

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Motor bakar merupakan suatu bentuk energi penggerak dan pemanfaatan energi kalor yang mengubah sistem pembakaran sebagai tenaga mekanik. Tenaga panas dihasilkan karena proses pembakaran, BBM, udara dan sistem pengapian [11]. Motor bakar sudah digunakan pada aktivitas manusia sebagai sarana transportasi [7].

Berdasarkan penelitian Pradana (2014) penggunaan bahan bakar bio premium dapat meningkatkan kinerja mesin Supra X 125 2008 dengan campuran optimal E20 (80% premium dan 20% bio etanol) karena torsi tinggi diproduksi secara optimal pada variasi E20 1,02 kgf.m pada rpm 5500. Kekuatan yang efektif diproduksi secara optimal menggunakan bahan bakar bio premium E20 dengan hasil 9,68 PS pada rpm 7000 [20].

Tri Hartono, dkk (2011) meneliti mengenai pengaruh penggunaan bahan bakar premium, pertamax dan pertamax plus terhadap unjuk kerja motor bakar bensin dimana mereka melakukan pengujian pada motor Honda jenis Supra X 100 cc tahun 2001 dengan menggunakan alat dynotest. Hasil pengujian torsi dan daya maksimum dicapai dengan penggunaan bensin jenis pertamax [21].

Penelitian terhadap performa mesin dengan menguji nilai oktan yang berbeda dapat diketahui bahwa tenaga yang dihasilkan oleh mesin yang besar akan meningkatkan nilai oktan dan irit bahan bakar karena proses pembakaran sempurna dan tidak ada detonasi [17]. Variasi putaran mesin (rpm) dengan nilai oktan yang berbeda secara signifikan dapat mempengaruhi karakteristik gas buang seperti CO dan HC [8].

Pengujian emisi gas buang pada variasi D₂₀ (minyak limbah plastik 80% dan pertamax 20%) didapatkan peningkatan gas CO sebesar 3,5% dan gas HC sebesar 2156,3 ppm dibandingkan dengan D₀ (Pertamax murni) [4].

2.2 Bahan bakar pertamax dan minyak plastik

Kebutuhan pokok bahan bakar untuk transportasi kendaraan bermotor adalah jenis bahan bakar mineral cair. Bahan bakar adalah suatu zat atau cairan yang digunakan untuk memperoleh daya panas dalam proses pembakaran [11]. Bahan bakar yang harus digunakan adalah bahan bakar yang bersih dari endapan setelah proses pembakaran karena dapat merusak dinding silinder [8]. Penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan yang tinggi dapat mengurangi terjadinya detonasi [5]. Pertamax sangat rekomendasi bagi kendaraan pada tahun 1990 keatas paling utama sudah menggunakan teknologi sistem injeksi. Pertamax juga ditujukan bagi kendaraan dengan syarat penggunaan beroktan tinggi dan tanpa timbal [12].

Tabel 2.1 Spesifikasi pertamax [1]

No.	Sifat	Batasan Minimal	Batasan Maksimal
1.	Angka oktan	92.0	-
2.	Nilai kalor		10,575 cal/gr
3.	Titik nyala	40°C	100°C
4.	Berat jenis pada 15°C	715 kg/m ³	770 kg/m ³
5.	Tekanan uap	45 kPa	60 kPa
6.	Residu	-	2.0% vol
7.	Kandungan sulfur	-	0.05% m/m
8.	Kandungan timbal	-	0.013 g/l
9.	Kandungan oksigen	-	2.7% m/m
10.	Kandungan aromatik	-	50.0% v/v
11.	Kandungan benzena	-	5.0% v/v
12.	Sedimen	-	1 mg/l
13.	Kandungan pewarna	-	0.13/100 l

Kandungan nilai oktan pertamax lebih besar daripada premium. Disebabkan karena memiliki zat aditif untuk meningkatkan nilai oktan pada bahan bakar dan dapat membersihkan mesin dari tumpukan kerak pada ruang bakar.

Tabel 2.2 Hasil uji performa bahan bakar pertamax 92 [24].

Putaran (Rpm)	Torsi (N.m)	Daya (K.w)
5000	6.7	4.7
6000	6.9	5.7
7000	6.0	5.8
8000	5.3	5.5
9000	4.4	5.0

Pada tabel 2.2 di atas merupakan hasil dari uji daya, torsi mesin sepeda motor 4 langkah 110 cc menggunakan bahan bakar pertamax 92 dengan beberapa variasi rpm.

