

## ANALISA KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR TYPE MATIC YAMAHA MIO

NELCE D. MUSKITA

Program Studi Teknik Mesin  
Politeknik Saint Paul Sorong  
Email : [nelcemuskita779@gmail.com](mailto:nelcemuskita779@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar atau fuel consumption dan untuk mengetahui pengaruh putaran mesin terhadap perbandingan udara bahan bakar (air fuel ratio). Untuk mengetahui pengaruh tersebut maka dilakukan perhitungan nilai konsumsi bahan bakar (FC) dan laju aliran udara ( $\mu$ ), sedangkan nilai perbandingan udara bahan bakar diperoleh dengan menggunakan alat pengujian Gas Emission Analyzer (Emisi Gas Buang). Dan juga penelitian dilakukan pada kondisi 4 variasi putaran yaitu 1100 rpm, 1400 rpm, 1700 rpm dan 2000 rpm serta bahan bakar yang digunakan hanya satu jenis yaitu premium (bensin). Dari hasil penelitian bahwa pada putaran 1100 rpm nilai AFR 23,2, volume bahan bakar ( $m^3$ ) 0,00003, waktu pemakaian (detik) 390, pemakaian bahan bakar (FC) 0,207692308, dan laju aliran udara kg/jam 4,818461538. Pada putaran 1400 rpm nilai AFR 19,5, volume bahan bakar ( $m^3$ ) 0,00003, waktu pemakaian (detik) 340, pemakaian bahan bakar (FC) 0,238235294, dan laju aliran udara kg/jam 4,645588235. Pada putaran 1700 rpm nilai AFR 19,4, volume bahan bakar ( $m^3$ ) 0,00003, waktu pemakaian (detik) 273, pemakaian bahan bakar (FC) 0,296703297, dan laju aliran udara kg/jam 5,756043956. Dan pada putaran 2000 rpm nilai AFR 19,4, volume bahan bakar ( $m^3$ ) 0,00003, waktu pemakaian (detik) 205, pemakaian bahan bakar (FC) 0,395121951, dan laju aliran udara kg/jam 7,665365854. Dari hasil penelitian yang diperoleh maka semakin besar putaran mesin semakin besar nilai konsumsi bahan bakar dan semakin besar putaran mesin maka nilai perbandingan udara bahan bakar semakin ideal.

**Kata Kunci :** Bahan bakar, Fuel consumption, Ratio.

### ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of engine speed on fuel consumption and to determine the effect of engine speed on the air fuel ratio. To determine this effect, the fuel consumption (FC) and air flow rate ( $\mu$ ) values were calculated, while the air-fuel ratio values were obtained using the Gas Emission Analysis tool (Exhaust Gas Emissions). And also research was carried out under conditions of 4 variations of rotation, namely 1100 rpm, 1400 rpm, 1700 rpm and 2000 rpm and only one type of fuel was used, namely premium (gasoline). From the research results that at 1100 rpm the AFR value is 23.2, fuel volume ( $m^3$ ) 0.00003, usage time (seconds) 390, fuel usage (FC) 0.207692308, and air flow rate kg/hour 4, 818461538. At 1400 rpm the AFR value is 19.5, fuel volume ( $m^3$ ) 0.00003, usage time (seconds) 340, fuel usage (FC) 0.238235294, and air flow rate kg/hour 4.645588235. At 1700 rpm the AFR value is 19.4, fuel volume ( $m^3$ ) 0.00003, usage time (seconds) 273, fuel usage (FC) 0.296703297, and air flow rate kg/hour 5.756043956. And at 2000 rpm the AFR value is 19.4, fuel volume ( $m^3$ ) 0.00003, usage time (seconds) 205, fuel usage (FC) 0.395121951, and air flow rate kg/hour 7.665365854. From the research results obtained, the greater the engine speed, the greater the fuel consumption value and the greater the engine speed, the more ideal the air-fuel ratio value.

