

**PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF TERHADAP  
DAYA, TORSI DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR  
PADA KENDARAAN MOTOR 4 LANGKAH**

**SKRIPSI**



**Oleh**

**ARIFAN ASNANGGA YUSUF**

**NIM. 16073033/2016**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF**

**JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2021**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

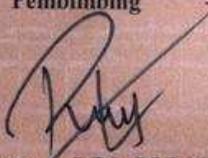
**SKRIPSI**

**Pengaruh Penambahan Zat Aditif Terhadap Daya, Torsi, dan  
Kosumsi Bahan Bakar pada Kendaraan Motor 4 Langkah**

Nama : Arifan Asnangga Yusuf  
NIM/BP : 16073033/2016  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Padang, November 2021

Disetujui Oleh :  
**Pembimbing**



Rifdarmon, S.Pd., M.Pd.T  
NIP. 19770911 200602 1 002

Mengetahui :  
**Ketua Jurusan,**



Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd  
NIP. 19600314 198503 1 003

**PENGESAHAN TIM PENGUJI**

Nama : Arifan Asnangga Yusuf  
NIM : 16073033

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan Skripsi di depan Tim Penguji  
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan Teknik Otomotif  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

Dengan Judul

**Pengaruh Penambahan Zat Aditif Terhadap Daya, Torsi, dan  
Konsumsi Bahan Bakar pada Kendaraan Motor 4 Langkah**

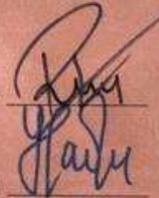
Padang, November 2021

Tim Penguji

Tanda Tangan

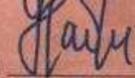
1. Ketua : Rifdarmon, S.Pd., M.Pd.T

1.



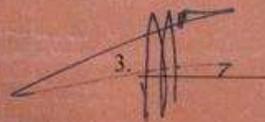
2. Anggota : Dr. Hasan Maksum, M.T

2.



3. Anggota : Muslim, S.Pd., M.Pd.T

3.



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arifan Asnangga Yusuf

NIM : 16073033

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Judul : Pengaruh Penambahan Zat Aditif Terhadap Daya, Torsi dan Konsumsi Bahan Bakar pada Kendaraan Motor 4 Langkah

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi ini benar-benar karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Padang, November 2021

menyatakan,



Arifan Asnangga Yusuf  
NIM. 16073033

## ABSTRAK

**Arifan Asnangga Yusuf Pengaruh Penambahan Zat Aditif Terhadap Daya, Torsi Dan Kosumsi Bahan Bakar Pada Kendaraan Motor 4 Langkah (2021) :**

Penelitian ini dilatar belakangi banyaknya kendaraan yang memiliki rasio kompresi tinggi memakai bahan bakar dengan angka oktan rendah sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan performa yang dihasilkan. Kurangnya pemahaman masyarakat terhadap angka oktan bahan bakar yang sesuai dengan kebutuhan mesin, sehingga banyak bermunculan produk penambah nilai oktan yang disebut *eco racing*, tetapi hal ini perlu dilakukan pengujian. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan perbedaan penambahan dari *eco racing* ke dalam pertalite terhadap torsi, daya dan kosumsi bahan bakar pada mobil avanza 1300 cc. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen yang dilakukan di labor pengujian kendaraan otomotif FT UNP dengan menggunakan mobil avanza 1300 cc dan menambahkan *eco racing*.

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada kendaraan mobil avanza 1300 cc terdapat peningkatan daya, torsi dan kosumsi yang dihasilkan oleh kendaraan dengan penambahan *eco racing* pada bahan bakar pertalite. 1) Peningkatan daya rata-rata dari kendaraan yang menggunakan *eco racing* sebesar 0,62 %. 2) Peningkatan torsi rata-rata yang dihasilkan dari kendaraan yang menggunakan *eco racing* terjadi penurunan torsi sebesar 0,87%. 3) Kosumsi bahan bakar rata-rata tanpa menggunakan *eco racing* pada kecepatan 20 km/jam menghasilkan 13,46 km/liter, kecepatan 50 km/jam menghasilkan 13,47 km/liter, kecepatan 70 km/jam 13,15 km/liter, kecepatan 90 km/jam menghasilkan 12,33 km/liter, sedangkan bahan bakar di tambahkan *eco racing* pada kecepatan 20 km/jam sebesar 13,65 km/liter, kecepatan 50 km/jam menghasilkan 14,35 km/liter, kecepatan 70 km/jam menghasilkan 13,71 km/liter, kecepatan 90 km/jam menghasilkan 13,58 km/liter, dari data kosumsi tersebut dapat di lihat terjadi peningkatan pada kosumsi bahan bakar di tambah *eco racing*.

Setelah data yang di dapat maka di lakukan pengujian uji t, berdasarkan data yang telah di peroleh dapat di simpulkan bahwa daya dan kosumsi bahan bakar terjadi kenaikan hasil setelah di tambahkan *eco racing* pada bahan bakar, akan tetapi dari uji t yg telah dilakukan hasil daya dan kosumsi bahan bakar kenaikan hasil yang di dapat tidak signifikan, sedangkan torsi terjadi penurunan hasil setelah di tambahkan *eco racing* pada bahan bakar, dan hasil dari uji t di lakukan tidak terjadinya penurunan yang signifikan.

**Kata Kunci : *Eco racing*, pertalite, daya, torsi dan kosumsi bahan bakar**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirrabbi'l'alamin Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini yang berjudul “**Pengaruh Penambahan Zat Aditif Terhadap Daya, Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Kendaraan Motor 4 Langkah**”. Shalawat dan salam senantiasa penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, para sahabat dan orang-orang yang memperjuangkan risalah beliau sampai akhir zaman.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari semua pihak, yang secara akademis membantu penulis menyempurnakan skripsi ini. Atas bantuan dan bimbingan tersebut penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Drs. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Wakhinuddin S, M.Pd Selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd.T selaku sekretaris jurusan yang telah membantu dan memberikan masukan selama ini
4. Bapak Rifdarmon, S.Pd, M.Pd.T selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam penulisan SKRIPSI ini.
5. Seluruh Dosen, Teknisi, Staf ahli di jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Ibunda dan Ayah tersayang beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan, do'a, dan motivasi kepada penulis.

7. Rekan-rekan mahasiswa dan teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.

Semoga *Allah Subhanahu Wa Ta' Ala* membalas semua jasa baik tersebut dan menjadi catatan kemuliaan di sisi-Nya. *Amiin yaa rabbal' alamin*. Untuk memperbaiki skripsi ini penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak sehingga skripsi ini lebih baik.

