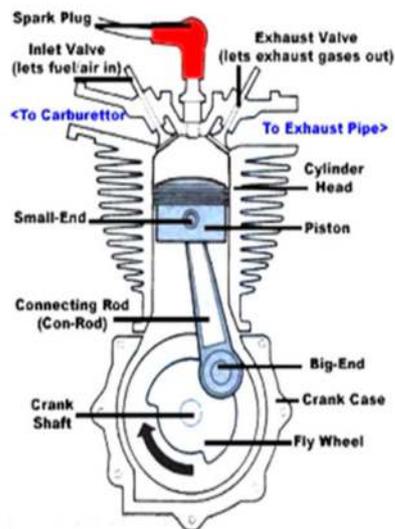


BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Motor Bensin

Motor bensin merupakan mesin pembangkit tenaga yang berfungsi mengubah energi dari bahan bakar menjadi energi panas, kemudian dikonversi menjadi tenaga mekanik. Mesin ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu blok silinder, kepala silinder, poros engkol, piston, batang piston, roda penerus (flywheel), poros cam (camshaft), dan mekanisme katup (Susilo, 2019).



Gambar 2.1 Mekanik Utama Motor Bensin
(Samsiana Seta & Ilyassikki 2020)

Bagian – bagian utama Motor Bensin:

1. Blok Silinder

Blok silinder merupakan komponen inti dari mesin yang berfungsi sebagai tempat pemasangan berbagai komponen dan sistem mekanis. Di dalamnya terdapat lubang silinder tempat piston bergerak. Pada bagian bawah blok terdapat ruang

engkol (crankcase) yang dilengkapi dengan dudukan bantalan (bearing) untuk menopang poros engkol. Selain itu, bagian silinder dikelilingi oleh saluran-saluran air pendingin dan jalur oli untuk mendukung sistem pendinginan dan pelumasan mesin.

2. Kepala Silinder

Kepala silinder terletak di bagian atas blok silinder dan berfungsi sebagai penutup ruang silinder. Di dalam kepala silinder terdapat ruang bakar serta saluran masuk dan buang. Komponen ini juga menjadi tempat dipasangnya mekanisme katup.

3. Poros Engkol

Poros engkol terletak pada bagian bawah blok silinder dan dipasang pada dudukannya dengan bantuan bantalan. Komponen ini juga terhubung dengan batang piston, piston, serta perlengkapan lainnya.

4. Piston

Piston pada mesin pembakaran dalam berfungsi untuk menjalankan siklus kerja, yaitu langkah hisap, kompresi, pembakaran (tenaga), dan pembuangan. Piston bergerak naik turun di dalam silinder, dan gerakan ini kemudian dikonversi menjadi gerak putar oleh poros engkol. Piston dihubungkan ke poros engkol melalui batang piston dan pena piston. Karena harus menahan tekanan tinggi, piston dibuat dari bahan paduan aluminium (*aluminium alloy*). Selain itu, piston dilengkapi dengan ring kompresi dan ring oli untuk memastikan kinerja optimal.

5. Batang Piston

Batang piston merupakan salah satu komponen vital dalam mesin pembakaran dalam yang berperan menghubungkan piston dengan poros engkol. Tugas utamanya adalah mentransmisikan gaya dari gerakan linier piston akibat proses pembakaran menjadi gerakan rotasi pada poros engkol.

6. Roda Penerus

Roda penerus terpasang pada ujung poros engkol (flens crankshaft) dan berfungsi untuk menyimpan energi, membantu menggerakkan piston selama siklus kerja mesin, menstabilkan putaran mesin, serta meredam getaran mekanis yang terjadi.

