

**PENGEMBANGAN ALAT PENGAMAN POMPA BAHAN BAKAR  
PADA SEPEDA MOTOR INJEKSI**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



**Oleh**

**AMIN ZUHDI ALMUNAWAR**

**NIM. 19073038**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF  
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2024**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**SKRIPSI**

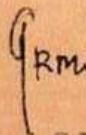
**Pengembangan Alat Pengaman Pompa Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Injeksi**

Nama : Amin Zuhdi Almunawar  
NIM/BP : 19073038/2019  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Departemen : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Padang, Juni 2024

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



**Irma Yulia Basri, S.Pd., M.Eng.**  
**NIP. 197707072005012002**

Mengetahui:

Kepala Departemen



**Wawan Purwanto, S.Pd., MT., Ph.D**  
**NIP. 198409152010121006**

**PENGESAHAN TIM PENGUJI**

Nama : Amin Zuhdi Almunawar

NIM : 19073038

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan penguji

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif

Departemem Teknik Otomotif

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

**Pengembangan Alat Pengaman Pompa Bahan Bakar**

**Pada Sepeda Motor Injeksi**

Padang, Juni 2024

Tim Penguji

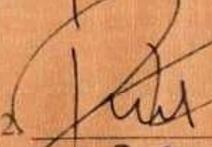
Nama

Tanda Tangan

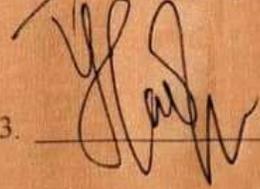
Ketua : Irma Yulia Basri, S.Pd., M.Eng

1. 

Anggota : Rifdarmon, S.Pd., M.Pd.T

2. 

Anggota : Prof. Dr. Hasan Maksum, MT

3. 

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul "Rancang Bangun Alat Pengaman Pompa Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Injeksi" adalah karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dosen pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan didalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan mencantumkan pada kepastakaan.
4. Permtayaan ini saya buat vdengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan didalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dean ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Amin Zuhdi Almunawar

## ABSTRAK

### **Amin Zuhdi Almunawar, 2024: Pengembangan Alat Pengaman Pompa Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Injeksi**

Sistem pembakaran menggunakan teknologi injeksi membutuhkan bahan bakar yang bertekanan. Pompa bahan bakar adalah komponen yang bisa menghasilkan tekanan. Kehabisan bahan bakar dapat menyebabkan pompa bahan bakar menjadi lemah, bahkan bisa terjadinya kerusakan hingga kendaraan tidak akan dapat berfungsi. *Human error* merupakan salah satu penyebab kerusakan pompa bahan bakar akibat lalai dalam mengisi bahan bakar kendaraannya. Tujuan dari Penelitian ini yaitu memperkecil kerusakan yang terjadi pada *fuel pump* dengan menjaga kondisi bahan bakar pada kendaraan tidak mencapai batas yang ditentukan.

Metodologi yang diterapkan dalam studi ini adalah *Research and Development (R&D)*, yang melibatkan tahapan analisis, perancangan, pembuatan produk, uji coba, dan implementasi. Pendekatan penelitian ini menggunakan data kuantitatif, dengan pengambilan data dilakukan melalui tiga tahap pengujian. Instrumen pengumpulan data terdiri dari evaluasi akurasi, uji *linearitas*, uji ulang atau *Repeatability* serta evaluasi kelayakan oleh ahli dan responden. Studi ini difokuskan pada penelitian objek Honda Beat FI tahun 2015.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa rata-rata ketepatan mencapai 99,01%. Uji *linearitas* menunjukkan bahwa data menunjukkan pola linear. Hasil uji *repeatability* menunjukkan angka sebesar 0,021. Dari penilaian tingkat kelayakan oleh para ahli, mencapai 100%, sementara oleh responden mencapai 97,08%. Dengan demikian, dapat disimpulkan setelah berbagai pengujian bahwa alat pengaman pompa bahan bakar dinilai "sangat layak" untuk diaplikasikan pada kendaraan.

#### **Kata Kunci**

Bahan Bakar, *Fuel Pump*, Arduino Uno, LED, *Buzzer*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya-lah saya dapat menulis proposal yang berjudul **“Pengembangan Alat Pengaman Pompa Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Injeksi”** dapat diselesaikan oleh peneliti walaupun menemukan kesulitan.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menyelesaikan tugas akhir dalam program studi Pendidikan Teknik Otomotif di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan sebagai bagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1. Skripsi ini juga merupakan implementasi dari pengetahuan yang diperoleh selama masa perkuliahan di Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki ruang untuk peningkatan. Oleh karena itu, penulis berharap dapat terus belajar dan mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh. Skripsi ini tidak terwujud tanpa bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Krismadinata, S.T., M.T. selaku Dekan FT UNP.
2. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D. selaku Kepala Departemen Teknik Otomotif.
3. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd.T selaku Sekretaris Departemen Teknik Otomotif
4. Ibu Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang

Telah Membantu Penulis Dalam Memberikan Arahan dan Bimbingan Dalam Penulisan Skripsi Ini.