*Wassalamu'alaikum warah matullahi wabarakatuh*

Padang, November 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori.....	7
1. Daya.....	7
2. Torsi.....	8
3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya dan Torsi.....	9
4. Kosumsi Bahan Bakar .....	12
5. Bahan Bakar Pertalite .....	16
6. <i>Eco racing</i> .....	18
7. <i>Dynamometer</i> .....	21
8. Proses pembakaran .....	22
B. Penelitian Yang Relevan .....	25
C. Kerangka Berfikir.....	27
D. Pertanyaan Penelitian.....	28

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian.....	29
B. Definisi Operasional.....	30
C. Variabel Penelitian.....	31
D. Objek Penelitian.....	32
E. Instrumen Penelitian.....	33
F. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
G. Jenis dan Sumber data.....	36
H. Prosedur Penelitian.....	36
I. Teknik dan Alat Pengumpulan Data.....	38
J. Analisa Data.....	39

### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

A. DESKRIPSI DATA PENELITIAN.....	42
1. Data Hasil Pengujian Daya Dan Torsi.....	42
2. Data Hasil Kosumsi Bahan Bakar.....	43
3. Grafik Hasil Pengujian Daya dan Torsi.....	43
B. ANALISA DATA.....	47
1. Analisa data deskriptif.....	47
2. Analisa uji t.....	50
C. PEMBAHASAN.....	52
1. Pengujian Daya.....	52
2. Pengujian Torsi.....	53
3. Pengujian Kosumsi Bahan Bakar.....	55
D. Keterbatasan Penelitian.....	56

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	57
B. Saran.....	58

### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kesesuaian Jenis Bahan Bakar Dengan Rasio Kompresi.....	2
2. Komposisi Bahan Bakar Jenis Peralite.....	17
3. Spesifikasi <i>Dynamometer</i> .....	22
4. Pola Penelitian.....	28
5. Spesifikasi Mobil Avanza 1300 cc.....	31
6. Pengujian Torsi.....	37
7. Pengujian Daya.....	38
8. Pengujian Kosumsi Bahan Bakar .....	38
9. Hasil Pengujian Daya .....	40
10. Hasil Pengujian Torsi .....	40
11. Hasil Pengujian Kosumsi Bahan Bakar.....	41
12. Rata-rata Hasil Pengujian Daya Dari Kendaraan .....	45
13. Rata-rata Hasil Pengujian Torsi Dari Kendaraan .....	45
14. Hasil Kosumsi Bahan Bakar.....	46
15. hasil uji t perbandingan daya antara bahan bakar peralite dan peralite +eco racing.....	48
16. 16 hasil uji t perbandingan torsi antara bahan bakar peralite dan peralite +eco racing.....	49
18. hasil uji t perbandingan kosumsi bahan bakar peralite dan peralite +eco racing.....	49

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. <i>Eco racing</i> .....	17
2. Dynamometer Chasis .....	21
3. Kerangka Konseptual .....	27
4. Mesin Avanza 1300 cc .....	31
5. <i>Dynamometer</i> .....	32
6. <i>Tool Set</i> .....	32
7. Gelas Ukur.....	33
8. <i>Stopwatch</i> .....	33
9. <i>Eco racing</i> .....	34
10. Grafik Pengujian 1 Daya dan Torsi Bahan Bakar Peralite.....	41
11. Grafik Pengujian 2 Daya dan Torsi Bahan Bakar Peralite.....	42
12. Grafik Pengujian 3 Daya dan Torsi Bahan Bakar Peralite.....	42
13. Grafik Pengujian 1 Daya dan Torsi Bahan Bakar Peralite+ <i>Eco racing</i> .....	43
14. Grafik Pengujian 2 Daya dan Torsi Bahan Bakar Peralite+ <i>Eco racing</i> .....	43
15. Grafik Pengujian 3 Daya dan Torsi Bahan Bakar Peralite+ <i>Eco racing</i> .....	44
16. Grafik Kosumsi Bahan Bakar.....	47
17. Pengujian Hasil Grafik daya.....	50
18. Grafik Kosumsi Bahan Bakar.....	52
19. Grafik Kosumsi Bahan Bakar.....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Otomotif di Indonesia semakin berkembang pesat. Hal ini mengikuti kondisi masyarakat Indonesia sekarang yang memiliki mobilitas yang tinggi yang menuntut adanya sarana transportasi yang memadai. Berbagai desain produk otomotif bermunculan di pasaran dengan menawarkan teknologi-teknologi terbaru dari masing – masing produk. Permintaan pasar yang semakin tinggi terhadap kebutuhan sarana transportasi terutama kendaraan bermotor baik roda dua maupun roda empat semakin meningkatkan kompetisi dari produsen otomotif untuk meraih konsumen sebanyak mungkin. Perkembangan teknologi terus dicari dan digali guna memenuhi kebutuhan barang yang bermutu dan berkualitas tinggi. Kendaraan roda empat pada abad ini telah menjadi suatu fasilitas penting dalam suatu bentuk aktifitas kehidupan manusia.

Dengan semakin berkembangnya teknologi mesin kendaraan, maka tuntutan kebutuhan bahan bakar dengan nilai *oktan* tinggi untuk meningkatkan kinerja mesin semakin meningkat. Penggunaan bahan bakar dengan nilai *oktan* tinggi harus sesuai dengan *rasio kompresi* kendaraan yang digunakan. *Rasio* atau perbandingan kompresi kendaraan roda empat dan penggunaan bahan bakar berdasarkan referensi yang penulis dapatkan seperti tabel berikut

Tabel 1. Kesesuaian Jenis Bahan Bakar Dengan Rasio Kompresi

Jenis Bensin	Angka Oktan	Rasio Kompresi
Premium	88	7-8 : 1
Pertalite	90	9-10 : 1
Pertamax	92	10-11: 1
Pertamax Turbo	95	11-12 : 1
Pertamax Racing	100	13 : 1

(Sumber : Pertamina(persero), 2020)

Kondisi di Indonesia saat ini dimana terdapat jenis bahan bakar premium, pertalite, pertamax, pertamax turbo dan pertamax racing dengan perbedaan harga yang signifikan untuk masing-masing jenis produk. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang bahan bakar yang sesuai dengan nilai oktan yang sesuai dengan spesifikasi mesin kendaraan, banyak pemilik kendaraan yang lebih memilih untuk membeli premium dari pada membeli pertamax atau pertamax turbo, dengan alasan harganya lebih ekonomis.

Di Indonesia penggunaan kendaraan sangat tinggi, tak terkecuali penggunaan kendaraan roda empat. Pemakaian kendaraan roda empat mencakup semua kalangan baik laki – laki dan perempuan. Banyaknya penggunaan kendaraan tidak mengetahui bahan bakar apa yang harus digunakan pada kendaraan yang mereka pakai, seperti mobil avanza 1.298 cc dengan spesifikasi rasio kompresi mesin 11: 1 dapat menggunakan bahan bakar premium, tetapi berdasarkan spesifikasi pabrik spesifikasi rasio kompresinya 11 : 1 seharusnya menggunakan bahan bakar pertamax.

Kendaraan yang rasio kompresi mesin yang tinggi seharusnya menggunakan bahan bakar dengan angka oktan tinggi. Kendaraan dengan perbandingan kompresi tinggi bila menggunakan premium yang memiliki angka oktan bahan bakar rendah, maka sangat *sensitive* terhadap pengotoran

ruang bakar. Sedikit saja kotoran (arang) di ruang bakar, akibatnya akan semakin mudah terjadinya *detonasi* dan *preignition* sehingga performa yang dihasilkan akan menurun.