**Keywords:** Fuel, Fuel consumption, Ratio.

### PENDAHULUAN

Sepeda motor masih menjadi alat transportasi yang paling populer bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Pendapatan masyarakat yang relatif masih rendah,

infrastruktur lalu lintas yang belum memadai dan kemudahan dalam pembiayaan ditengarai menjadi faktor penyebab penggunaan sepeda motor. Tingginya animo masyarakat terhadap keberadaan sepeda motor telah menempatkan Indonesia sebagai pangsa pasar paling potensial

(nomor tiga di Asia setelah Cina dan India). Pabrikan seolah berlomba melancarkan jurus untuk merebut pangsa pasar. Salah satunya adalah menambah varian baru sepeda motor yang didukung oleh *hi-tech* yang disesuaikan dengan karakteristik masyarakat Indonesia.

Tipe matic merupakan sepeda motor keluaran terbaru yang mendapatkan apresiasi luar biasa di tengah-tengah pasar sepeda motor nasional saat ini. Bahkan, menurut data dari Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), sepeda motor tipe matic mengalami pertumbuhan yang cukup signifikan dari tahun ke tahun. Ini, tentu tidak lepas dari kejelian pabrikan dalam menangkap tuntutan masyarakat yang membutuhkan sepeda motor yang efisien, praktis, dan nyaman untuk dikendarai. Tipe matic memberikan kenyamanan karena menggunakan transmisi otomatis, sehingga pengendara tidak perlu repot memindahkan gigi (persneling).

Selain tingkat kenyamanan, kelebihan lain yang terdapat pada sepeda motor tipe matic adalah konsumsi bahan bakar yang sangat efektif sehingga dapat menjangkau kebutuhan para konsumennya sehari-hari. Selain itu kapasitas tangki sepeda motor tipe matic adalah 3,7 liter dan bahan bakar yang digunakan adalah premix atau premium sehingga dengan mudah bagi para konsumen untuk mendapatkannya.

Motor bensin merupakan mesin kalor yang banyak digunakan sebagai penggerak awal yang memanfaatkan energi thermal diperoleh dari hasil pembakaran campuran udara dan bahan bakar yang diubah menjadi energi mekanik. Penelitian ini akan mengkaji sejauh mana pengaruh kapasitas udara pada minyak bakar (bensin) terhadap prestasi mesin bensin.

**KAJIAN PUSTAKA**

**Prinsip Kerja Motor Bensin**

Ditinjau dari langkah torak dalam satu kali proses pembakaran, maka motor bensin terdiri dari 2 yaitu :

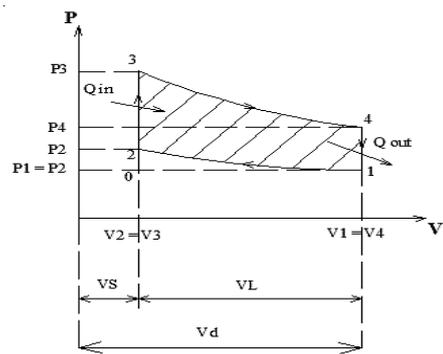
*Motor Dua Langkah*

Pada motor dua langkah, untuk satu langkah usaha diperlukan dua kali langkah torak atau satu kali putaran poros engkol. Pada motor jenis ini tidak memiliki katup isap dan katup buang, melainkan dilengkapi dengan celah bilas dan celah buang.

Fluida kerja masuk ke dalam silinder melalui celah pembilasan dan sisa hasil pembakaran keluar melalui celah pembuangan.

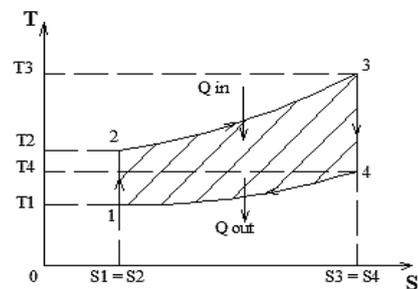
*Motor Empat Langkah*

Motor empat langkah adalah motor yang menghasilkan satu kali usaha dalam empat kali langkah torak atau dua kali putaran poros engkol. Adapun langkah-langkah yang dimaksud adalah langkah isap (pemasukan bahan bakar-udara), langkah kompresi (pemampatan), langkah ekspansi (usaha) dan langkah pembuangan.



