

**ANALISIS SISTEM PENGAPIAN (TCI DAN BUSI) PADA SEPEDA  
MOTOR TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG YANG  
MEMAKAI BAHAN BAKAR PREMIUM, PERTALITE, DAN  
PERTAMAX**

**SKRIPSI**

**BIDANG KONVERSI ENERGI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**DONY STIAWAN**

**NIM. 151210165**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**  
**Analisis Sistem Pengapian (TCI Dan Busi) Pada Sepeda Motor**  
**Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Yang Memakai**  
**Bahan Bakar Premium, Pertalite, Dan Pertamina**  
**SKRIPSI**

BIDANG KONVERSI ENERGI  
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Teknik



**DONY STIAWAN**

**NIM. 151210165**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing  
Pada tanggal 24 Februari 2020

Dosen Pembimbing 1

Dosen pembimbing II

**(Eko Sarwono, ST., MT.)**

**(Fuazen, ST., MT.)**

NIDN. 0018106901

NIDN. 1122087301

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

**(Gunarto ST., M.Eng)**

**(Dr.Doddy Irawan, ST., M.Eng)**

NIDN. 0009097301

NIDN. 1121108001

Mengetahui:

Ketua Program Studi

**(Waspodo, ST., MT.)**

NIDN. 1114067602

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Sistem Pengapian (TCI dan Busi) Pada Sepeda Motor Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang Yang Memakai Bahan Bakar Premium, Pertalite, dan Pertamax”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yang telah banyak memberikan doa dan motivasinya selama penulis menuntut ilmu.
2. Bapak Helman Fachri SE., MM, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak.
3. Bapak Fuazen ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak serta pembimbing II
4. Bapak Waspodo, ST.,MT, selaku Ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.
5. Bapak Gunarto ST., M.Eng selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan dan saran untuk mendukung rencana penelitian.
6. Bapak Dr. Doddy Irawan ST., M.Eng, selaku Wakil Dekan serta
7. Bapak Eko Sarwono ST., MT, selaku Wakil Rektor II serta pembimbing I skripsi.
8. Staf pengajar beserta karyawan/ti Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.
9. Teman-teman Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak yang tidak sempat penulis sebutkan secara

satu-persatu yang juga turut serta memberikan dorongan dan semangat serta bantuannya dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Pontianak, 10 November 2019

Dony Stiawan

NIM. 151210165

## **RINGKASAN SKRIPSI**

**Dony Stiawan**, “ Analisis Sistem Pengapian (TCI dan Busi) Pada Sepeda Motor Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang Yang Memakai Bahan Bakar Premium, Pertalite dan Pertamax” di bawah bimbingan bapak Eko Sarwono, ST., MT selaku pembimbing pertama dan bapak Fuazen, ST., MT selaku pembimbing kedua.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari waktu ke waktu mendorong manusia untuk menciptakan karya yang inovatif. Kebutuhan manusia yang semakin meningkat dan beraneka ragam juga sebagai pemicu berkembangnya teknologi, di antaranya teknologi dalam bidang otomotif. Tuntutan manusia pada bidang tersebut semakin berkembang pula, manusia menghendaki kemudahan dan kecepatan dalam segala bidang tanpa mengeluarkan biaya yang banyak. Salah satu contohnya pada bidang transportasi, khususnya pada bidang otomotif mengalami perkembangan yang menggembirakan seperti adanya sistem pengapian pada sepeda motor yang lebih praktis dan mampu meningkatkan performa mesin dan irit bahan bakar. Yaitu sistem pengapian TCI yang dinilai lebih bagus dibandingkan dengan sistem pengapian CDI.

Gas buang pada sepeda motor merupakan sumber polusi udara yang utama di kawasan perkotaan. Emisi kendaraan bermotor disebabkan oleh perilaku mengemudi dan kondisi lingkungan. Sumber emisi gas buang sendiri terjadi dari proses pembakaran bahan bakar motor menghasilkan gas buang yang secara teoritis mengandung unsur H<sub>2</sub>O (air), HC (hidro karbon), gas CO (karbon monoksida), CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), dan NO<sub>x</sub> (senyawa nitrogen oksida), N<sub>2</sub> (nitrogen dioksida), serta SO<sub>2</sub> (sulfur dioksida).

