormat dan ketulusan hati, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus sebagai Pembimbing Akademik Dalam Penyelesaian Tugas Akhir Bapak Drs. Martias, M.Pd.
3. Ketua Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Bapak Drs. Andrizar, M.Pd.
4. Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Bapak Donny Fernandez, S. Pd, M. Sc.
5. Dosen Pembimbing Tugas Akhir Bapak Dwi Sudarno Putra, S.T, M.T.
6. Dosen Penguji 1 Tugas Akhir Bapak Drs. Hasan Maksum, M.T.
7. Dosen Penguji 2 Tugas Akhir Ibu Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng.
8. Khususnya buat orang tua dan keluarga tercinta, yang tak pernah henti-hentinya mendo'akan, memberi semangat dan memberikan dukungan baik secara moral maupun materi.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, Penulis menyadari akan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini dan bila terdapat kekeliruan dan kekurangan di dalamnya, Penulis akan senang sekali menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun demi

kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Akhirnya, Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi diri Penulis dan bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, Januari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

SURAT PERNYATAAN

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABEL ..... vi

DAFTAR GAMBAR..... vii

### BAB I. PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang ..... 1
- B. Identifikasi Masalah..... 3
- C. Pembatasan Masalah..... 3
- D. Rumusan Masalah.. ..... 3
- E. Tujuan Masalah..... 4
- F. Manfaat Masalah.... ..... 4

### BAB II. LANDASAN TEORI

- A. Alat Pengukur Kecepatan Pada Kendaraan ..... 5
  - 1. Speedometer ... ..... 5
  - 2. Tachometer (RPM Meter)..... 6
  - 3. Speed Sensor... ..... 7
- B. Sensor Cahaya..... 9
  - 1. Pengertian Sensor Cahaya ..... 9
  - 2. Jenis-Jenis Sensor Cahaya ..... 10
    - a. Sensor Cahaya Tipe Fotovoltaik..... 10
    - b. Sensor Cahaya Fotokonduktif..... 11

|  |    |
|--|----|
| 1) Light Depending Resistor (LDR).....                   | 11 |
| 2) Light Emitting Dida (LED).....                        | 12 |
| 3) Photo Transistor .....                                | 13 |
| 4) Photo Dioda .....                                     | 14 |
| c. Sensor Cahaya Inframerah .....                        | 14 |
| 3. Aplikasi Sensor Cahaya Untuk Mengukur Kecepatan ..... | 17 |
| C. Pulse Width Modulation (PWM).....                     | 18 |
| 1. Pengertian Pulse Width Modulation (PWM).....          | 18 |
| 2. Prinsip Dasar Width Modulation (PWM) .....            | 22 |
| D. Mikrokontroller Arduino UNO.....                      | 22 |
| E. Sistem Akuisisi Data.....                             | 24 |

### **BAB III. METODOLOGI DAN PERANCANGAN**

|  |    |
|--|----|
| A. Diagram Blok.....                                     | 26 |
| B. Komponen-Komponen Yang Digunakan Pada Proyek Ini..... | 27 |
| 1. Mikrokontroller Arduino UNO.....                      | 27 |
| 2. Pulse width modulation (PWM) .....                    | 29 |
| 3. Liquid Crystal Display (LCD) .....                    | 30 |
| 4. Sensor Optik ... ..                                   | 31 |
| 5. Power Supply.. ..                                     | 32 |
| 6. Motor DC.....   | 34 |
| C. Perancangan Program .....                             | 34 |
| 1. Rumus Perhitungan Putaran .....                       | 34 |
| 2. Skrip Program Arduino UNO .....                       | 35 |

### **BAB IV. HASIL PENGUJIAN**

|   |    |
|---|----|
| A. Pengujian Output Sensor Optik Menggunakan Osiloskop .....  | 36 |
| B. Pengujian Perhitungan Putaran Menggunakan Sensor Optik<br>Yang Ditampilkan Oleh Display Dan Osiloskop..... | 37 |
| C. Pengujian Perhitungan Putaran Menggunakan Sensor<br>Optik Yang Ditampilkan Oleh Display Dengan Alat Ukur   |    |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Tachometer (RPM Meter)..... | 42 |
|-----------------------------|----|