Gbr. Diagram P - V Siklus Otto

Gambar 1. Diagram P-V Siklus Otto



Gbr. Diagram T - S Siklus Otto

Gambar 2. Diagram T-S Siklus Otto

*0 – 1: Langkah Isap*

Pada langkah isap, piston bergerak dari TMA menuju TMB. Saat piston bergerak turun, katup masuk dalam keadaan terbuka, sehingga campuran bahan bakar dan udara terhisap ke dalam silinder. Ketika piston mencapai TMB, katup masuk dalam keadaan tertutup, dapat dikatakan bahwa langkah isap selesai.

*1 – 2: Langkah Kompresi*

Pada langkah kompresi, kedua katup (katup masuk dan katup buang) dalam keadaan tertutup. Piston bergerak naik dari TMB menuju TMA mendorong campuran bahan bakar dan udara

dalam silinder, sehingga menyebabkan tekanan udara dalam silinder meningkat. Sebelum piston mencapai TMA campuran bahan bakar dan udara yang bertekanan tinggi dibakar oleh loncatan bunga api busi.

*2 – 3: Proses pemasukan kalor pada volume konstan.*

Pada proses ini kedua katup tertutup. Piston berada di TMA dan loncatan api busi yang bereaksi dengan campuran udara dan bahan bakar bertekanan tinggi akan menimbulkan pembakaran.

*3 – 4: Langkah kerja.*

Pada langkah kerja loncatan api busi yang bereaksi dengan campuran bahan bakar dan udara bertekanan tinggi akan menimbulkan letusan. Letusan ini akan menghasilkan tenaga yang mendorong piston bergerak turun menuju TMB. Tenaga yang dihasilkan oleh langkah kerja diteruskan oleh poros engkol untuk menggerakkan gigi transmisi yang menggerakkan gear depan.

*4 – 1: Proses buang pada volume konstan.*

Pada proses ini katup isap tertutup dan katup buang terbuka. Posisi piston berada di TMB.

*1 – 0: Langkah pembuangan.*

Pada langkah pembuangan, piston bergerak naik dari TMB menuju TMA. Katup masuk dalam keadaan tertutup dan katup buang dalam keadaan terbuka. Gas sisa hasil pembakaran terdorong keluar menuju saluran pembuangan. Dengan terbuangnya gas sisa pembakaran, berarti kerja dari langkah-langkah mesin untuk satu kali proses kerja (siklus) telah selesai.

### **Sistem Bahan Bakar**

Sistem bahan bakar terdiri dari beberapa komponen, dimulai dari tangki bahan bakar sampai karburator, bahan bakar yang tersimpan dalam tangki bahan bakar dikirim oleh pompa bahan bakar ke karburator untuk memenuhi jumlah bahan bakar yang tersedia didalam karburator melalui pipa dan selang. Untuk membersihkan bahan bakar dari kotoran yang dapat mengganggu aliran atau menyumbat saluran bahan bakar, saringan sebelum masuk kedalam selinder, udara mengalir melalui karburator yang mengatur pemasukan, pencampuran dan pengabutan bahan bakar kedalam arus udara sehingga diperoleh perbandingan campuran yang sesuai dengan keadaan beban atau kecepatan poros engkol.

Penyempurnaan pencampuran bahan bakar udara tersebut berlangsung baik didalam saluran isap maupun didalam selinder sebelum campuran

itu terbakar. Campuran ini haruslah homogeny serta perbandingannya sama untuk setiap selinder. Didalam motor bensin selalu kita harapkan bahan bakar dan udara itu sudah tercampur dengan baik sebelum dinyalakan oleh busi.

### **Karakteristik Bahan Bakar**

Karakteristik bahan bakar minyak yang akan dipakai pada suatu penggunaan tertentu, untuk mesin atau peralatan lainnya perlu diketahui terlebih dahulu, dengan maksud agar hasil pembakaran dapat tercapai secara optimal.