Menurut Ahmad Arif,dkk (2020) menyatakan bahwa bahan bakar paling optimal di gunakan pada mobil yang mempunyai rasio kompresi 11: 1 adalah bahan bakar jenis pertamax. Hal tersebut dikarenakan pertamax memiliki angka oktan 92 sangat cocok dengan karakteristik mesin, sehingga menghasilkan peforma mesin paling optimal dibandingkan bahan bakar jenis premium,pertalite, dan pertamax turbo.

Performa adalah suatu prestasi yang diperoleh dari mesin untuk merubah energi kimia kedalam bentuk energi mekanik dalam menghasilkan tenaga atau *power*. Salah satu parameter performa adalah *torsi* dan *daya*. Sangat perlu diperhatikan kesesuaian antara perbandingan kompresi (*compression ratio*) dengan angka RON (*Research Octane Number*) bahan bakar yang digunakan. Dengan adanya kesesuaian antara perbandingan kompresi dengan angka oktan bahan bakar yang digunakan, maka kerugian-kerugian akan terjadinya *detonasi*, *preignition* dapat diminimalkan sehingga performa mesin dapat ditingkatkan.

Telah banyak cara untuk meningkatkan performa motor dan penghematan konsumsi bahan bakar, salah satunya adalah dengan cara menambahkan zat aditif kedalam bahan bakar. Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan pada bahan bakar kendaraan bermotor, baik mesin bensin maupun mesin diesel. Selain itu zat aditif juga digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar tertentu yang telah dimilikinya seperti aditif anti knocking dan peningkatan

angka RON untuk bahan bakar mesin bensin (Saputra et.al,2013). Sehingga zat aditif digunakan adalah *eco racing*.

*Eco racing* adalah aditif yang dirancang untuk meningkatkan angka RON dan kinerja pembakaran pada kendaraan, sehingga angka RON yang tinggi akan didapatkan. Dari nilai RON bahan bakar menentukan proses pembakaran di dalam ruang silinder, kecepatan reaksi pembakaran juga ditentukan dari nilai RON bahan bakarnya.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penulis tertarik melakukan penelitian berjudul “Pengaruh penambahan zat aditif terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada kendaraan motor 4 langkah”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Mengacu dari uraian latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut:

1. Pemakaian bahan bakar yang tidak sesuai dengan spesifikasi kendaraan mengakibatkan efek yang buruk pada mesin sehingga performa yang dihasilkan akan menurun.
2. Pengaruh penambahan zat aditif pada bahan bakar terhadap peforma kendaraan motor 4 langkah.
3. Pengaruh penambahan zat aditif pada komsumsi bahan bakar pada kendaraan motor 4 langkah.

### **C. Batasan Masalah**

Agar lebih terarahnya penelitian ini, maka permasalahan di batasi pada “Pengaruh Penambahan zat aditif *eco racing* terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada kendaraan mobil Avanza 1300 cc”.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka masalah pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh penambahan zat aditif *eco racing* dalam bahan bakar pertalite terhadap daya pada kendaraan mobil Avanza 1300 cc.
2. Apakah terdapat pengaruh penambahan zat aditif *eco racing* dalam bahan bakar pertalite terhadap torsi pada kendaraan mobil Avanza 1300 cc.
3. Apakah terdapat pengaruh penambahan zat aditif *eco racing* dalam bahan bakar pertalite terhadap konsumsi bahan bakar pada mobil Avanza 1300 cc .

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *eco racing* pada bahan bakar pertalite terhadap daya pada kendaraan mobil Avanza 1300 cc.
2. Mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *eco racing* pada bahan bakar pertalite terhadap torsi pada kendaraan mobil Avanza 1300 cc.
3. Mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *eco racing* pada bahan bakar pertalite terhadap konsumsi bahan bakar pada kendaraan mobil Avanza 1300 cc.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan perbandingan penggunaan bahan bakar pertalite dan campuran pertalite dengan *eco racing*.
2. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi peneliti lain.
3. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Daya

Wahyu Hidayat (2012:32) mengemukakan daya kerja motor atau prestasi kerja motor adalah gerakan atau putaran mesin yang menghasilkan kerja persatuan waktu. Daya yang dihasilkan oleh motor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: daya indikator dan daya efektif. Daya indikator adalah panas pembakaran dari campuran bahan bakar dan udara di atas yang telah dikurangi kerugian panas gas buang. Sedangkan gaya efektif adalah daya yang berguna sebagai penggerak atau poros.

Hasan Maksun (2012:15) menyatakan pada motor, "daya merupakan perkalian antara momen putar ( $M_p$ ) dengan putaran mesin ( $n$ ). Jenis daya pada mesin:

1. *Brake power* adalah daya yang diberikan oleh poros engkol
2. *Drawber power* adalah daya pada drawber dan tersedia untuk menarik beban.
3. *Friction power* adalah daya yang digunakan untuk mengatasi gesekan-gesekan pada motor.
4. *Indicated power* adalah daya yang timbul dalam ruangan pembakaran dan diterima oleh piston".

Wiranto (2005:43) mengemukakan bahwa daya mesin adalah besarnya kerja mesin selama waktu tertentu. Daya menjelaskan besarnya *output* kerja mesin yang berhubungan dengan waktu atau rata-rata kerja yang dihasilkan. Daya berkaitan dengan kecepatan dan putaran atas mesin, hal ini terlihat dari seberapa cepat kendaraan itu mencapai suatu kecepatan tertentu dengan waktu tertentu, dengan satuan Kw (Kilowatt) atau HP (Horsepower).

Menurut Wiranto (2005:45) untuk menghitung besarnya daya motor 4 langkah digunakan rumus :

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60000} (kW)$$

Dimana:

P = daya (kW)

n = Putaran mesin (rpm)

T = torsi (Nm)

1kW = 1,34 (hp)

Berdasarkan uraian di atas, disimpulkan bahwa daya adalah suatu kerja atau energi yang dihasilkan melalui proses pembakaran didalam mesin persatuan waktu. Pengukuran daya dapat dilakukan dengan menggunakan alat yaitu *dynamometer*, daya yang di ukur menggunakan alat *dynamometer* ini adalah daya efektif yaitu daya berguna sebagai penggerak atau daya poros.

## 2. Torsi

Menurut Hasan Maksun, dkk (2012:15) mengemukakan bahwa torsi (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Kekuatan putar poros ini pada mesin dihasilkan oleh pembakaran yang efeknya mendorong piston naik turun. Piston naik turun menyebabkan poros engkol ikut berputar yang kemudian akan di transfer menuju ke roda-roda penggerak sehingga mencapai ke roda.

Wiratmaja (2010:20) menyatakan bahwa Torsi momen puntir adalah suatu ukuran kemampuan motor untuk menghasilkan kerja. Didalam prakteknya torsi motor berguna pada waktu kendaraan akan bergerak (*start*)

atau sewaktu mempercepat laju kendaraan, dan tenaga berguna untuk memperoleh kecepatan tinggi. Besarnya torsi akan sama, berubah-ubah atau berlipat, torsi timbul akibat adanya gaya tangensial pada jarak dari sumbu putaran.

Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari crankshaft (Jalius & Wagino 2008:23). Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam N.m (Newton meter). Rumus untuk menghitung torsi adalah sebagai berikut:

$$T = F.r$$

Dimana =

T = Torsi (N.m)

F = Gaya (N)

r = Jarak benda ke pusat rotasi (m)

Pengaruh dari Torsi yaitu sebuah benda bisa berputar terhadap porosnya, sehingga benda itu dapat berhenti jika terjadi gaya yang berlawanan dengan nilai yang sama besar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan torsi ialah momen puntir yang dihasilkan oleh mesin pada proses pembakaran yang selanjutnya akan ditransfer melalui poros engkol dan akan diteruskan sampai keroda kendaraan.

### **3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya dan Torsi**

Prestasi dari suatu kendaraan erat hubungannya dengan daya dan torsi yang dihasilkan dari kendaraan tersebut. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi daya dan torsi pada sebuah kendaraan yaitu:

a. Volume Silinder

Wahyu Hidayat (2012: 23) menyatakan Besarnya volume piston ditambah volume ruang bakar. Volume langkah dihitung dari volume di atas piston saat posisi piston di TMB sampai garis TMA. Sedangkan volume ruang bakar dihitung volume di atas piston saat posisi piston berada di TMA yang juga disebut volume sisa.

b. Perbandingan Kompresi

Silaban (2011:38) menyatakan Perbandingan kompresi menunjukkan berapa jauh campuran udara-bahan bakar yang dihisap selama langkah hisap dikompresikan dalam silinder selama langkah kompresi. Dengan kata lain adalah perbandingan dari volume silinder dan volume ruang bakar saat torak pada posisi TMB ( $V_2$ ) dengan volume ruang bakar saat torak di posisi TMA ( $V_1$ ).

Hasan Maksum, dkk (2012:14) menyatakan bahwa Perbandingan kompresi adalah perbandingan volume di atas torak saat torak di TMB dengan volume di atas torak saat torak berada di TMA, atau di kenal dengan perbandingan antara volume langkah piston ditambah dengan volume langkah kompresi dibagi dengan volume langkah kompresi.

Berdasarkan pendapat beberapa para ahli di atas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa perbandingan kompresi adalah perbandingan jumlah volume silinder pada saat piston berada pada di TMB dibagi dengan volume silinder pada saat piston di TMA.

c. Perbandingan Bahan Bakar dan Udara

Jalius (2008:248) Campuran gemuk jumlah udara yang masuk lebih kecil dari jumlah syarat udara dalam teori, pada situasi ini mesin kekurangan udara, campuran gemuk, dalam batas tertentu dapat meningkatkan daya mesin,

Menurut Sudibyo (2009) bahwa Apabila AFR berada dekat atau tepat pada titik ideal (AFR 14,7:1 atau  $\lambda = 1.00$ ) maka emisi CO tidak akan lebih dari 1% pada mesin dengan sistem injeksi atau 2.5% pada mesin dengan sistem karburator. Selanjutnya Sudibyo (2009) mengatakan Apabila AFR sedikit saja lebih kaya dari angka idealnya maka emisi CO akan naik secara drastis.

Dari keterangan di atas menunjukkan gejala bahwa AFR yang tidak tepat atau jadi *misfire*. Dimana AFR idealnya adalah  $\lambda = 1.00$  dengan perbandingan campuran bahan bakarnya 14.7:1. AFR yang terlalu kaya akan menyebabkan emisi HC menjadi tinggi, AFR yang terlalu kaya juga akan membuat emisi CO menjadi tinggi dan bahkan menyebabkan outlet dari *Catalytic Converter* (CC) mengalami overheat, tetapi CO dan HC yang tinggi juga bisa disebabkan oleh merembesnya oli keruang bakar.

#### 4. Kosumsi bahan bakar

##### a. Pengertian Konsumsi Bahan Bakar

Menurut Jalius dan Wagino (2008:28) menyatakan bahwa konsumsi bahan bakar adalah angka menunjukkan berapa banyak kilometer yang dapat ditempuh oleh motor dengan 1 liter bensin. Menurut Yesung (2011:3) menyatakan bahwa konsumsi bahan bakar adalah jumlah bahan bakar yang dikonsumsi per satuan waktu.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa konsumsi bahan bakar adalah jumlah bahan bakar yang dikonsumsi per satuan waktu, yang menunjukkan berapa banyak kilometer yang dapat ditempuh oleh motor dengan 1 liter bensin.

##### b. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

Menurut Amin Bahrul dan Ismet Faisal (2016:61-62) berpendapat bahwasanya besar penggunaan bahan bakar spesifik (SFC) telah ditetapkan dalam bentuk kg/kWh dan kian umum ditetapkan dari pada efisiensi mesin Carnot. Besar nilai SFC adalah kebalikan dari efisiensi mesin Carnot. Pemakaian bahan bakar dalam gram/jam dapat dilihat bersama permasalahan sebagai berikut :

$$SFC = \frac{m_f}{P} \text{ kg/kWh} \quad (\text{Amin Bahrul dan Ismet Faisal, (2016 : 61)})$$

Keterangan :

SFC = Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (kg/kWh)

P = Daya *engine* (kW)

Dalam angka dapat dicari beserta nilai sebagai berikut:

$$m_f = \frac{b}{t} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot P_{bb} \quad (\text{Amin Bahrul dan Ismet Faisal, (2016 : 62)})$$

Keterangan :

$b$  = Volume Buret (cc)

$t$  = Waktu (detik)

$pbb$  = Berat Jenis Bahan Bakar (kg/l)

$mf$  = Menggunakan Bahan Bakar Satu Jam Pada Kondisi Tertentu (kg/h)

(Soenarta&Furuhama, 1995)

c. Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

1) Bahan Bakar

Menurut Ariawan, dkk (2016) menyatakan bahwa bahan bakar Pertamina 92 merupakan faktor yang dapat mempengaruhi hasil konsumsi bahan bakar menjadi rendah dibandingkan dengan bahan bakar pertalite dan premium, karena semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar yang digunakan dengan putaran mesin dan rasio kompresi yang sama maka konsumsi bahan bakar yang di hasilkan akan lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan bakar yang memiliki nilai oktan tinggi dapat menyebabkan bahan bakar akan lebih tahan terhadap temperatur yang diakibatkan oleh tekanan pada ruang bakar, sehingga memungkinkan terjadi pembakaran sempurna. Karena proses pembakaran sempurna inilah yang akan menyebabkan konsumsi bahan bakar menjadi lebih rendah.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa bahan bakar nilai oktan yang tinggi dapat mempengaruhi hasil konsumsi bahan bakar karena memiliki ketahanan terhadap temperatur suhu mesin memungkinkan pembakaran terjadi sempurna.

## 2) Oli Mesin

Oli mesin yang digunakan pada mesin juga dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar, karena oli mempunyai peranan sebagai pelumas bagian-bagian komponen yang bergerak dan bergesekan. Jika kekentalan oli tidak sesuai maka akan berdampak pada kerja mesin menjadi berat tentunya konsumsi bahan bakar akan menjadi boros.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa oli mesin yang tidak sesuai kekentalannya dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar karena komponen yang bergerak harus dilumasi agar komponen yang bergerak dapat bekerja secara maksimal, sehingga putaran mesin menjadi ringan dan dapat membuat konsumsi bahan bakar menjadi rendah.