Kata Kunci: TCI, CDI, gas buang

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN SKRIPSI .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Literature Review .....	6
2.2 Teori .....	7
2.2.1 Motor Bakar .....	7
2.2.2 Sistem Pengapian .....	7
2.3 Sudut Saat Pengapian .....	15
2.4 Putaran Mesin.....	17
2.5 Bahan Bakar .....	17
2.6 Perhitungan Performa Motor.....	21

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	23
3.2 Variabel Penelitian .....	23
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.4 Prosedur Penelitian.....	24
3.4.1 Tahap Persiapan .....	24
3.4.2 Tahap Pengujian .....	24
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	25
3.6 Diagram Alur Penelitian.....	28
<b>BAB IV ANALISIS DAN PERHITUNGAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil dan Pembahasan.....	29
4.2 Perhitungan.....	61
4.3 Pembahasan .....	70
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>97</b>
5.1 Kesimpulan .....	97
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA .....	99
LAMPIRAN.....	102

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Prinsip Hall Effect .....	9
Gambar 2.2	Pembangkit pulsa <i>Hall effect</i> .....	9
Gambar 2.3	Prinsip Dasar CDI .....	11
Gambar 2.4	Sistem Pengapian CDI AC .....	13
Gambar 2.5	Komponen sistem pengapian terkontrol komputer .....	15
Gambar 4.1	Grafik torsi terhadap putaran rpm .....	48
Gambar 4.2	Grafik daya terhadap putaran rpm.....	49
Gambar 4.3	Grafik pengapian terhadap rpm.....	50
Gambar 4.4	Grafik kadar HC terhadap putaran mesin.....	51
Gambar 4.5	Grafik kadar CO terhadap putaran mesin.....	53
Gambar 4.6	Grafik kadar CO <sub>2</sub> terhadap putaran mesin .....	55
Gambar 4.7	Grafik kadar O <sub>2</sub> terhadap putaran mesin .....	57
Gambar 4.8	Grafik pengapian terhadap torsi yang menggunakan bahan bakar Premium .....	70
Gambar 4.9	Grafik pengapian terhadap daya yang menggunakan bahan bakar Premium .....	71
Gambar 4.10	Grafik pengapian terhadap torsi yang menggunakan bahan bakar Peralite .....	72
Gambar 4.11	Grafik pengapian terhadap daya yang menggunakan bahan bakar Peralite .....	73
Gambar 4.12	Grafik pengapian terhadap torsi yang menggunakan bahan bakar Pertamina.....	74
Gambar 4.13	Grafik pengapian terhadap daya yang menggunakan bahan bakar Pertamina.....	75
Gambar 4.14	Grafik pengapian terhadap kadar HC yang menggunakan bahan bakar premium .....	76
Gambar 4.15	Grafik pengapian terhadap kadar CO yang menggunakan bahan bakar premium .....	77



Gambar 4.16	Grafik pengapian terhadap kadar CO <sub>2</sub> yang menggunakan bahan bakar premium .....	77
Gambar 4.17	Grafik pengapian terhadap kadar O <sub>2</sub> yang menggunakan bahan bakar premium .....	78
Gambar 4.18	Grafik pengapian terhadap kadar HC yang menggunakan bahan bakar pertalite.....	79
Gambar 4.19	Grafik pengapian terhadap kadar CO yang menggunakan bahan bakar pertalite.....	80
Gambar 4.20	Grafik pengapian terhadap kadar CO <sub>2</sub> yang menggunakan bahan bakar pertalite.....	80
Gambar 4.21	Grafik pengapian terhadap kadar O <sub>2</sub> yang menggunakan bahan bakar pertalite.....	81
Gambar 4.22	Grafik pengapian terhadap kadar HC yang menggunakan bahan bakar pertamax .....	82
Gambar 4.23	Grafik pengapian terhadap kadar CO yang menggunakan bahan bakar pertamax .....	83
Gambar 4.24	Grafik pengapian terhadap kadar CO <sub>2</sub> yang menggunakan bahan bakar pertamax .....	83
Gambar 4.25	Grafik pengapian terhadap kadar O <sub>2</sub> yang menggunakan bahan bakar pertamax .....	84
Gambar 4.26	Grafik performa torsi.....	94
Gambar 4.27	Grafik performa daya .....	94
Gambar 4.28	Grafik kadar emisi gas buang HC .....	95
Gambar 4.29	Grafik kadar emisi gas buang CO .....	95
Gambar 4.30	Grafik kadar emisi gas buang CO <sub>2</sub> .....	96
Gambar 4.31	Grafik kadar emisi gas buang O <sub>2</sub> .....	96