Secara umum karakteristik bahan bakar minyak yang perlu diketahui adalah :

- a. Berat Jenis (*Specific Gravity*)
- b. Viskositas (*Viscosity*)
- c. Nilai Kalori (*Calorific Value*)
- d. Titik Tuang (*Pour Point*)
- e. Titik Nyala (*Flash Point*)
- f. Angka Oktan (*Octane Number*)

### **Tingkat Pembakaran pada Motor Bensin**

Bahan bakar selalu disuplai kedalam ruang bahan bakar terlebih dahulu dicampur dengan udara didalam karburator. Campuran tersebut kemudian masuk kedalam selinder yang akhirnya terbakar oleh loncatan bunga api listrik yang dihasilkan oleh busi menjelang akhir langkah kompresi. Karena loncatan bunga api yang dihasilkan oleh busi untuk membakar campuran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar maka ,mesin cenderung dinamai “*Spark Ignition Engine*”.

Pembakaran dari campuran bahan bakar dan udara ini menyebabkan menghasilkan daya, campuran bahan bakar dan udara didalam selinder motr bensin harus sesuai dengan syarat busi , yaitu pada saat beberapa derajat sudut engkol sebelum torak mencapai TMA campuran bahan bakar dan udara itulah mula-mula terbakar, kemudian nyala api merambat kesegala arah dengan kecepatan yang sangat tinggi yaitu sekitar 20 – 50 m/s, menyalakan campuran yang dilaluinya sehingga tekanan didalam selinder berkembang tinggi, sesuai dengan jumlah bahan bakar dan udara yang terbakar.

Pada motor bensin bahan bakar disiapkan diluar selinder dan dicampur dengan perbandingan tertentu. Kondisi temperatur yang diperlukan dari kompresi isentropik mengakibatkan temperatur naik mendekati titik nyala bersangkutan. Karena dengan adanya bunga api yang keluar dari busi sehingga

pembakaran berlangsung yang berawal didaerah sekitar api dan menjalar, pembakaran bahan bakar merupakan peledakan.

**Persamaan Pemakaian Bahan Bakar (FC) dan Laju Aliran Udara (m<sub>u</sub>)**

Untuk mengetahui nilai pemakaian bahan bakar dan laju aliran udara dihitung berdasarkan persamaan berikut:

*Pemakaian bahan bakar, FC (kg/jam)*

Konsumsi bahan bakar menunjukkan jumlah pemakaian bahan bakar yang dihitung dengan jalan mengukur waktu yang diperlukan oleh mesin untuk menghabiskan sejumlah bahan bakar yang terdapat pada gelas ukur, dapat dihitung dari persamaan:

$$FC = \frac{3600 \times \rho_{bb} \times V_{bb}}{t} \tag{1}$$

dimana :

$\rho_{bb}$  = Rapat massa bahan bakar (kg/m<sup>3</sup>)

$V_{bb}$  = Volume bahan bakar (m<sup>3</sup>)

$t$  = Waktu pemakaian bahan bakar (s)

*Perbandingan udara bahan bakar (AFR)*

Perbandingan udara bahan bakar dihitung dengan persamaan :

$$AFR = \frac{m_u}{FC} \tag{2}$$

**METODOLOGI PENELITIAN**

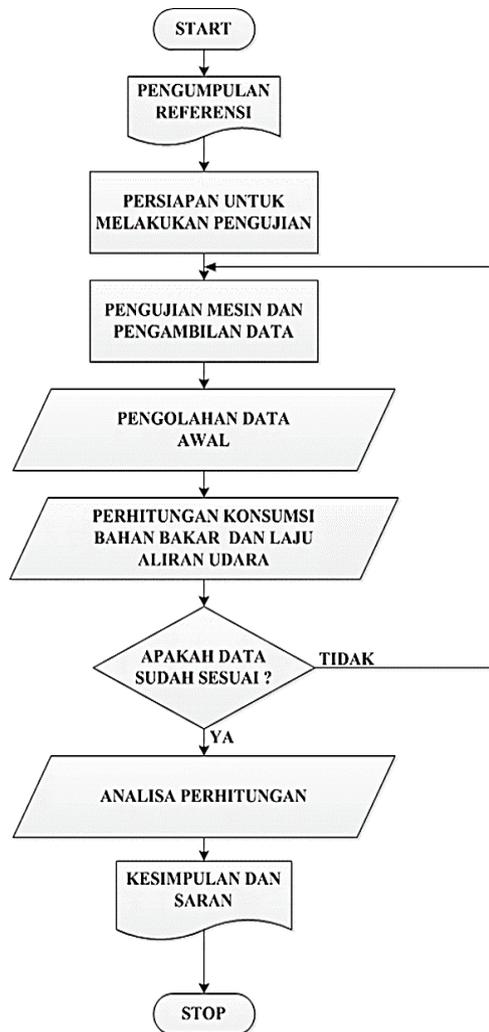
Prosedur penelitian dari penelitian ini adalah dengan terlebih dulu mempersiapkan alat uji untuk pengambilan data waktu pemakaian jumlah bahan bakar yang telah ditentukan dan nilai AFR berdasarkan variasi putaran mesin.