## 3) Kapasitas Mesin

Menurut Muziansyah, dkk (2015) menyatakan bahwa mesin kendaraan mempengaruhi konsumsi bahan bakar, semakin besar kapasitas mesin, semakin besar pula bahan bakar yang dibutuhkan oleh kendaraan tersebut.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa kapasitas mesin juga dapat mempengaruhi hasil dari konsumsi bahan bakar, apabila kapasitas mesin besar maka juga membutuhkan bahan bakar yang banyak sehingga dapat mempengaruhi hasil konsumsi bahan bakar.

#### 4) Temperatur

Menurut Sunyoto (2008:315) menyatakan bahwa mesin yang terlampau dingin akan mengakibatkan pemakaian bahan bakar menjadi boros. Temperature yang tinggi menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna. Karena pada akhir langkah kompresi campuran bahan bakar dan udara akan terbakar dengan sendirinya akibat titik nyala bahan bakar yang sudah tercapai.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa temperatur juga dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar, karena ketidak stabilan temperature yang terkdang tinggi menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna.

#### 5) Putaran Mesin

Menurut Marsudi (2010:57) menyatakan bahwa untuk putaran stasioner, beban berat dan percepatan tinggi membutuhkan campuran kaya. Sedangkan untuk putaran mesin normal beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa putaran mesin terbebaskan maka konsumsi bahan bakar pun akan menjadi lebih banyak dibandingkan saat putaran mesin ringan.

#### 6) Beban

Beban pada engine membutuhkan campuran kaya pada saat kendaraan membawa beban penuh, karena engine membutuhkan tenaga yang sangat besar. Menurut marsudi (2010:57) menyatakan bahwa

untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya, sedangkan untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar yaitu dari segi beban pada engine mobil apabila beban yang sangat besar maka membutuhkan campuran kaya yang membuat konsumsi bahan bakar menjadi besar.

## **5. Bahan Bakar Pertalite**

### **a. Pengertian Bahan Bakar**

Menurut Martias (2013:1) menyatakan bahwa bahan bakar material dengan suatu jenis energi yang bisa diubah menjadi energi berguna lainnya, yang merupakan unsur-unsur digunakan dalam proses pembakaran. Tanpa adanya bahan bakar tersebut pembakaran tidak akan mungkin dapat berlangsung. Setiap bahan bakar yang terbakar akan menghasilkan energi panas yang mempunyai kapasitas energi tertentu (berbeda-beda).

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa bahan bakar suatu jenis energi yang diubah menjadi energi yang diperlukan sesuai jenis kebutuhan. Tanpa bahan bakar pembakaran tidak akan berlangsung.

### **b. Pengertian Angka Oktan**

Menurut Wardan (1989:133) menyatakan bahwa angka oktan atau disebut juga dengan bilangan oktan adalah suatu bilangan yang

menunjukkan kemampuan bertahan suatu bahan bakar terhadap detonasi (*knocking*).

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa kandungan nilai oktan pada berbagai jenis bahan bakar bensin mempunyai kemampuan bertahan terhadap *knocking* yang juga dipengaruhi oleh perbandingan kompresi mesin.

#### c. Bahan Bakar Pretalite

Pertalite merupakan salah satu jenis bahan bakar minyak (BBM) yang baru dikeluarkan oleh Pertamina. Apabila dibandingkan dengan bahan bakar jenis Premium, Pertalite yang mempunyai kualitas bahan bakar lebih karena mempunyai kadar oktan 90. Pertalite merupakan jenis bahan bakar bensin bersih dan ramah terhadap lingkungan. Menurut Jannah (2015) kelebihan bahan bakar jenis Pertalite membuat tarikan pada mesin kendaraan menjadi ringan. Zat aditif yang terdapat pada jenis bahan bakar Pertalite yang membuat kualitas melebihi bahan bakar jenis Premium dan bahan bakar jenis Pertalite berwarna hijau terang.

Keunggulan bahan bakar jenis Pertalite:

- 1) Bahan bakar yang bersih dibandingkan jenis bahan bakar premium karena memiliki oktan diatas 88.
- 2) Harga yang lebih murah dari jenis bahan bakar pertamax 92.
- 3) Mempunyai warna hijau dengan bentuk visual jernih dan terang.
- 4) Tidak terdapat kandungan timbal serta mempunyai kandungan sulfur maksimal 0,05% atau setara 500 ppm.

Tabel 2.

No	Sifat	Minimal	Maksimal
1	Angka Oktan Riset Ron	90	
2	Kandungan Pb (Gr/Lt)	Injeksi timbal tidak diizinkan	
3	Distilasi		
	10% Vol Penguapan (°C)		74
	50% Vol Penguapan (°C)	88	125
	90% Vol Penguapan (°C)		180
	Titik Didih Aktif (°C)		215
	Residu (°C)		20
4	Sedimen (Mg/l)		1
5	Unwashed Gum (Mg/100ml)		70
6	Washed Gum (Mg/100ml)		5
7	Tekanan Uap (Kpa)	45	69
8	Berat Jenis (Pada Suhu 15°C)	715	770
9	Korosi Bilah Tembaga (Merit)		Kelas 1
10	Sulfur Mercapatan		0,002
11	Warna	hijau	

(Sumber: Dirjen Migas Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 313 Tahun 2013 tentang Spesifikasi BBM RON 90)

Dari tabel 3 tersebut jenis bahan mempunyai nilai oktan di atas bahan bakar Premium yaitu 90. Pertalite merupakan jenis bahan bakar yang dibuat lebih bersih dan ramah terhadap lingkungan dan sangat cocok bagi kendaraan keluaran terbaru saat ini.

##### 5) *Eco racing*



Gambar 1: *Eco racing*  
(Sumber: [www.bing.com](http://www.bing.com))

*Eco racing* Penghemat BBM adalah aditif bahan bakar yang terbuat dari bahan-bahan 100% organik sehingga aman untuk mesin dan manusia. *Eco racing* Penghemat BBM merupakan produk premium berkelas dunia yang melalui penelitian selama lebih dari 10 tahun dan telah diuji kehandalannya baik melalui test laboratorium-laboratorium uji emisi ternama, uji performa kendaraan lewat uji test dynotest, maupun pengujian langsung pada ribuan kendaraan bermotor selama beberapa tahun (semuanya diuji dengan menggunakan standar yang sangat ketat).

*Eco racing* adalah sebuah produk yang berbentuk tablet/pil yang memiliki zat aditif yang berfungsi untuk melindungi mesin kendaraan bermotor dengan meningkatkan Oktan/RON (Research Octan Number) Bahan Bakar Minyak, sehingga dapat menghemat penggunaan bahan bakar (BBM) serta menghilangkan polusi CO hingga 100%. Disamping digunakan untuk kendaraan motor, mobil, truk, bus dan genset bisa juga digunakan untuk semua jenis mesin yang memakai bahan bakar bensin ataupun solar. Kandungan *Eco racing* adalah sebagai berikut :

- a. *Detergent Chemical Organic Function* yang berfungsi untuk menyempurnakan pembakaran dan mempertahankan mesin tetap prima.
- b. *Corrosion Inhibitor*. Dapat mencegah korosi/karat pada saluran bensin dan mesin pembakaran, serta membuang sisa karat karena penggunaan bbm yang salah seperti premium pada motor dengan kompresi diatas 9.1 (jenis injection dan matic).