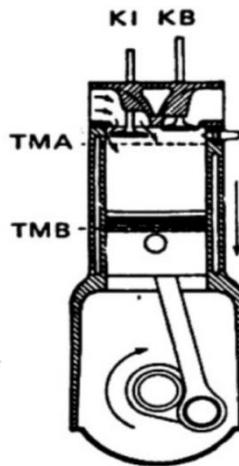
Minyak plastik merupakan hasil konversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak. Cara mengubah bentuk sampah plastik menjadi bahan bakar minyak dengan proses perekahan [6]. Jenis dan karakteristiknya berbeda-beda sesuai dengan jenis plastik yang diubah menjadi minyak plastik. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi jenis bahan bakar yang umum digunakan disebut dengan bahan bakar alternatif. Penggunaannya adalah dengan mencampur minyak plastik dengan bahan bakar pada umumnya. Sifat kimia plastik PP (*Polypropylene*) memiliki ketahanan terhadap bahan kimia anorganik [14]. Penelitian yang dilakukan Aditya W.P dan Sakroni. R mengenai karakteristik minyak plastik jenis PP(*Polypropylene*) menghasilkan nilai kalor 16919,49 cal/gr dan memiliki angka oktan 93,5 lebih tinggi dari pertamax yang hanya memiliki angka oktan 92 [23].

2.3 Motor bensin 4 langkah

Mesin 4 langkah merupakan motor yang membutuhkan 4 kali gerakan torak naik turun atau dua kali putaran poros engkol. Berikut ini adalah prinsip kerja motor empat langkah:

1. Langkah hisap

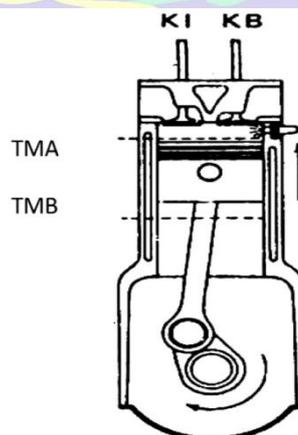
Performa torak dimulai titik mati atas (TMA) hingga titik mati bawah (TMB). Pada klep isap terbuka dan klep buang tertutup, Sehingga tekanan di dalam silinder menjadi tekanan rendah. Udara dan bahan bakar yang tercampur diisap ke dalam ruang silinder melewati klep isap.



Gambar :2.1 Langkah Hisap [19].

2. Langkah kompresi

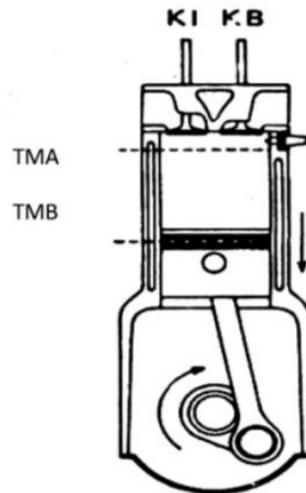
Performa torak dimulai dari titik mati bawah (TMB) hingga titik mati atas (TMA). Klep buang dan klep isap ditutup. Bahan bakar dan udara tercampur dikompresi mengakibatkan kompresi dan suhunya meningkat sehingga proses pembakaran lebih mudah.



Gambar :2.2 Langkah Kompresi.

3. Langkah tenaga

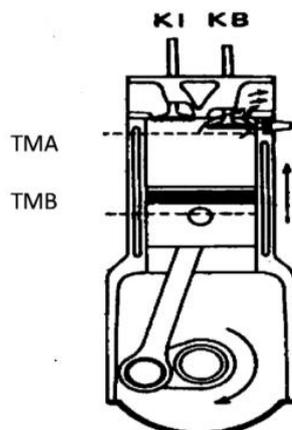
Performa torak dimulai dari titik mati atas (TMA) hingga titik mati bawah (TMB). Klep buang dan klep isap tetap pada posisi tertutup. Saat piston di TMA busi langsung menyala, udara dan bahan bakar bercampur, yang dengan cepat terbakar dalam bentuk ledakan, dan menghasilkan kompresi tertinggi untuk mendorong torak ke TMB.



Gambar :2.3 Langkah Tenaga.