Analisis perhitungan dilanjutkan dengan menggunakan persamaan-persamaan yang sudah ditentukan untuk mendapatkan nilai pemakaian bahan bakar dan nilai laju aliran udara.

Alat dan bahan yang digunakan :

1. Motor bensin dengan tipe Mio
2. Bahan bakar bensin
3. Gelas ukur
4. Stop watch
5. Alat ukur AFR

Pengukuran dilakukan dengan variasi putaran rendah, sedang dan tinggi.



Gambar 3. Diagram Alir

**PEMBAHASAN**

Adapun data hasil pengamatan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Pengamatan

BANYAK PENGUJIAN	PUTARAN (RPM)	NILAI AFR	VOLUME BAHAN BAKAR (ml)	WAKTU PEMAKAIAN (detik)
1	1100	23.2	30	390
2				391
3				390
4				390
5				389
6				391
7				390

BANYAK PENGUJIAN	PUTARAN (RPM)	NILAI AFR	VOLUME BAHAN BAKAR (ml)	WAKTU PEMAKAIAN (detik)
8				388
9				392
10				389
<b>RATA-RATA</b>	<b>1100</b>	<b>23.2</b>	<b>30</b>	<b>390</b>
1	1400	19.5	30	340
2				340
3				338
4				339
5				340
6				342
7				343
8				339
9				339
10				340
<b>RATA-RATA</b>	<b>1400</b>	<b>19.5</b>	<b>30</b>	<b>340</b>
1	1700	19.4	30	270
2				279
3				273
4				273
5				280
6				270
7				269
8				270
9				273
10				273
<b>RATA-RATA</b>	<b>1700</b>	<b>19.4</b>	<b>30</b>	<b>273</b>
1	2000	19.4	30	210
2				207
3				206
4				202
5				200
6				205
7				205
8				205
9				205
10				205
<b>RATA-RATA</b>	<b>2000</b>	<b>19.4</b>	<b>30</b>	<b>205</b>

Tabel 2. Rata-rata Data Hasil Pengamatan

NO	PUTARAN (RPM)	NILAI AFR	VOLUME BAHAN BAKAR (m <sup>3</sup> )	WAKTU PEMAKAIAN (detik)
1	1100	23.2	0.00003	390
2	1400	19.5	0.00003	340
3	1700	19.4	0.00003	273
4	2000	19.4	0.00003	205

Data spesifikasi sepeda motor matic Yamaha mio sporty sebagai berikut:

Tabel 3. Spesifikasi Motor

Bagian	Standar
<b>Mesin :</b>	

Bagian	Standar
TipeMesin	Pendinginan udara tekan 4 langkah SOHC
Volume Cylinder	113,7 cm <sup>3</sup> (6,94 cu.in)
Susunan Cylinder	Cylinder tunggal miring kedepan
Diameter X Langkah	50,0 X 57,9 mm (1,97 X 2,28 in)
Perbandingan Kompresi Tekanan Kompresi	8.8:1 1.100 kPa (11 kgf/cm <sup>2</sup> , 156,4 psi) Pada putaran 510 rpm
Putaran Idle Mesin SistemStater	1.400 – 1.600 rpm Motor stater dan kick stater
<b>BahanBakar:</b>	
Bahan bakar yang disarankan	Premix / Premium
Kapasitas tangki bahan bakar	3,7 liter

Adapun perhitungan konsumsi bahan bakar dan laju aliran udara sebagai berikut :