- c. *De Emulsion*. Dapat memisahkan zat murni bahan bakar dengan emulsi pengotor seperti air hujan dll. Sehingga tak berpengaruh pada proses pembakaran.

M. Bagus Zaen W.H (2020:57-58) menyatakan bahwa rata-rata nilai daya pada awal putaran mesin 4500 rpm pengujian dengan dicampur *Eco racing* mengalami kenaikan sebesar 0,47 HP dibandingkan dengan daya hasil pengujian dengan pertalite murni. Jika dipersentase, daya mengalami kenaikan sebesar 6,21% dibandingkan dengan daya hasil pengujian dengan pertalite murni

Cara pemakaian *Eco racing* dan aturannya

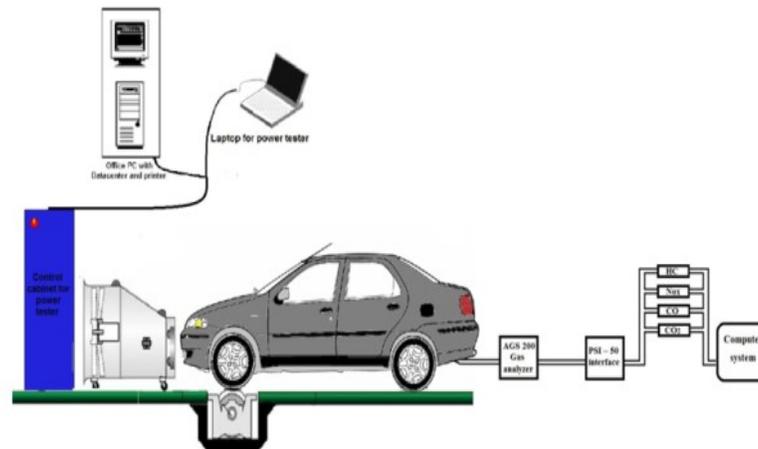
- a. *Eco racing* motor tablet bensin, dipakai untuk kendaraan bermotor roda
- b. pemakaian 1 tablet *Eco racing* motor dicampur dengan 4 liter bensin akan menaikkan 5 RON; 1 tablet campur 3 liter bensin naik 7 RON, 1 tablet campur 4 liter naik 10 RON. Jadi umpama pertalite 4 liter dicampur 1 tablet *eco racing* motor, maka RON menjadi  $90 + 5 = 95$  RON atau setara Pertamina Plus.
- c. *Eco racing* mobil bensin sachet, dipakai untuk mobil berbahan bakar bensin, pemakaian 1 sachet/stick/pil dicampur dengan 20 liter bensin akan menaikkan 5 RON, kalau dicampur dengan 15 liter bensin akan menaikkan 7 RON, kalau dicampur dengan 10 liter bensin akan menaikkan 10 RON.
- d. *Eco racing* diesel tablet, didesain untuk pemakaian mesin berbahan bakar solar, 1 tablet *eco racing* diesel dicampur dengan 8 – 10 liter solar untuk

pemakaian mobil diesel, untuk bus/truk 1 tablet dicampur dengan 10-14 liter solar, untuk genset diesel 1 tablet dicampur dengan 12- 16 liter bensin.

- e. *Eco racing* diesel sachet/stick/pil, untuk mobil diesel 1 sachet/stick/pil dicampur dengan 40-60 liter solar, untuk bus/truk dicampur dengan 50-70 liter solar, genset diesel dicampur dengan 60-80 liter solar. 1 Stick/sachet/pill Eco Diesel + 80 liter Solar, meningkatkan 2 CN, 1 Stick/sachet/pill Eco Diesel + 40 liter Solar, meningkatkan 4 CN.

#### 6) *Dynamometer*

Jackson (2010:20) menyatakan *Dynamometer* adalah suatu mesin yang digunakan untuk mengukur torsi (*torque*) dan kecepatan putaran (rpm) dari tenaga yang diproduksi oleh suatu mesin, motor atau penggerak berputar lainnya. *Dynamometer* dapat juga digunakan untuk menentukan tenaga dan torsi yang diperlukan untuk mengoperasikan suatu mesin. Dalam hal ini maka diperlukan *dynamometer*. *Dynamometer* yang dirancang untuk dikemudikan disebut *dynamometer* absorsi atau penyerap. *Dynamometer* yang dapat digunakan baik penggerak maupun penyerap tenaga disebut *dynamometer* aktif atau universal.



Gambar 2. Dynamometer Chassis  
(Sumber : <https://infodynamometer.wordpress.com>)

Tabel 3. Spesifikasi *Dynamometer*

<i>Merk</i>	RHYME
<i>Dimension (PxLxT)</i>	726x1010x550 mm
<i>Minimum Wheel Diameter</i>	352 mm
<i>Maximum Speed</i>	300 km/h
<i>Roller diameter</i>	750 mm
<i>Length of Roller (panjang roller)</i>	510 mm
<i>Maximum power</i>	220 kw
<i>Maximum force</i>	10kN
<i>Maximum weight of pneumatic lifting system</i>	400 kg/axle

(Sumber : *Manual Book Dynamometer*)

## 7) Proses pembakaran

Jalius (2008: 60), menyatakan Pembakaran merupakan proses oksidasi cepat bahan bakar disertai dengan produksi panas, atau energi dan cahaya. Ada tiga faktor pembakaran yaitu temperatur, *oxigen* (udara), dan bahan bakar. Pembakaran menimbulkan panas yang menghasilkan tekanan yang kemudian menghasilkan tenaga mekanik.

Berdasarkan pendapat di atas, dengan kata lain pembakaran adalah reaksi kimia antara bahan bakar dan udara diikuti dengan timbulnya energi panas kemudian terjadi proses pembakaran yang menghasilkan tekanan dan tenaga mekanik.

a. Proses Pembakaran Motor Empat Langkah

Proses pembakaran menurut Sutoyo (2011), “proses pembakaran pada mesin/ motor bensin merupakan sebagian proses perubahan energi (*change of energy*) untuk menghasilkan kerja mesin”. Wiratmaja (2010 : 18) menjelaskan bahwa secara umum hanya terdapat tiga unsur yang penting di dalam bahan bakar, yaitu Karbon, Hidrogen, Sulfur (Belerang). Dalam proses pembakaran energi kimia diubah menjadi energi dalam bentuk panas dimana dalam setiap pembakaran dihasilkan gas sisa hasil dari proses pembakaran gas buang yang meliputi beberapa komponen-komponen gas buang antara lain CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub> dan CO.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat dikatakan bahwa proses pembakaran merupakan suatu proses kimia antara bahan bakar dengan udara yang kemudian diikuti dengan naiknya tekanan dan temperatur (energi termal). Secara umum proses pembakaran pada motor bensin dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu:

1) Pembakaran Sempurna

Pembakaran sempurna adalah pembakaran dimana semua unsur yang dapat terbakar di dalam bahan bakar membentuk gas

CO<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>O, sehingga tak ada lagi bahan bakar yang tersisa. Mekanisme pembakaran sempurna dalam motor bensin dimulai pada saat terjadi loncatan bunga api dan selanjutnya api membakar campuran bahan bakar dan udara yang berada disekelilingnya (Wiratmaja, 2010 :18).