7. Poros Cam (*Camshaft*)

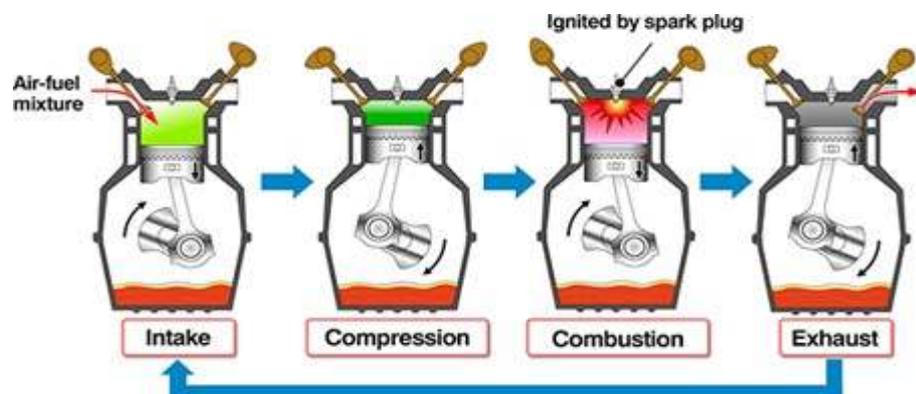
Poros cam (*camshaft*) berperan sebagai poros yang digerakkan oleh timing belt, dan bertugas mengatur buka-tutup katup masuk (intake) dan katup buang (exhaust) sesuai waktu kerja mesin.

8. Mekanisme katup (*valve mechanism*)

Mekanisme katup (*valve mechanism*) pada mesin berfungsi untuk mengontrol masuknya campuran udara dan bahan bakar ke dalam ruang bakar, serta mengeluarkan gas hasil pembakaran dari mesin. Pembukaan dan penutupan katup berlangsung secara sinkron dengan pergerakan poros kam (*camshaft*), sehingga setiap tahap proses hisap, kompresi, pembakaran, dan pembuangan dapat berlangsung dengan baik. (Wjayanti dan Irwan, 2014)

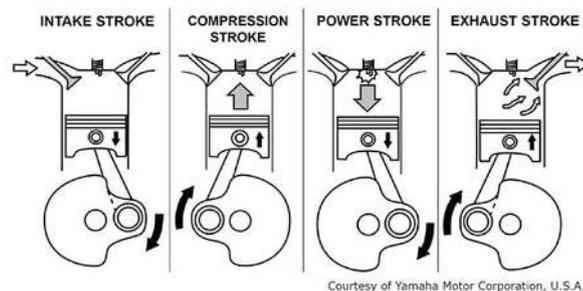
2.2 Prinsip Kerja Mesin Bensin 4 Langkah

Prinsip kerja motor bensin didasarkan pada pemanfaatan energi panas yang dihasilkan dari pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder mesin. Proses pembakaran ini terjadi langsung di dalam ruang silinder, sehingga gas hasil pembakaran berfungsi sebagai fluida kerja yang menghasilkan energi panas untuk menggerakkan mesin. Motor bakar torak (piston engine) menggunakan satu atau lebih silinder yang masing-masing berisi piston yang bergerak maju mundur (gerak translasi). Gerakan ini kemudian diubah menjadi gerak putar melalui poros engkol (crankshaft). Saat pembakaran terjadi di dalam silinder, campuran bahan bakar dan oksigen menghasilkan gas bertekanan tinggi yang mendorong piston. Energi dari piston ini diteruskan ke batang penghubung (connecting rod) dan kemudian ke poros engkol, menghasilkan gerak rotasi. Dengan demikian, gerakan translasi piston diubah menjadi rotasi poros engkol, dan sebaliknya, rotasi poros engkol juga dapat menghasilkan gerak translasi pada piston (Wjayanti and Irwan 2014).



Gambar 2.2 Kerja Mesin 4 Langkah
(Java Motorland, 2018)

Motor bensin empat langkah membutuhkan empat gerakan piston atau dua putaran penuh poros engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Siklus ini terdiri dari empat tahap, yaitu langkah hisap, kompresi, pembakaran (tenaga), dan pembuangan (Ramadhani, 2024).



Gambar 2.3 Langkah-langkah Motor Bensin (Ramadhani, 2024)

2.2.1 Langkah Hisap

Langkah hisap berlangsung saat piston bergerak dari titik mati atas ke titik mati bawah, menciptakan tekanan rendah di dalam silinder. Tekanan rendah ini menyebabkan campuran udara dan bahan bakar masuk ke dalam ruang silinder melalui katup masuk yang terbuka. Proses ini berlangsung hingga piston mencapai titik mati bawah, sementara katup buang tetap tertutup selama langkah ini.