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Spesifikasi bahan bakar bensin jenis 88.....	19
Tabel 2.2	Spesifikasi bahan bakar bensin jenis 91.....	20
Tabel 2.3	Spesifikasi bahan bakar bensin jenis 90.....	21
Tabel 3.1	<i>Lembar Pengambilan Data Penelitian Menggunakan Bahan Bakar Premium .....</i>	<i>25</i>
Tabel 3.2	<i>Lembar Pengambilan Data Penelitian Menggunakan Bahan Bakar Peralite .....</i>	<i>26</i>
Tabel 3.3	<i>Lembar Pengambilan Data Penelitian Menggunakan Bahan Bakar Pertamina .....</i>	<i>27</i>
Tabel 4.1	Data pengujian torsi dan daya yang menggunakan bahan bakar premium .....	30
Tabel 4.2	Data pengujian torsi dan daya yang menggunakan bahan bakar pertalite.....	36
Tabel 4.3	Data pengujian torsi dan daya yang menggunakan bahan bakar pertamax.....	41
Tabel 4.4	Data hasil penelitian menggunakan bahan bakar premium dengan variasi putaran .....	46
Tabel 4.5	Data hasil penelitian menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi putaran .....	46
Tabel 4.6	Data hasil penelitian menggunakan bahan bakar pertamax dengan variasi putaran .....	47
Tabel 4.7	Data hasil penelitian perbedaan kadar HC motor yang menggunakan premium, pertamax dan pertalite.....	51
Tabel 4.8	Data hasil penelitian perbedaan kadar CO motor yang menggunakan premium, pertamax dan pertalite.....	53
Tabel 4.9	Data hasil penelitian perbedaan kadar CO <sub>2</sub> motor yang menggunakan premium, pertamax dan pertalite.....	55
Tabel 4.10	Data hasil penelitian perbedaan kadar O <sub>2</sub> motor yang menggunakan premium, pertamax dan pertalite.....	57

Tabel 4.11	Batas ambang emisi gas buang motor menurut keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 06 tahun 2006.....	89
Tabel 4.12	Tabel matriks performa dan emisi gas buang yang menggunakan bahan bakar premium dengan variasi rpm .....	89
Tabel 4.13	Tabel matriks performa dan emisi gas buang yang menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi rpm.....	91
Tabel 4.14	Tabel matriks performa dan emisi gas buang yang menggunakan bahan bakar pertamax dengan variasi rpm.....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kadar emisi gas buang premium 1500 rpm.....	102
Lampiran 2	Kadar emisi gas buang premium 2000 rpm.....	102
Lampiran 3	Kadar emisi gas buang premium 2250 rpm.....	103
Lampiran 4	Kadar emisi gas buang premium 2500 rpm.....	103
Lampiran 5	Kadar emisi gas buang premium 2750 rpm.....	104
Lampiran 6	Kadar emisi gas buang premium 3000 rpm.....	104
Lampiran 7	Kadar emisi gas buang premium 3250 rpm.....	105
Lampiran 8	Kadar emisi gas buang premium 3500 rpm.....	105
Lampiran 9	Kadar emisi gas buang premium 3750 rpm.....	106
Lampiran 10	Kadar emisi gas buang premium 4000 rpm.....	106
Lampiran 11	Kadar emisi gas buang pertamax 1500 rpm .....	107
Lampiran 12	Kadar emisi gas buang pertamax 2000 rpm .....	107
Lampiran 13	Kadar emisi gas buang pertamax 2250 rpm .....	108
Lampiran 14	Kadar emisi gas buang pertamax 2500 rpm .....	108
Lampiran 15	Kadar emisi gas buang pertamax 2750 rpm .....	109
Lampiran 16	Kadar emisi gas buang pertamax 3000 rpm .....	109
Lampiran 17	Kadar emisi gas buang pertamax 3250 rpm .....	110
Lampiran 18	Kadar emisi gas buang pertamax 3500 rpm .....	110
Lampiran 19	Kadar emisi gas buang pertamax 3750 rpm .....	111
Lampiran 20	Kadar emisi gas buang pertamax 4000 rpm .....	111
Lampiran 21	Kadar emisi gas buang pertalite 1500 rpm .....	112
Lampiran 22	Kadar emisi gas buang pertalite 2000 rpm .....	112
Lampiran 23	Kadar emisi gas buang pertalite 2250 rpm .....	113
Lampiran 24	Kadar emisi gas buang pertalite 2500 rpm .....	113
Lampiran 25	Kadar emisi gas buang pertalite 2750 rpm .....	114
Lampiran 26	Kadar emisi gas buang pertalite 3000 rpm .....	114
Lampiran 27	Kadar emisi gas buang pertalite 3250 rpm .....	115
Lampiran 28	Kadar emisi gas buang pertalite 3500 rpm .....	115
Lampiran 29	Kadar emisi gas buang pertalite 3750 rpm .....	116