## **BAB V. PENUTUP**

|                     |    |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan ..... | 52 |
| B. Saran .....      | 53 |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

|  |    |
|--|----|
| 1. Skrip Program Mikrokontroler Arduino UNO Lengkap .....                        | 54 |
| 2. Rangkaian Komponen.....   | 57 |
| 3. Foto Alat Pengukur Kecepatan Dengan Menggunakan<br>Sensor Optik (Cahaya) .... | 60 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1. Speksifikasi Mikrokontroler Arduino Uno .....  | 27 |
| Tabel 2. Speksifikasi Pulse Width Modulation (PWM) .....  | 29 |
| Tabel 3. Speksifikasi Liquid Crystal Display (LCD).....   | 29 |
| Tabel 4. Speksifikasi Sensor Optik (Cahaya) .....   | 31 |
| Tabel 5. Speksifikasi Power Suply .....   | 33 |
| Tabel 6. Speksifikasi Motor DC.. .....  | 34 |
| Tabel 7. Hasil pengujian putaran kecepatan menggunakan sensor optik<br>yang di tampilkan oleh Display Dan Osiloskop ..... | 37 |
| Tabel 8. Hasil Pengujian dari Sensor Optik dengan menggunakan<br>Display dan Tachometer (RPM Meter).....                  | 42 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1. Speedometer .....  | 5  |
| Gambar 2. Tachometer .....   | 7  |
| Gambar 3. Speed Sensor .....   | 8  |
| Gambar 4. Prinsip Kerja Optical Sensor .....   | 9  |
| Gambar 5. LDR Sensor dan IR Sensor .....   | 9  |
| Gambar 6. Sensor Cahaya Type Fotovoltaik.....  | 10 |
| Gambar 7. Sensor cahaya tipe photovoltaic .....  | 11 |
| Gambar 8. LDR (Light Depending Resistor).....  | 12 |
| Gambar 9. Photo transistor.....  | 14 |
| Gambar 10. Photo Dioda.....  | 14 |
| Gambar 11. IC Sensor Infra Merah.....  | 16 |
| Gambar 12. Encoder Incremental .....   | 17 |
| Gambar 13. Sinyal Yang Dihasilkan Encoder .....  | 18 |
| Gambar 14. Rangkain Pulse Width Modulation (PWM).....  | 19 |
| Gambar 15. Posisi Tuas Potensiometer Ditengah .....  | 20 |
| Gambar 16. Posisi Tuas Potensiometer Pada Sudut D1.....  | 20 |
| Gambar 17. Posisi Tuas Potensiometer Pada Sudut D2.....  | 21 |
| Gambar 18. Prinsip Dasar Pulse Width Modulation (PWM).....   | 22 |
| Gambar 19. Mikrokontroler Arduino UNO .....  | 23 |
| Gambar 20. Sistem Akuisisi Pada Aplikasi Sensor Kecepatan.....   | 24 |
| Gambar 21. Blok Diagram Rancangan Alat Pengukur Kecepatan<br>Dengan Menggunakan Sensor Optik (Cahaya)..... | 25 |
| Gambar 22. Mikrokontroller Arduino UNO .....   | 27 |
| Gambar 23. Pulse Width Modulation (PWM) Control Speed .....  | 28 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 24. LCD Display .....   | 29 |
| Gambar 25. Desain Sensor Optik.....  | 30 |
| Gambar 26. Sensor Optik (Cahaya) .....   | 31 |
| Gambar 27. Power Suplly .....  | 33 |
| Gambar 28. Motor DC .....  | 34 |
| Gambar 29. Roda gigi .....   | 36 |
| Gambar 30. Signal Pulsa Roda Gigi Saat Tertutup.....   | 36 |
| Gambar 31. Signal Pulsa Roda Gigi Saat Terbuka .....   | 36 |
| Gambar 32. Signal Pulsa Roda Gigi 20 Gelombang.....  | 37 |
| Gambar 31. Roda Gigi 1 Putaran .....   | 37 |
| Gambar 33. Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan Kecepatan Antara<br>Display Dan Osiloskop.....  | 48 |
| Gambar 34. Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan Kecepatan Antara<br>Display Dan Osiloskop ..... | 51 |

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dalam kehidupan manusia pada zaman modern ini tidak terlepas dari berbagai pemanfaatan sensor dan transduser. Dahulu manusia menciptakan yang namanya *Hand Phone* (HP) yang menggunakan *Key Pad* sebagai media input, tetapi saat ini pengguna HP hanya cukup menyentuh layar HP untuk berinteraksi. Hal ini terjadi karena adanya teknologi *Touch Screen* yang salah satunya menggunakan *Capasitive screen*. Tidak hanya itu, ketika berubah posisi HP maka layar HP pun ikut secara otomatis berubah tampilannya dari vertikal (*Potrait Mode*) ketampilan horizontal (*Landscape Mode*). Fungsi itu dibantu oleh sensor Accelerometer.