5. Bapak Donny Fernandez, S.Pd., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Staf pengajar di Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan do'a yang tiada henti pada penulis.
8. Rekan-rekan sesama mahasiswa yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil demi untuk suksesnya penulisan skripsi penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna hal ini dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya saran dan masukan bahkan kritik membangun berbagai pihak. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Teknik Otomotif.

Wassalamu'alaikum Wr,Wb.

Padang, Juni 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
A. Landasan Teori.....	6
1. PGM FI.....	6
2. Pompa Bahan Bakar.....	7
3. Tangki Bahan Bakar.....	10
B. Penelitian Relevan.....	17
C. Kerangka Berfikir.....	18
D. Pertanyaan Penelitian.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>
A. Jenis Penelitian.....	21
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
C. Objek Penelitian.....	22
D. Prosedur Pengembangan.....	22
E. Instrumen pengumpulan data.....	29
F. Teknik analisis data.....	30
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>
A. Hasil Penelitian.....	33
B. Pembahasan Penelitian.....	39
C. Keterbatasan Penelitian.....	43
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>44</b>
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Pompa Bahan Bakar Beat FI.....	7
2. Rangkaian Kelistrikan Pompa .....	8
3. Tangki Beat FI.....	10
4. Modul Otomatis Tendon Air.....	13
5. <i>Software</i> Ardiuno.....	13
6. Arduino Uno.....	14
7. Relay.....	15
8. Pelampung Bahan Bakar.....	16
9. <i>Buzzer</i> .....	16
10. Kerangka Berfikir.....	19
11. Honda Beat 2015.....	22
12. Desain Rancang Alat.....	23
13. Blok Diagram .....	24
14. Rangkaian Produk.....	24
15. Posisi Penempatan Produk.....	27
16. Grafik Perbandingan Hasil Uji Praktikum dengan Nilai Teoritis.....	35
17. Grafik Pengukuran Menggunakan Avo Meter Digital.....	36
18. Grafik Pengukuran Menggunakan Arduino Uno.....	36
19. Grafik Kelayakan Para Ahli.....	38
20. Grafik Kelayakan Pengguna.....	38
21. Struktur Pelampung bahan bakar.....	41

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Spesifikasi Kendaraan Uji Sepeda Motor.....	22
2. Kisi-kisi Instrumen Ahli.....	29
3. Instrumen Pengguna.....	30
4. Kategori Item Uji Pratikalitas.....	32
5. Hasil Pengolahan Data <i>Accurasy</i> .....	33
6. Hasil Pengolahan Data <i>Linearitas</i> .....	34
7. Hasil Pengujian <i>Repetability</i> .....	35
8. Hasil Pengujian Tingkat Kelayakan Oleh Ahli.....	37
9. Persentase Hasil Tingkat Kelayakan Oleh Ahli.....	37
10. Persentase Hasil Tingkat Kelayakan Oleh Responden.....	38

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi bidang transportasi yang berkembang pesat, menggugah perusahaan Honda untuk meluncurkan kendaraan roda dua serial Beat yang lebih berteknologi, seperti fitur injeksi yang sudah disematkan di dalamnya. Sistem injeksi atau lebih dikenal (PGM-FI) *Programmed Fuel Injection* yang merupakan sistem suplai bahan bakar dengan teknologi kontrol elektronik yang mampu memasok bahan bakar dan oksigen secara optimal sesuai kebutuhan mesin disetiap keadaan. Penggunaan sistem bahan bakar injeksi pada motor Beat pertama kali diperkenalkan pada tahun 2012. Hingga saat ini sistem pembakarannya masih menggunakan sistem injeksi. Penggunaan injeksi bahan bakar akan meningkatkan performa mesin, keiritan serta mudah dihidupkan walau dalam waktu yang lama.

Sistem pembakaran menggunakan teknologi injeksi membutuhkan bahan bakar yang bertekanan. Pompa bahan bakar adalah komponen yang bisa menghasilkan tekanan. Alat ini dapat memompa bahan bakar yang ada di tangki kendaraan sampai ke injektor atau karburator. Tekanan bahan bakar sangat mempengaruhi gas buang CO dan HC, sesuai hasil penelitian dari (Pratomo setyadi & Ghany Hendarko, 2017) dengan judul penelitian pengaruh kenaikan tekanan pompa bahan bakar terhadap performa sepeda motor honda 125cc injeksi menggunakan pompa bahan bakar pneumatik. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (Fauzi Achmad, 2019) , dengan judul pengaruh variasi tekanan bahan bakar sepeda motor 110cc *fuel injection* terhadap daya mesin

dan emisi gas buang CO dan HC. Pompa bahan bakar bekerja secara elektrik dengan memakai motor didalamnya, serta ditempatkan didalam tangki bahan bakar. Pompa bahan bakar adalah komponen yang cukup tahan lama dengan umur pemakaiannya yang panjang, namun terkadang timbul permasalahan akibat kerusakan pompa bahan bakar.