Pembakaran normal terjadi bila bahan bakar dapat terbakar seluruhnya pada saat dan keadaan yang dikehendaki. Selain itu pembakaran normal/sempurna terjadi bila seluruh iso-oktana (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>) dapat beraksi seluruhnya menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. (Bahrul Amin, Dkk 2016:46)

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat dikatakan bahwa pembakaran didalam silinder disebut normal ketika percikan bunga api dari busi menimbulkan nyala api dan merambat keseluruh ruang bakar dengan kecepatan dan bentuk yang merata sehingga dapat membakar habis campuran bahan bakar dan udara didalam silinder menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O.

## 2) Pembakaran tidak Sempurna

Pembakaran yang tidak sempurna akan menimbulkan suatu gejala yang dinamakan dengan detonasi atau sering disebut *knocking*. Hal ini terjadi karena disebabkan proses pembakaran yang tidak serentak pada saat langkah kompresi belum berakhir (busi belum memercikan bunga api) ditandai dengan adanya pengapian sendiri yang muncul mendadak pada bagian akhir dari campuran. Campuran

yang telah terbakar akan menekan campuran bahan bakar yang belum terbakar. Akibatnya campuran bahan bakar yang belum terbakar tersebut temperaturnya meningkat sehingga melewati temperatur untuk menyala sendiri (Wiratmaja, 2010 : 18).

Pembakaran tidak normal terjadi bila bahan bakar tidak ikut terbakar atau tidak terbakar bersamaan pada saat dan keadaan yang dikehendaki. Selain itu, pembakaran tidak normal adalah pembakaran yang terjadi apa bila iso-oktana ( $C_8H_{18}$ ) tidak dapat beraksi seluruhnya menjadi  $CO_2$  dan  $H_2O$  melainkan menjadi  $CO$ ,  $HC$ , dan  $H_2O$ . (Bahrul Amin, Dkk, 2016:49)

Menurut pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa pembakaran tidak sempurna/normal terjadi apabila iso-oktana ( $C_8H_{18}$ ) terbakar tidak seluruhnya dikarenakan oleh pembakaran dini sebelum waktu bunga api busi membakar ruang bakar.

## **B. Penelitian Yang Relevan**

1. Ismet Eka Putra (2019) Dengan Judul “Pengaruh Penambahan Zat Aditif Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Bakar Bensin Suzuki 4-Tak DOHC (16 HP)” dengan hasil penelitian komposisi bahan bakar tanpa menggunakan zat aditif mencapai torsi max 5,488 Joule, daya 2010,4 Watt, dan laju aliran massa 0,000082 kg/s dengan konsumsi bahan bakar 0,42 l/jam, Dari pengujian tanpa zat aditif dan menggunakan zat aditif yang paling maksimal dengan waktu 120 detik, 7000 rpm dan beban 2 kg, dapat perbandingan berkurangnya pemakaian bahan bakar sebesar 0,06 l/h.

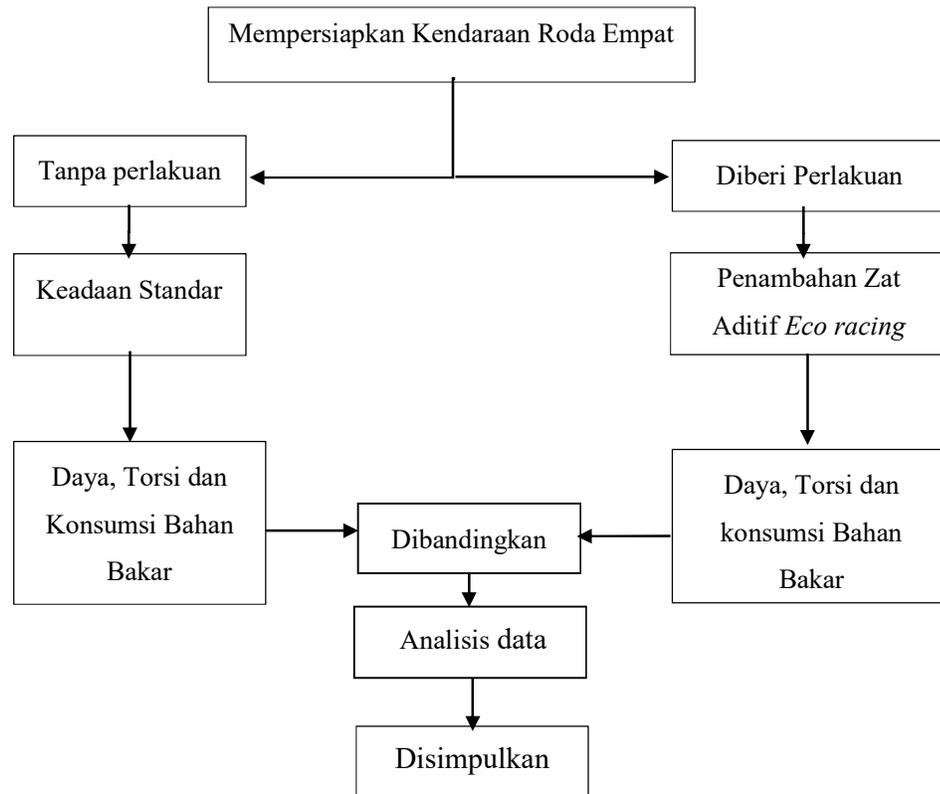
Komposisi bahan bakar menggunakan zat aditif mencapai torsi max 5,488 Joule, daya 2010,4 Watt, dan laju aliran massa 0,000071 kg/s dengan konsumsi bahan bakar 0,36 l/jam. Sehingga dengan zat aditif sebagai campuran bahan bakar dapat meningkatkan efisiensi mesin dan sebanding dengan torsi dan daya yang dihasilkan.