Dua contoh di atas adalah contoh kecil untuk mengungkapkan betapa perkembangan teknologi sensor dapat mempermudah atau memajukan aktifitas manusia. Perkembangan sensor dan transduser akan terus dilakukan sesuai dengan tuntutan manusia dalam berbagai bidang. Sensor dalam bidang otomotif seperti yang kita ketahui bersama berasal dari bidang elektronika. Bidang otomotif adalah salah satu bidang yang secara perlahan tetapi pasti mulai memaksimalkan peranan teknologi sensor dan transduser. Sehingga teknologi di bidang otomotif, menciptakan tergabungnya teknologi otomotif dan elektronika sehingga menjadi teknologi yang dinamakan Teknologi Ototronik.

Dahulu, sistem untuk menggerakkan motor bensin maupun motor diesel didominasi oleh proses mekanis. Namun sekarang proses mekanis di

dalam sebuah kendaraan telah dibantu oleh system elektronis yang terkendali secara otomatis. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja mesin namun juga meningkatkan kenyamanan dan keamanan selama berkendara. Sensor dan transduser banyak digunakan dalam system elektronis ini. Sebagai contoh, untuk mengetahui seberapa banyak udara yang akan masuk ke proses pembakaran digunakan sebuah sensor aliran udara atau sensor masa udara (MAF). Contoh lainnya adalah untuk mengetahui kadar kandungan oksigen maka di gunakanlah sensor oksigen ( $O_2$  Sensor). Salah satu parameter penting dalam dunia otomotif adalah kecepatan/putaran. Informasi mengenai putaran mesin dan putaran roda kendaraan diperlukan dalam proses sistem otomotif secara keseluruhan. Kecepatan putaran mesin dan roda ini dapat dilihat dengan sensor CKP, CMP maupun VSS. Contoh-contoh tersebut adalah penggunaan sensor dalam kaitannya dengan efisiensi kinerja mesin kendaraan. Dan masih banyak lagi sensor – sensor yang digunakan dalam bidang otomotif.

Tuntutan perkembangan ilmu dan juga teknologi otomotif seperti yang telah dipaparkan di atas “memaksa” peserta didik teknik otomotif untuk mempelajari tentang Sensor dan Transduser. Jurusan Teknik Otomotif UNP memasukkan mata kuliah sensor dan transduser pada kurikulum S1 dan D3. Mengingat mata kuliah ini masih tergolong baru maka upaya pengembangan terus dilakukan.

Beberapa alat peraga tentang sensor dan transduser yang ada di pasaran cenderung menggunakan pendekatan ilmu elektronika. Bagi peserta didik

jurusan teknik otomotif penggunaan alat peraga semacam itu terkadang kurang efektif karena beberapa alat peraga tersebut harus memerlukan pengetahuan awal/dasar tentang ilmu elektronika. Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini penulis membuat simulator sensor untuk dunia otomotif dengan judul *“Pengembangan Simulator Alat Pengukur Kecepatan Roda Gigi Dengan Menggunakan Sensor Cahaya”*.

#### **B. Identifikasi Masalah**

1. Peserta didik otomotif kurang cepat dalam memahami dasar kerja dari sebuah sensor.
2. Peraga sensor yang ada dipasaran cenderung untuk aplikasi elektronika.

#### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas agar pembahasan pada penulisan laporan ini jadi lebih terarah, maka penulis akan membatasi masalah Tugas Akhir ini pada sensor cahaya yang dimanfaatkan untuk mengukur kecepatan sehingga fokus tugas akhir adalah pada *“Pengembangan Simulator Alat Pengukur Kecepatan Roda Gigi Dengan Menggunakan Sensor Cahaya”*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berawal dari latar belakang di atas maka penulis merumuskan masalah yang ada adalah :

1. Bagaimanakah rancang bangun agar sebuah sensor cahaya dapat digunakan untuk mengukur kecepatan ?

2. Bagaimanakah cara kerja alat pengukur kecepatan dengan menggunakan sensor cahaya ?

#### **E. Tujuan Tugas Akhir**

1. Dapat mengetahui cara membuat simulator sensor kecepatan dengan menggunakan sensor cahaya.
2. Dapat mengetahui cara kerja alat pengukur kecepatan dengan menggunakan sensor cahaya.