Bahan bakar merupakan suatu penunjang kendaraan bermotor dapat di operasikan, kehabisan bahan bakar akan berdampak buruk pada kendaraan. Kehabisan bahan bakar dapat menyebabkan pompa bahan bakar menjadi lemah, bahkan bisa terjadinya kerusakan hingga menyebabkan kendaraan tidak akan dapat berfungsi. Menghindari hal tersebut, pengendara harus kembali mengisi bahan bakar kendaraan sebelum bahan bakar habis. *Human error* merupakan satu penyebab kerusakan pompa bahan bakar akibat lalai dalam mengisi bahan bakar kendaraannya. Menurut (Rasmussen, 1926) *human error* adalah tindakan manusia yang dapat menyebabkan sistem berjalan kurang memuaskan.

Menurut badan pusat statistik jumlah kendaraan sepeda motor terus meningkat, Tingginya jumlah pengendara juga menjadi faktor bahan bakar sulit di dapat, hingga menyebabkan bahan bakar tidak tersedia lagi di dalam tangki kendaraan. Cara memperkecil kerusakan yang terjadi pada *fuel pump* dirancanglah alat untuk menjaga kondisi bahan bakar pada kendaraan tidak mencapai batas minimum. Memastikan kondisi pompa bahan bakar dalam kondisi baik adalah hal yang dilaksanakan sebelum memasang alat pengaman dari *fuel pump*. Merujuk kepada penelitian (Lorenzo Ronald et al., 2020) dengan judul Rancang Bangun Alat Pendeteksi Indikator Bahan Bakar menggunakan Ardiuno. Laporan tersebut berisi tentang pendeteksi kondisi

pompa bahan bakar dengan 3 indikator yang bekerja berdasarkan tekanan pompa bahan bakar yang dideteksi oleh *pressure sensor* dan diolah oleh arduino. Indikator pertama yaitu LED berwarna hijau menandakan pompa bahan bakar dalam kondisi baik. Indikator kedua LED berwarna kuning menandakan pompa bahan bakar dan saringan dalam keadaan kotor dan harus dilakukan pembersihan. Indikator ketiga yaitu LED berwarna merah menandakan pompa bahan bakar rusak sehingga harus dilakukan penggantian.

Setelah memastikan pompa bahan bakar dalam kondisi baik, maka alat yang dirancang dapat di aplikasikan di atas tangki Sepeda Motor. Alat ini bekerja memerlukan bantuan pelampung dari pompa bahan bakar. Apabila bahan bakar sudah berada pada indikator merah, alat akan membuat sepeda motor berhenti berfungsi dengan sendirinya dan tidak dapat di hidupkan sebelum bahan bakar di isi kembali hingga jumlah bahan bakar sudah aman untuk bisa melanjutkan perjalanan.

Berdasarkan pemaparan di atas, penulis tertarik untuk melanjutkan pengembangan alat pengaman pompa bahan bakar. Berbeda dengan produk yang sudah ada, alat ini bekerja menyesuaikan jumlah bahan bakar yang tersisa pada kendaraan, maka secara otomatis akan mematikan kendaraan. Menghentikan sementara fungsi kendaraan merupakan langkah yang dapat dilakukan untuk menjaga kondisi pompa bahan bakar dari kerusakan

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan diantaranya sebagai berikut:

1. *Human eror* adalah tindakan manusia yang dapat menyebabkan sistem berjalan kurang memuaskan.

2. Tingginya jumlah kendaraan menyebabkan bahan bakar sulit di dapat.
3. Kehabisan bahan bakar dapat berdampak merusak pompa bahan bakar.
4. Kerusakan pompa bahan bakar akan sangat mengganggu fungsi kendaraan.

### **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penelitian ini dibatasi dengan pengembangan alat pengaman pompa bahan bakar pada motor injeksi Honda Beat FI 2015.

### **D. Rumusan Masalah**

Sesuai dengan Batasan masalah masalah diuraikan, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi?
2. Bagaimana hasil uji *praktikalitas* dari alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi?
3. Bagaimana hasil uji *linearitas* dari alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi?
4. Bagaimana hasil uji *repearability* dari alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi?
5. Bagaimana hasil uji *accuracy* dari alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan di laksanakan nya penelitian ini berdasarkan identifikasi masalah dan rumusan masalah adalah:

1. Untuk merancang dan mengimplementasikan alat pengaman pompa bahan bakar pada Sepeda motor injeksi.

2. Untuk mengetahui hasil uji *praktikalitas* dari alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi.
3. Untuk mengetahui hasil uji *Linearitas* dari alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi.
4. Untuk mengetahui hasil uji *repeatability* dari alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi.
5. Untuk mengetahui hasil uji *accuracy* dari alat pengaman pompa bahan bakar pada sepeda motor injeksi.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan baru bagi mahasiswa.
2. Dapat dijadikan bahan kajian atau referensi bagi mahasiswa dan dapat digunakan sebagai bahan penelitian lanjutan.
3. Untuk menciptakan alat pengaman pompa bahan bakar pada motor injeksi.