Putaran 1100 rpm

1. Pemakaian bahan bakar,  $FC$  (kg/jam)

$$FC = \frac{3600 \times \rho_b \times V_{bb}}{t}$$

$$= \frac{3600 \times 0,75 \times 1000 \times 0,00003}{390}$$

$$= 0,207692308 \text{ kg/jam}$$

2. Laju aliran udara ( $m_u$ )

$$AFR = \frac{m_u}{FC}$$

$$m_u = AFR \times FC \text{ kg/jam}$$

$$= 23,2 \times 0,207692308 \text{ kg/jam}$$

Putaran 1400 rpm

1. Pemakaian bahan bakar,  $FC$  (kg/jam)

$$FC = \frac{3600 \times \rho_b \times V_{bb}}{t}$$

$$= \frac{3600 \times 0,75 \times 1000 \times 0,00003}{340}$$

$$= 0,238235294 \text{ kg/jam}$$

2. Laju aliran udara ( $m_u$ )

$$AFR = \frac{\dot{m}_u}{FC}$$

$$\begin{aligned} \dot{m}_u &= AFR \times FC \text{ kg/jam} \\ &= 19,5 \times 0,238235294 \text{ kg/jam} \\ &= 4,645588235 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Putaran 1700 rpm

1. Pemakaian bahan bakar,  $FC$  (kg/jam)

$$\begin{aligned} FC &= \frac{3600 \times \rho_b \times V_{bb}}{t} \\ &= \frac{3600 \times 0,75 \times 1000 \times 0,00003}{273} \\ &= 0,296703297 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2. Laju aliran udara ( $\dot{m}_u$ )

$$\begin{aligned} AFR &= \frac{\dot{m}_u}{FC} \\ \dot{m}_u &= AFR \times FC \text{ kg/jam} \\ &= 19,4 \times 0,296703297 \text{ kg/jam} \\ &= 5,756043956 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Putaran 2000 rpm

1. Pemakaian bahan bakar,  $FC$  (kg/jam)

$$\begin{aligned} FC &= \frac{3600 \times \rho_b \times V_{bb}}{t} \\ &= \frac{3600 \times 0,75 \times 1000 \times 0,00003}{205} \\ &= 0,395121951 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2. Laju aliran udara ( $\dot{m}_u$ )

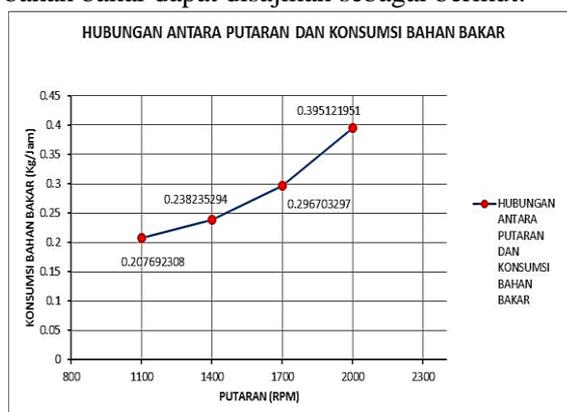
$$\begin{aligned} AFR &= \frac{\dot{m}_u}{FC} \\ \dot{m}_u &= AFR \times FC \text{ kg/jam} \\ &= 19,4 \times 0,395121951 \text{ kg/jam} \\ &= 7,665365854 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan dapat ditabulasikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Perhitungan FC dan  $\dot{m}_u$

NO	PUTARAN (RPM)	NILAI AFR	VOLUME BAHAN BAKAR (m <sup>3</sup> )	WAKTU PEMAKAIAN (detik)	PEMAKAIAN BAHAN BAKAR (FC) Kg/Jam	LAJU ALIRAN UDARA Kg/Jam
1	1100	23,2	0,00003	390	0,207692308	4,818461538
2	1400	19,5	0,00003	340	0,238235294	4,645588235
3	1700	19,4	0,00003	273	0,296703297	5,756043956
4	2000	19,4	0,00003	205	0,395121951	7,665365854