Lampiran 30	Kadar emisi gas buang pertalite 4000 rpm .....	116
Lampiran 31	Alat pengukur emisi gas buang .....	117
Lampiran 32	Pengambilan data emisi gas buang .....	117
Lampiran 33	Pengambilan data torsi dan daya .....	118
Lampiran 34	Pengambilan data pengapian .....	118
Lampiran 35	Bahan Bakar .....	119
Lampiran 36	Grafik torsi tes dyno .....	119
Lampiran 37	Grafik daya tes dyno .....	120

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari waktu ke waktu mendorong manusia untuk menciptakan karya yang inovatif. Kebutuhan manusia yang semakin meningkat dan beraneka ragam juga sebagai pemicu berkembangnya teknologi, di antaranya teknologi dalam bidang otomotif. Tuntutan manusia pada bidang tersebut semakin berkembang pula, manusia menghendaki kemudahan dan kecepatan dalam segala bidang tanpa mengeluarkan biaya yang banyak. Salah satu contohnya pada bidang transportasi, khususnya pada bidang otomotif mengalami perkembangan yang menggembirakan seperti adanya sistem pengapian pada sepeda motor yang lebih praktis dan mampu meningkatkan performa mesin dan irit bahan bakar. Yaitu sistem pengapian TCI yang dinilai lebih bagus dibandingkan dengan sistem pengapian CDI.

Perbedaan sistem pengapian CDI dan TCI sendiri terletak pada:

TCI untuk masalah tegangan tingginya ternyata TCI mempunyai kelebihan dalam mentransfer tegangan tinggi ke busi, hasil yang dikeluarkan dari TCI lebih besar dari pada sistem CDI. Jadi bisa dilihat bahwa kemungkinan api busi yang dipercikkan akan lebih besar dari pada sistem CDI.

Sedangkan pada sistem pengapian CDI unggul dalam masalah waktu pengapian, dimana sistem CDI mempunyai delay waktu pengapian lebih singkat dari pada TCI. Jadi waktu pengapian akan lebih lambat dari waktu pengapian oleh pulser. Perbedaannya lagi adalah pada coilnya, untuk coil TCI mempunyai hambatan yang lebih besar dari pada coil CDI. Berangkat dari itu jadi sebaiknya coil tidak harus saling tukar. Misalnya coil sistem TCI dipasang ke CDI maupun sebaliknya, karena akan merusak sistem pengapiannya.

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang digerakkan oleh mesin berbahan bakar bensin. Menurut jenisnya bensin dapat dibedakan menjadi 4 jenis yaitu premium, pertalite, pertamax, dan pertamax plus. Perbedaan ke empat jenis bahan bakar ini terdapat pada angka oktannya, dimana kualitas bahan bakar biasanya ditunjukkan dengan angka oktan tersebut. Semakin tinggi angka oktannya maka harga per liternya pun akan semakin mahal. Mesin sepeda motor memerlukan jenis bahan bakar yang sesuai dengan desain mesin itu sendiri agar dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan kinerja yang optimal, untuk pemakaian sepeda motor tentunya tidak lepas dari pemakaian jenis bahan bakar yang digunakan untuk memperoleh kinerja mesin yang optimal diantaranya performa dan emisi gas buangnya.

Gas buang pada sepeda motor merupakan sumber polusi udara yang utama di kawasan perkotaan. Emisi kendaraan bermotor disebabkan oleh perilaku mengemudi dan kondisi lingkungan. Emisi kendaraan bermotor akan berbeda dari satu daerah dengan daerah lainnya dikarenakan adanya perbedaan desain jalan serta kondisi lalu lintas. Besarnya emisi kendaraan bermotor di jalan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu volume total kendaraan bermotor, karakteristik kendaraan bermotor, dan kondisi umum lalu lintas.