4. Langkah buang

Performa torak dimulai dari titik mati bawah (TMB) hingga titik mati atas (TMA). Klep buang terbuka dan klep isap tertutup. Dengan cara ini, torak mengangkat gas bekas pembakaran ke titik mati atas dan dibuang melewati klep buang.



Gambar :2.4 Langkah Buang[19].

2.4 Performa mesin

Performa mesin adalah performa mesin motor untuk mengubah bahan bakar sehingga diperoleh daya yang berguna [11]. Prinsip kerja mesin kendaraan umum ditujukan pada 2 besaran, yaitu daya yang diperoleh, dan hasil torsi.

a. Daya

Suatu laju kerja dan sama dengan hasil kali gaya dengan kecepatan linear atau torsi dengan kecepatan sudut. Sehingga pengukuran gaya atau torsi dan kecepatan terlibat dalam proses pengukuran daya [15]. Satuan daya adalah K.w.

Pada saat torsi mesin berkurang maka daya motor masih dapat meningkat, kondisi ini dapat terjadi karena peningkatan daya motor dan disebabkan oleh frekuensi rpm lebih tinggi. Rumus berikut digunakan untuk menghitung daya motor 4 langkah:

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60} (K.w) \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

P= Daya (K.w)

n= Putaran mesin (rpm)

T = Torsi (Nm)

b. Torsi

Torsi merupakan suatu gaya terhadap unjuk kerja mesin, besaran momen gaya merupakan besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan oleh suatu benda yang berputar pada porosnya [15]. Pengukuran momen gaya pada motor bakar menggunakan alat dynotest.

Torsi sangat bergantung pada jumlah bahan bakar yang dihisap ke dalam silinder kemudian dibakar, karena semakin banyak bahan bakar yang dapat dibakar maka semakin besar gaya yang dihasilkan untuk mendorong torak. Hasil gaya dan jarak untuk mendapatkan torsi:

$$T = F \times s \text{ (N.m)} \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

T = Torsi (Nm)

s=Jarak (m)

F = Gaya sentrifugal (N)

2.5 Plastik PP (Polypropylene)

Plastik PP adalah suatu jenis plastik polimer yang mudah untuk dibentuk jika pada kondisi panas. Bersifat keras, lentur dan resisten terhadap lemak. Plastik jenis ini mudah ditemukan pada kemasan, sedotan, dan berbagai macam bentuk lainnya kecuali botol [14].



Gambar :2.5 Nomor kode dan contoh plastik jenis PP

2.6 Emisi gas buang

Emisi gas buang yaitu bahan yang dapat mencemari udara yang diperoleh dari knalpot pada transportasi. Pembakaran ini memerlukan campuran bahan bakar agar pembakaran bisa tercampur dengan sempurna.

Sintesis terkandung dalam kadar emisi yaitu HC (hidrokarbon), CO (karbon monoksida), NO (nitrogen oksida), dan Pb (timah hitam). Asap ini mempunyai efek yang sangat berbahaya pada kadar tertentu [4].

Hidrokarbon ialah munculnya asap yang disebabkan oleh bahan bakar yang belum terbakar tetapi telah keluar bersama gas buang ke atmosfer. HC dapat menyebabkan mata pedih, sakit pada tenggorokan dan sesak nafas. Gas karbon monoksida disebabkan oleh bahan bakar yang terbakar sebagian. Gas CO merupakan polutan yang sangat berbahaya jika melebihi ambang batas yang ditentukan, jika terhirup akan ikut dalam peredaran darah dan oksigen akan terhalang untuk masuk kedalam tubuh yang dibutuhkan.

Tabel 2.3 Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter		Metode Uji
		CO %	HC (ppm)	
Sepeda motor 2 langkah	< 2010	4,5	12000	Idle
Sepeda motor 4 langkah	< 2010	5,5	2400	Idle
Sepeda motor (2 langkah dan 4 langkah)	\geq 2010	4,5	2000	Idle

[9]

Tabel 2.3. diatas merupakan suatu hasil yang didapat dari kementerian lingkungan hidup, batas aman tingkat pencemaran udara yang dihasilkan oleh kendaraan. Kandungan emisi gas buang yang baik ialah ketika bahan bakar benar-benar terbakar, tidak meninggalkan residu, namun sulit dicapai mengingat kondisi mesin yang mempengaruhi proses dan hasil pembakaran.



Gambar :2.6 Alat uji emisi gas buang.