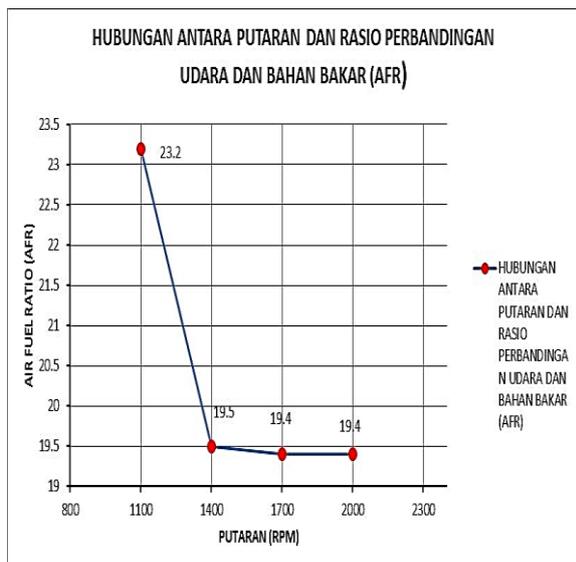
Grafik hubungan antara putaran dan konsumsi bahan bakar dapat disajikan sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Hubungan Putaran dan Konsumsi Bahan Bakar

Grafik hubungan antara putaran dengan pemakaian bahan bakar. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1, yang menunjukkan bahwa semakin besar putaran maka pemakaian bahan bakar semakin meningkat. Pada putaran 1100 rpm pemakaian bahan bakar ( $FC$ ) sebesar 0,207692308 kg/jam, pada putaran 1400 rpm pemakaian bahan bakar ( $FC$ ) sebesar 0,238235294 kg/jam, pada putaran 1700 rpm pemakaian bahan bakar ( $FC$ ) sebesar 0,296703297 kg/jam, pada putaran 2000 rpm pemakaian bahan bakar ( $FC$ ) sebesar 0,395121951 kg/jam. Hal ini disebabkan karena semakin besar putaran maka semakin besar pembakaran yang terjadi didalam ruang bakar sehingga membutuhkan bahan bakar yang lebih banyak.

Grafik hubungan putaran dengan perbandingan udara dan bahan bakar ( $AFR$ ). hal ini dapat dilihat pada gambar 2, yang menunjukkan bahwa semakin besar putaran maka perbandingan massa dan volume udara bahan bakar ( $AFR$ ) semakin ideal. Pada putaran 1100 rpm perbandingan udara bahan bakar ( $AFR$ ) sebesar 23,2. Pada putaran 1400 rpm perbandingan udara bahan bakar ( $AFR$ ) sebesar 19,5. Pada putaran 1700 rpm perbandingan udara bahan bakar ( $AFR$ ) sebesar 19,4. Pada putaran 2000 rpm perbandingan udara bahan bakar ( $AFR$ ) sebesar 19,4. Maka dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa semakin besar putaran maka perbandingan massa dan volume udara bahan bakar semakin ideal artinya perbandingan campuran udara bahan bakar yang ideal adalah 15 : 1 ( 15 kg udara dengan 1 kg bensin ).



Gambar 5. Grafik Hubungan Putaran dan Rasio Perbandingan Udara Bahan Bakar (AFR)

### PENUTUP

Setelah dilakukan penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

Semakin besar putaran yang diberikan semakin meningkatkan jumlah volume pemakaian bahan bakar dan semakin besar putaran maka nilai perbandingan udara bahan bakar (AFR) semakin mendekati ideal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Efendy. *Termodinamika Teknik*. Makassar: Membumi Publishing, 2011.
- Banne, Markus Sampe. "Analisa Kandungan Karbon Monoksida (CO) Pada Mesin Diesel Dan Bensin." *Arika Jurnal Teknik Industri*, 2011.
- Hetharia, Marlon. "Analisa Pengaruh Kapasitas Udara Untuk Campuran Bahan Bakar Terhadap Prestasi Mesin Diesel." *Arika Jurnal Teknik Industri*, 2012: 19-26.
- Heywood, John B. *Internal Combustion Engine Fundamental*. United States: McGraw-Hill, Inc, 1988.
- Pulkrabek, Willard W. *Enginnering Fundamentals Of The Internal Combustion Engine*. New Jersey: Prentice Hall, n.d.
- Scientific, Pudak. *Dasar-Dasar Sepeda Motor*. Bandung: Pudak Scientific, n.d.