Sumber emisi gas buang sendiri terjadi dari proses pembakaran bahan bakar motor menghasilkan gas buang yang secara teoritis mengandung unsur H<sub>2</sub>O (air), HC (hidro karbon), gas CO (karbon monoksida), CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), dan NO<sub>x</sub> (senyawa nitrogen oksida), N<sub>2</sub> (nitrogen dioksida), serta SO<sub>2</sub> (sulfur dioksida).

Seiring dengan berkembangnya teknologi terciptalah sebuah sistem pengapian transistor yang menggantikan sistem pengapian CDI. Sistem pengapian transistor ini tergolong sistem pengapian elektronik. Sistem pengapian transistor berbeda dengan sistem pengapian CDI (Capacitive Discharge Ignition). Sistem pengapian transistor bekerja menggunakan transistor sebagai saklar pemutus arus primer pada ignition coil. Sedangkan pada pengapian CDI bekerja menggunakan kapasitor yang berfungsi mengontrol tegangan, menyimpan, serta melepas muatan arus listrik.

Penulis tertarik untuk mengetahui hasil unjuk kerja sepeda motor yaitu pada sistem pengapian (TCI dan busi) terhadap performa dan emisi gas buang dari sepeda motor yang menggunakan beberapa bahan bakar seperti premium, pertalite, dan pertamax. Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Analisis Sistem Pengapian (TCI Dan Busi) Pada Sepeda Motor Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Yang Memakai Bahan Bakar Premium, Pertalite, Dan Pertamax”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan diatas dapat diidentifikasi masalah bahwa untuk mendapatkan performa motor yang optimal, serta emisi gas buang yang bagus maka masyarakat harus menggunakan sistem pengapian yang optimal diikuti dengan penggunaan bahan bakar dengan angka oktan yang sesuai spesifikasi sepeda motor.

Sehingga dari masalah ini peneliti ingin memberikan gambaran nyata kepada masyarakat bahwa sepeda motor yang memiliki performa serta emisi gas buang yang bagus harus menggunakan sistem pengapian yang optimal. Serta bahan bakar yang berkualitas bagus pula. Dalam hal ini yaitu bahan bakar yang memiliki oktan yang sesuai dengan sepeda motor. Karena selain performa mesin sepeda motor yang semakin baik, konsumsi bahan bakar juga semakin irit.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Bagaimanakah efek dari sistem pengapian TCI dan busi standar pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium, pertalite, dan pertamax terhadap performa motor dan emisi gas buang.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada :

1. Motor yang digunakan yaitu Honda Beat eSP 108,2 cc.
2. Parameter yang akan diteliti yaitu performa dan emisi gas buang.



3. Busi yang digunakan yaitu busi standar.
4. Sistem Pengapian yang digunakan yaitu TCI.
5. Bahan bakar yang digunakan yaitu jenis premium, pertalite, dan pertamax.
6. Pengambilan data emisi gas buang pada putaran 1500, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000, 3250, 3500, 3750 dan 4000.
7. Pengambilan data performa motor pada putaran 1500, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000, 3250, 3500, 3750 dan 4000.
8. Pengambilan data pengapian motor pada putaran 1500, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000, 3250, 3500, 3750 dan 4000.

## **1.5 Tujuan**

Berdasarkan masalah penelitian di atas, maka tujuan penelitian dari sistem pengapian TCI dan busi standar pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium, petalite, dan pertamax yaitu sebagai berikut :

### **A. Tujuan Umum**

1. Memenuhi persyaratan akademik untuk memperoleh gelar sarjana.
2. Menerapkan ilmu yang didapat selama menjalani studi di program studi teknik mesin.
3. Untuk mengetahui berapa performa serta emisi gas buang yang dihasilkan dari sistem pengapian TCI dan busi standar pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium, petalite, dan pertamax.

### **B. Tujuan Khusus**

1. Menganalisa performa serta emisi gas buang yang dihasilkan dari sistem pengapian TCI dan busi standar pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium, petalite, dan pertamax.
2. Menerapkan ilmu yang didapat selama menjalani studi di program studi teknik mesin.
3. Untuk melatih dalam penyusunan laporan secara sistematis.