2. Asri, Dkk ( 2018) Dengan Judul Pengaruh Pemakaian Octane Booster Terhadap Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Premium Dan Daya Pada Sepeda Motor Empat Langkah” dengan hasil penelitian bahwa *Octane booster* dengan campur *premium* memberikan perubahan konsumsi bahan bakar spesifik yang lebih rendah pada putaran 2000 RPM dapat menghemat (46,6316 %), pada putaran 2500 RPM dapat menghemat (27,754 %), pada putaran 3000 RPM dapat menghemat (29,476 %), dan pada putaran mesin 4000 RPM dapat menghemat (10,913 %), dan octane booster campur premium bekerja lebih baik pada 2000 RPM dengan menghasilkan daya sebesar 3,4 BHP dan pada 4000 RPM sebesar 8,3 BHP. Sehingga *Octane booster* memberikan pengaruh terhadap pemakaian bahan bakar spesifik dan daya pada sepeda motor.
3. Arif Ahmad, dkk (2020) dengan judul “*Effects of Fuel Type on Performance in Gasoline Engine with Electronic Fuel Injection System*” dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa torsi maksimum yang dihasilkan oleh bahan bakar jenis pertamax yaitu 176,23 Nm. Untuk jenis bahan bakar lainnya menghasilkan torsi yang hamper sama dengan perbedaan yang relatif kecil yaitu premium 156,60 Nm, pertalite 146,30 Nm, pertamax turbo 146,27 dan

pertamax racing 146,60 Nm. Sedangkan daya yang dihasilkan bahan bakar jenis pertamax yaitu 105,83 kW. Sedangkan bahan bakar lain juga menghasilkan daya yang hampir sama dengan perbedaan yang relatif kecil yaitu premium 89,77 kW, pertalite 89,20 kW, pertamax turbo 87,40 kW, dan pertamax racing 89,33 kW, sehingga bahan bakar Pertamina memiliki angka oktan 92 dan sangat cocok dengan karakteristik mesin yang menggunakan sistem injeksi bahan bakar elektronik dan rasio kompresi 11:1 sehingga menghasilkan performa mesin paling optimal, dengan torsi maksimum 176,23 Nm dan Daya 105,83 kW

### **C. Kerangka Berfikir**

Kerangka konseptual pada dasarnya untuk menunjukkan secara teoritis pertautan antara variabel yang diteliti. Pada penelitian ini kerangka konseptual berfungsi untuk memberikan gambaran secara lebih jelas mengenai pengaruh penambahan zat adiktif *Eco racing* terhadap daya, torsi dan konsumsi Bahan bakar pada mobil Avanza. Perlakuan yang diberikan berupa penambahan zat aditif pada bahan bakar mobil, dapat dilihat pada kerangka berfikir di bawah ini:



Gambar 3. Kerangka Konseptual

#### D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berfikir di atas, maka dapat diajukan pertanyaan penelitian bahwa adakah pengaruh penambahan zat aditif *Eco racing* terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada mobil avanza 1300 cc.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada kendaraan mobil avanza 1300 cc, terdapat peningkatan daya yang dihasilkan oleh kendaraan dengan penambahan bahan bakar + *eco racing*. Daya yang dihasilkan oleh kendaraan tanpa penambahan *eco racing* pada bahan bakar pertalite yaitu 89,27 Kw. Sedangkan bahan bakar pertalite yang ditambahkan zat adaktif *eco racing* pada pertalite daya yang dihasilkan yaitu 89,26 Kw. Dengan perbedaan 0,56 dan persentasi 0,62%. Berdasarkan uji t yg telah di lakukan dapat dilihat bahwa t test (t hitung) tidak lebih besar dari t table jadi dapat disimpulkan bahwa uji t daya tidak signifikan.
2. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada kendaraan mobil avanza 1300 cc, terdapat penurunan torsi yang dihasilkan oleh kendaraan dengan penambahan bahan bakar pertalite + *eco racing*. Torsi yang dihasilkan oleh kendaraan tanpa penambahan *eco racing* pada bahan bakar pertalite yaitu 152,63 N.m. sedangkan bahan bakar pertalite tanpa penambahan zat adaktif torsi yang dihasilkan yaitu 151,5 N.m. Dengan perbedaan 1,13 dan persentasi 0,89%. Berdasarkan uji t yg telah di lakukan dapat dilihat bahwa t test (t hitung) tidak lebih besar dari t table jadi dapat disimpulkan bahwa uji t torsi tidak signifikan.

3. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada kendaraan mobil avanza 1300 cc.terdapat peningkatan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan oleh kendaraan dengan penambahan bahan bakar pertalite + *eco racing*. Konsumsi bahan bakar yang dilakukan pada kecepatan 20 Km/Jam, 50 Km/Jam, 70 Km/Jam, dan 90 Km/Jam yang tertinggi dihasilkan pada pengujian yang dilakukan pada kecepatan 50 Km/Jam menghasilkan 14 Km/L pada bahan bakar pertalite + *eco racing*, sedangkan konsumsi yang paling terendah terdapat pada kecepatan 90 Km/Jam menghasilkan 12,33 Km/L. Berdasarkan uji t yg telah dilakukan dapat dilihat bahwa t test (t hitung) tidak lebih besar dari t table jadi dapat disimpulkan bahwa uji t konsumsi bahan bakar tidak signifikan.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas dan diuraikan, maka penulis menyarankan beberapa hal berikut :

1. Penelitian ini masih terbatas pada objek penelitian mobil avanza 1300 cc, sehingga dirasa perlu untuk melakukan treatment yang sama pada kendaraan lain.
2. Penelitian ini masih terbatas pada kecepatan 20 km/j, 50km/j, 70 km/jam dan 90 km/jam,sehingga di rasa perlu untuk melakukan pengujian di kecepatan yang lain.
3. Penelitian ini hanya membahas tentang pengaruh dari penambahan zat adaktif *eco racing* pada daya,torsi dan konsumsi bahan bakar yang

dihasilkan dari pada mobil avanza 1300 cc. Lalu melihat pengaruh dari penambahan zat adaktif *eco racing* tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariawan,Wayan Budi. 2016. *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Akselerasi Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis*. Jurnal METTEK, 2(1), pp.51-58, Bali: Jurusan Teknik Mesin, Universitas Udayana.
- Arif, Ahmad. 2020. “*Effects Of Fuel Type On Performance In Gasoline Engine With Electronic Fuel Injection System*”. Journal of Physics: Conference Series (1594 012036)
- Asri, A., Maksum, H., & Fernandez, D. 2018. “Pengaruh Pemakaian Octane Booster Terhadap Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Premium Dan Daya Pada Sepeda Motor Empat Langkah”. *Automotive Engineering Education Journals*, 1(2).
- Amin, Bahrul & Faisal Ismet. 2016. *Teknologi Motor Bensin*. Jakarta: Kencana.
- Gunawan, Budi. 2008. “*Pengaruh Penggunaan DC Booster (stabilizer tegangan pengapian DC) Terhadap Pemakaian Bahan Bakar (m0f) dan Kandungan Emisi Gas Buang CO Pada Sepeda Motor Honda Mega Pro Tahun 2008.*”
- Hidayat, Wahyu. 2012. *Motor Bensin Moderen*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Jama, Jalius & Wagino. 2008. *Teknologi Sepeda Motor*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Jannah, K., M., 2015, Pertalite Versus Premium, [www.okezone.com] (Diakses tanggal : 3 Agustus 20150).
- Maksum, Hasan. 2012. *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press.
- Marsudi. 2010. *Teknisi Otodidak Sepeda Motor*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Martias. 2013. “Bahan Bakar Dan Pelumas. Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.”
- Muziansyah, D., Sulistyorini, R., & Sebayang, S. 2015. Model Emisi Gas Buangan Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi.
- Pertamina. 2020. Kesesuaian jenis bahan bakar dan rasio kompresi. <https://pertamina.com/id/fuel-retail>.
- Prihandana, Rama. dkk. 2008. *Bioetanol Ubi Kayu Bahan Bakar Masa Depan*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.