#### **F. Manfaat Tugas Akhir**

Memberikan informasi dan membantu meningkatkan pemahaman penulis dan pembaca tentang alat pengukur kecepatan dengan menggunakan sensor cahaya serta menambah media pembelajaran mahasiswa di *workshop* jurusan Teknik Otomotif dalam mendalami ilmu pengetahuan tentang alat pengukur kecepatan.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan tugas akhir yang telah tertulis, perancangan ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perancangan ini dirancang dengan menggunakan komponen yaitu Motor DC, Sensor Optik, Pulse Width Modulation (PWM), Mikrokontroler Arduino UNO, dan Power Supply Sebagai Sumber Arus Listrik. Kemudian diprogram menggunakan mikrokontroler Arduino UNO menjadi putaran yang dikonversikan ke Rotasi Per-Menit (RPM). Cara memprogramnya dengan menggunakan aplikasi Arduino UNO di laptop dan memasukan program yang akan dirancang.
2. Cara kerja pada perancangan proyek ini adalah putaran roda gigi pada motor DC akan dideteksi oleh sensor optik (cahaya) yang kecepatannya akan diatur dengan alat pengontrol kecepatan yaitu Pulse Width Modulation (PWM). Pulse Width Modulation (PWM) Control Speed akan mengatur kecepatan sesuai dengan keluaran tegangan yang diterima oleh Motor DC. Sensor optik yang terdiri dari led yang akan memancarkan cahaya pada roda gigi dan di terima oleh photodiode sehingga menghasilkan data kecepatan berupa signal pulsa. Data hasil kecepatan putaran akan diproses oleh mikrokontroler Arduino UNO. Mikrokontroler Arduino UNO akan merubah tegangan berupa signal pulsa menjadi hasil perhitungan yang dikonversikan kedalam Rotasi Per-Menit (RPM). Data yang diproses dari hasil kecepatan akan ditampilkan

oleh display yang berupa nilai kecepatan dari putaran motor DC. Pada display juga menampilkan putaran yang diatur dari Mikrokontroler Arduino Uno dengan beberapa jenis putaran yaitu sebagai berikut : Jika a) Putaran  $< 1$  RPM = Stop, b) Putaran  $<$  dari 1500 RPM = Slow, c) Putaran  $> 1500$  RPM = Medium, dan d) Putaran  $> 2500$  RPM = High.

## **B. Saran**

1. Selalu melakukan pengujian alat sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih akurat.
2. Selalu membandingkan nilai hasil alat tersebut dengan menggunakan alat ukur putaran yang telah terbukti.
3. Selalu menghitung nilai kecepatan yang diperoleh dengan menggunakan rumus yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

Mutaqin, Syafaat.2009. *Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Digital Berbasis Mikrokontroler At89s51*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.

Nugroho, Gesang & Mahardika, Muslim. 2014.*Mekatronika*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.

Syam, Rafiuddin. 2013. *Seri Buku Ajar Dasar Dasar Teknik Sensor*. Makassar : Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Denton, Tom. 2014. *Automobile Electrical And Electronic Systems*. Oxford OX2 8DP : Oxford University.

Daud, Pamungkas. “*JurnalPusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi pmkdaud@ppet.lipi.go.id*”.Artikel

<https://otosemi.com/cara-mengenal-indikator-dashboard-mobil-anda/>

<http://jonielektro.blogspot.co.id/2012/07/mengenal-sensor-kecepatan.html>

<https://id.wikipedia.org/wiki/Speedometer>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Pulse-width\\_modulation](https://en.wikipedia.org/wiki/Pulse-width_modulation)

<http://belajar-dasar-pemrograman.blogspot.co.id/2013/03/arduino-uno.html>

<http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html>

<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>

<https://www.robomart.com/35000-rpm-non-geared-motor-12v-dc>

<http://belajar-dasar-pemrograman.blogspot.co.id/2013/03.html>

<https://id.wikipedia.org/wiki/Takometer.html>

<http://zoniaelektro.net/sensor-cahaya.html>

<http://www.arisulistiono.com/2010/02.html>