## 1.6 Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat dari penelitian ini adalah :

Bagi dunia akademik dapat memberikan pengetahuan tentang performa yang dihasilkan sepeda motor serta emisi gas buang yang dikeluarkan dari bahan bakar yang digunakan.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah mengetahui isi laporan Tugas Akhir ini maka uraian tiap Bab dapat diringkas secara garis besar sebagai berikut :

- BAB I : Pendahuluan yang berisikan Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Pembatasan Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.
- BAB II : Literature Review, dan Landasan Teori yang berisikan tentang Motor Bakar, Sistem Pengapian, Sudut Saat Pengapian, Putaran Mesin, Bahan Bakar, Perhitungan Performa Motor.
- BAB III : Metode Penelitian yang berisikan Tempat dan Waktu Pelaksanaan, Variabel Penelitian, Alat dan Bahan Penelitian, Prosedur Penelitian, Diagram Alur Penelitian, dan Metode Pengumpulan Data.
- BAB IV : Hasil dan Pembahasan, Perhitungan
- BAB V : Kesimpulan dan Saran

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Penelitian yang telah dilakukan pada Honda Beat 110 cc pada sistem pengapian TCI dengan busi standar yang menggunakan bahan bakar premium, pertalite dan pertamax dapat disimpulkan bahwa:

1. Daya tertinggi yang dihasilkan berada diputaran 4000 rpm yaitu sebesar 5,63 Hp (premium), 2500 rpm sebesar 6,41 Hp (pertalite) dan 4000 rpm sebesar 6,51 Hp (pertamax).
2. Torsi tertinggi yang dihasilkan berada diputaran 1500 rpm sebesar 21,77 Nm (premium), 1500 rpm sebesar 21,69 Nm (pertalite), 1500 rpm sebesar 23,00 Nm (pertamax).
3. Kadar emisi gas buang tertinggi dan kadar emisi gas buang yang terendah diperoleh pada putaran 2250 rpm untuk HC 288 ppm (premium), 3750 rpm untuk HC 43 ppm (premium), 2500 rpm untuk HC 611 ppm (pertalite), 2750 rpm untuk HC 128 ppm (pertalite), dan 2000 rpm untuk HC 219 ppm (pertamax), 3500 rpm untuk HC 57 ppm (pertamax). Untuk kadar CO 0,57 % (premium), 0,08 % (premium), 3,10 % (pertalite), 0,22 % (pertalite), 0,74 % (pertamax) dan 0,17 % (pertamax). Untuk kadar CO<sub>2</sub> 14,52 % (premium), 9,52 % (premium), 13,94 % (pertalite), 8,42 % (pertalite), 14,32 % (pertamax) dan 10,74 % (pertamax). Untuk kadar O<sub>2</sub> 6,70 % (premium), 0,26 % (premium), 5,35 % (pertalite), 0,71 % (pertalite), 5,18 % (pertamax) dan 0,49 % (pertalite).
4. Pengapian yang dihasilkan lebih stabil yang menggunakan bahan bakar pertamax dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar premium dan pertalite.

## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian yang sama tetapi harus menggunakan alat dynamometer atau test dyno. Agar mendapatkan hasil yang maksimal dan relevan.
2. Penelitian lebih lanjut diharapkan menggunakan sepeda motor yang masih memiliki performa maksimal, sehingga didapatkan hasil penelitian yang relevan.
3. Penelitian lebih lanjut bisa mencoba menggunakan sepeda motor bertransmisi. Dengan sistem pengapian yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Bahan bakar pertamax*. [Cited 2018 Desember 7]. Available from URL :  
<https://www.pertamina.com/industrialfuel/media/30669/pertamax.pdf>)
- Anonim. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. [Cited 2019 July 6]. Available from URL : <https://dokumen.tips/documents/teknik-sepeda-motor-kelas-xi.html>
- Anonim. 2011. *Air Fuel Ratio ( AFR )*. [Cited 2019 Desember 25]. Available from URL : <http://krektifdanaktif.blogspot.com/2011/01/air-fuel-ratio-afr.html>
- Anonim. 2013. (a), *Bahan bakar premium*. [Cited 2018 Desember 7]. Available from : URL :  
<https://www.pertamina.com/industrialfuel/media/20705/premium.pdf>)
- Anonim. 2013. (b), *Pengertian Knocking, Detonation dan Pre Ignition*. [Cited 2019 July 6]. Available from : URL :  
<https://www.kitapunya.net/2013/02/pengertian-knocking-detonation-dan-pre.html>
- Anonim. 2013. (c), *Perbedaan sistem pengapian cdi dan tci*. [Cited 2019 July 6]. Available from : URL : <http://bahasotomotif.com/2013/05/perbedaan-sistem-pengapian-cdi-dan-tci/>
- Anonim. 2015. (a), *Ini dia spesifikasi pertamina pertalite ron 90 warnanya hijau jernih*. [Cited 2018 Desember 7]. Available from : URL :  
<https://pertamax7.com/2015/05/09/ini-dia-spesifikasi-pertamina-pertalite-ron-90-warnanya-hijau-jernih/>
- Anonim. 2015. (b), *Pengertian dan Jenis-Jenis Variabel dalam Penelitian dan Evaluasi*. [Cited 2019 Juli 27]. Available from : URL :  
<https://www.eurekapedidikan.com/2015/09/pengertian-dan-jenis-jenis-variabel-penelitian-evaluasi.html>
- Anonim. 2018. *Tentang ambang batas emisi gas buanng kendaraan*. [Cited 2019 November 27].

- Available from : URL :  
<https://www.slideshare.net/miemamk/permenlh-ri-no-5-tahun-2006-tentang-ambang-batas-emisi-gas-buang-kendaraan-bermotor-lama>
- Anonim. 2019. (a), *Product Beat eSP*. [Cited 2019 August 24]. Available from : URL : <https://www.astra-honda.com/product/beat-esp>
- Anonim. 2019. (b), *Jenis macam-macam sistem pengapian*. [Cited 2019 July 4]. Available from : URL : <https://otosigna99.blogspot.com/2019/05/jenis-macam-macam-sistem-pengapian.html>
- Anonim. 2019. (c), *Lampiran A perhitungan dengan manual*. [Cited 2019 November 27]. Available from : URL : [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/46708/1/Appendix.pdf&ved=2ahUKewim\\_--HmlnmAhWVfn0KHxU-BuQFjADegQIARAB&usg=AOvWaw3a0zCut6eO2oQ05hbTk0fL](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/46708/1/Appendix.pdf&ved=2ahUKewim_--HmlnmAhWVfn0KHxU-BuQFjADegQIARAB&usg=AOvWaw3a0zCut6eO2oQ05hbTk0fL)
- Arends, BPM, Berenschot H. 1980. *Motor Bensin*. PT. Erlangga : Jakarta
- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit ITB : Bandung
- Aspriansyah, Fadlilah Ibnu. 2015. *Media Pembelajaran Sistem Pengapian Transistor di SMK N 1 Sedayu, Bantul, Yogyakarta*. Teknik Otomotif D3. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. (a), *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. (b), *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

Haryono, G. 1997. *Mengenal Motor Bakar*. PT. Pabelan : Solo.

Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Universitas Negeri Semarang : Semarang.

Prasojo, Muharram Yuli. 2015. *Pengaruh Penggunaan CDI Standar dan CDI Racing Dengan Variasi Bahan Bakar Premium 88, Pertamina 92, dan Pertamina Plus 95 Terhadap Daya dan Torsi Motor Bensin 1 Silinder*. Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.

Purnomo, Bagus Trio. 2013. *Perbedaan Performa Motor Berbahan Bakar Premium 88 dan Motor Berbahan Bakar Pertamina 92*. Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.

Saputro, Eko. 2016. *Analisis Perbandingan Performa Sepeda Motor Menggunakan Adjustable CDI Limiter dan Unlimiter*. Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.

Siswantoro, Lagiyono, Siswiyanti. 2012. *Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif*. Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Pancasakti Tegal.

Soenarta, Nakoela dan Sochi Furuhamu. 1995. *Motor Serba Guna*. Jakarta : Pradnya Paramita.

Surbhakty, 1978. *Motor Bakar*. Diklat Pendidikan Menengah Teknologi: Jakarta

Winarno, Joko. 2011. *Studi ekperimental pengaruh penambahan bioetanol pada bahan bakar pertamax terhadap unjuk kerja motor bensin*. Jurnal Teknik.

Vol, No :33-39.