2.2.2 Langkah Kompresi

Langkah kompresi terjadi saat piston bergerak dari titik mati bawah ke titik mati atas, memampatkan campuran udara dan bahan bakar di dalam silinder. Ketika piston hampir mencapai titik mati atas, busi memercikkan bunga api pada sudut

tertentu sebelum titik tersebut, yang kemudian membakar campuran tersebut sehingga menghasilkan suhu dan tekanan yang tinggi.

2.2.3 Langkah Kerja (Ekspansi)

Langkah kerja berlangsung saat piston bergerak dari titik mati atas ke titik mati bawah. Pergerakan ini disebabkan oleh ekspansi gas panas hasil pembakaran, yang mendorong piston ke bawah dan memperbesar volume di dalam silinder.

2.2.4 Langkah Pembuangan

Langkah pembuangan terjadi saat piston bergerak dari titik mati bawah ke titik mati atas, mendorong gas sisa hasil pembakaran keluar melalui katup buang yang terbuka, sementara katup masuk tetap tertutup. Setelah gas buang terlepas, katup buang menutup dan katup masuk mulai terbuka ketika piston bersiap melakukan langkah hisap selanjutnya (Ramadhani, 2024).

2.3 Performa Mesin

Performa mesin menunjukkan kemampuan mesin dalam mengubah energi bahan bakar menjadi energi mekanis untuk menggerakkan kendaraan. Dua parameter utama dari performa mesin yaitu torsi dan daya.

2.3.1 Torsi

Torsi merupakan ukuran kemampuan mesin dalam melakukan suatu kerja, sehingga dapat dianggap sebagai bentuk energi. Torsi termasuk besaran turunan yang berguna untuk menghitung energi yang dihasilkan oleh benda yang berputar pada porosnya. Putaran suatu benda terhadap porosnya terjadi karena adanya torsi,

dan benda tersebut akan berhenti jika terdapat gaya yang bekerja berlawanan arah terhadap torsi tersebut (Ramadhani, 2024)

2.3.2 Daya

Pada mesin pembakaran dalam, daya dihasilkan melalui proses pembakaran di dalam silinder dan dikenal sebagai daya indikator. Energi ini diterapkan pada piston yang bergerak bolak-balik di dalam silinder. Dengan kata lain, di dalam silinder terjadi konversi energi, di mana energi kimia dari bahan bakar diubah melalui pembakaran menjadi energi mekanik yang menggerakkan piston. Daya indikator mencerminkan jumlah energi per satuan waktu yang tersedia untuk mengatasi berbagai beban kerja mesin selama beroperasi.

Daya motor merupakan salah satu indikator penting untuk menilai kinerja sebuah motor. Secara umum, daya didefinisikan sebagai besarnya kecepatan dalam melakukan kerja selama periode waktu tertentu. (Ramadhani, 2024).

2.4 Dynotest

2.4.1 Pengertian Dynotest

Dynotest merupakan alat ukur untuk menghitung nilai torsi, daya, dan putaran mesin pada sepeda motor. Data tersebut diperoleh dari kecepatan putaran mesin yang kemudian diolah melalui sistem pengukuran gerak rotasi, lalu dikonversi menjadi estimasi gaya. Hasil perhitungan gaya ini ditampilkan secara langsung pada layar yang terhubung dengan alat dynamometer (Zainuri dkk., 2022).

2.4.2 Jenis – jenis Dynotest:

Berdasarkan cara pengukurannya, dynotest dibedakan menjadi dua jenis yaitu *Engine Dynotest* dan *Chassis Dynotest*.

1. *Engine Dynotest* (pengujian pada mesin sebelum dipasang pada kendaraan)



Gambar 2.4 Engine Dynotest
(Mobil, 2019)

Alat pengujian yang digunakan untuk mengukur performa mesin sebelum dipasang pada kendaraan melalui poros engkol (*crankshaft*) atau *flywheel* tanpa melalui system transmisi, roda, dan bagian penggerak lainnya. terutama untuk mengevaluasi daya, torsi, dan kecepatan putaran mesin. Alat ini membantu memastikan bahwa mesin memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan memberikan data penting untuk pengembangan dan perbaikan mesin.

2. *Chassis / Roller Dynotest* (pengujian pada mesin yang terpasang pada kendaraan)



Gambar 2.5 Chassis Dynotest
(Ibrahim, 2020)

Alat uji yang mengukur performa mesin pada kendaraan secara langsung melalui roda penggerak Alat ini digunakan untuk mengukur daya, torsi, dan Rpm maksimal mesin, serta dapat mengukur emisi gas buang dan AFR (*Air Fuel Ratio*). Pengujian dilakukan dengan meletakkan roda penggerak kendaraan pada rol yang terhubung dengan dynotest (Zainuri, dkk., 2022).

2.5 Bahan Bakar

Bahan bakar adalah zat yang digunakan dalam proses pembakaran, dan tanpa bahan bakar, proses ini tidak dapat terjadi. Penjelasan lebih lanjut mengenai bahan bakar adalah sebagai berikut: bahan bakar yang umum digunakan pada sepeda motor adalah bensin. Unsur utama dalam bensin adalah karbon (C) dan hidrogen (H). Pemilihan gas sebagai bahan bakar didasarkan pada dua faktor utama, yaitu nilai kalorifik (*calorific value*), yang mengukur energi panas yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga, dan stabilitas bahan bakar, yang menunjukkan seberapa efektif bahan bakar tersebut menguap pada suhu rendah. Kedua faktor ini penting karena semakin tinggi nilai kalor, semakin rendah ketidakstabilannya, sementara ketidakstabilan yang rendah dapat membuat konsumsi bahan bakar menjadi tidak efisien (Rido Anggara, dkk., 2022).

2.5.1 Pertamax



Gambar 2.6 Pertamax
(Mukhtar, 2025)

Pertamax merupakan jenis bahan bakar minyak (BBM) yang dihasilkan dari pengolahan minyak bumi dengan tambahan zat aditif dalam proses produksinya. Produk BBM ini diproduksi oleh PT Pertamina (Persero), sebuah perusahaan BUMN yang telah beroperasi sejak tahun 1968. Untuk memperluas distribusi BBM secara merata ke daerah-daerah terpencil, PT Pertamina (Persero) juga mengembangkan lembaga penyalur bernama Pertashop, yang bertujuan untuk memastikan ketersediaan pasokan BBM yang sesuai dengan kebutuhan Masyarakat (Hambali dan Ramdani, 2024).

Keunggulan Pertamax yaitu bahan bakar ini tidak mengandung timbal yang berbahaya bagi kesehatan paru-paru. Dengan angka oktan minimal 92 yang memenuhi standar internasional, Pertamax memastikan pembakaran yang lebih sempurna dan bebas dari residu. Selain itu, Pertamax dilengkapi dengan formula *PERTATEC (Pertamina Technology)*, yaitu zat aditif yang memiliki kemampuan untuk membersihkan endapan kotoran pada mesin, memperpanjang usia mesin, melindunginya dari karat, serta meningkatkan efisiensi bahan bakar. Formula ini

juga mencegah tercampurnya air dengan bahan bakar, yang membantu menjaga kemurnian bahan bakar dan memastikan pembakaran yang lebih optimal. (Rido Anggara, dkk., 2022).

2.5.2 Etanol



Gambar 2.7 Etanol
(Sehat, 2025)

Etanol adalah bahan bakar alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan bensin atau sebagai campuran dalam bensin yang dapat disuntikkan langsung ke ruang bakar. Etanol, yang juga dikenal sebagai etil alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH , diproduksi melalui proses pemasakan, fermentasi, dan distilasi dari berbagai tanaman seperti tebu, jagung, singkong, atau tanaman lain yang mengandung karbohidrat tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan etanol dapat diproduksi dari selulosa atau limbah pertanian (biomassa) yang dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil serta membantu menurunkan emisi gas rumah kaca menjadikannya sebagai calon pengganti bahan bakar minyak yang potensial di masa depan (Fitriyanto dan Sanjaya, 2024).