

PERENCANAAN ENGINE MOBILE GARAGE TRICYCLE

Abstrak

Muqaddim. 2021. Perencanaan Engine Mobile Garage Tricycle. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknik Industri. Teknik Diploma Tiga.

Dosen Pembimbing : Dr. Aladin Eko Purkuncoro.,ST.,MT

Kebutuhan dan penggunaan tricycle (kendaraan roda tiga) untuk berbagai keperluan semakin meningkat. Tricycle digunakan sebagai salah satu alat penunjang perkembangan industri yang semakin maju. Selain itu tricycle juga digunakan di segala bidang kehidupan manusia. Misalnya, tricycle digunakan untuk membantu pekerjaan. Di dunia industri banyak dijumpai tricycle sebagai alat untuk mengangkut berbagai peralatan yang dibutuhkan di dunia industri. Demikian pula di lingkungan masyarakat. Maka dari proyek akhir ini adalah mengembangkan fungsi yang tadinya misalnya hanya difungsikan untuk mengangkut barang, dengan konsep mobile garage tricycle (bengkel berjalan) bisa kemudian dimanfaatkan untuk usaha dibidang otomotif dan bisa juga digunakan untuk membantu masyarakat yang ingin melakukan perbaikan-perbaikan terhadap kendaraannya tapi kesulitan menjangkau bengkel-bengkel otomotif. Pada pengembangan Tricycle ini, penulis mengambil focus pembahasan tentang engine. Dalam proses perencanaan engine mobile garage tricycle ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan sub model deskriptif. Dengan metode itu maka proses pengumpulan datanya menggunakan model antara lain: 1) Studi Literatur. 2) Observasi. 3) Wawancara.

Hasil dari analisa dan pembahasan proses perencanaan Engine pada Mobile Garage Tricycle adalah Engine pada Tricycle menggunakan mekanisme kerja 4 langkah dengan katup OHV (*Over Head Valve*) dengan kapasitas Silinder 200 cc. Sementara itu, Sistem Pengapiannya menggunakan CDI (Arus DC) dan Perbandingan Kompresi 9.2 : 1. Untuk perolehan tentang kecepatan engine bisa menggunakan rumus $T = w \times b$ (Nm) dengan Keterangan T - adalah torsi mesin (Nm), w - adalah beban (N), dan b- adalah jarak pembebanan dengan pusat perputaran (m). Kemudian perolehan daya atau ketahanan engine bisa menggunakan rumus $\text{Power (HP)} = \frac{\text{torque (lbf. ft)} \times \text{rotational speed (RPM)}}{5252}$. untuk penggunaan bahan bakar pada engine tricycle menggunakan bahan bakar bensin (premium).

Kata Kunci : *Engine, Mobile Garage Tricycle*

Abstract

*Muqaddim. 2021. Mobile Garage Tricycle Engine Planning. Task Report
End. Malang National Institute of Technology. Industrial Engineering Faculty.
Diploma Three Engineering. Supervisor : Dr. Aladdin Eko Purkuncoro.,ST.,MT*

The need and use of tricycles for various purposes is increasing. Tricycle is used as a tool to support the development of an increasingly advanced industry. In addition, tricycles are also used in all areas of human life. For example, a tricycle is used to help with work. In the industrial world, tricycles are often found as a tool to transport various equipment needed in the industrial world. Likewise in the community. So from this final project is to develop a function that was previously only used for transporting goods, with the concept of a mobile garage tricycle, which can then be used for businesses in the automotive sector and can also be used to help people who want to make repairs to their vehicles but have difficulty reach auto repair shops. In the development of this Tricycle, the author focuses on the discussion of the engine. In the process of planning this mobile garage tricycle engine using quantitative research methods with descriptive sub-models. With that method, the data collection process uses the following models: 1) Literature Study. 2) Observation. 3) Interview.

The result of the analysis and discussion of the Engine planning process on the Mobile Garage Tricycle is that the Tricycle engine uses a 4 stroke working mechanism with an OHV (Over Head Valve) valve with a cylinder capacity of 200 cc. Meanwhile, the Ignition System uses CDI (DC Current) and Compression Comparison 9.2: 1. For the acquisition of engine speed, you can use the formula $T = wxb$ (Nm) with information T - is engine torque (Nm), w - is load (N) , and b - is the distance from the loading to the center of rotation (m). Then the power gain or engine endurance can use the formula $\text{Power (HP)} = \frac{\text{torque (Ibf. ft)} \times \text{rotational speed (RPM)}}{5252}$. For fuel use on tricycle engines using gasoline (premium).

Keywords: *Engine, Mobile Garage Tricycle*

PENDAHULUAN

Kebutuhan dan penggunaan tricycle (kendaraan roda tiga) untuk berbagai keperluan semakin meningkat. Tricycle digunakan sebagai salah satu alat penunjang perkembangan industri yang semakin maju. Selain itu tricycle juga digunakan di segala bidang kehidupan manusia. Misalnya, tricycle digunakan untuk membantu pekerjaan. Di dunia industri banyak dijumpai tricycle sebagai alat untuk mengangkut berbagai peralatan yang dibutuhkan di dunia industri. Demikian pula dilingkup masyarakat.

Tricycle merupakan kendaraan yang sering kita temui di kehidupan masyarakat. Maka dari proyek akhir ini adalah mengembangkan Tossa yang tadinya misalnya hanya digunakan untuk mengangkut barang, tapi dengan konsep mobile garage tricycle (bengkel berjalan) bisa kemudian dimanfaatkan untuk usaha dibidang otomotif dan bisa juga digunakan untuk membantu masyarakat yang ingin melakukan perbaikan-perbaikan terhadap kendaraannya tapi kesulitan menjangkau bengkel-bengkel otomotif. Pada pengembangan Tricycle ini, penulis mengambil focus pembahasan tentang engine.

Engine adalah variabel penting dalam proses perjalanan suatu industry, karena setiap industry tentunya membutuhkan alat penggerak untuk melakukan proses produksi, proses pengiriman terhadap hasil produksi yang sudah ada. Berjalannya semua proses produksi suatu industry tidak bisa dikatakan berhasil jika tidak melihat engine sebagai suatu variabel penting. Seperti yang sudah dinyatakan diawal bahwa segala macam perjalanan industrilisasi pastinya akan menggunakan kendaraan untuk proses pengiriminan barang juga menggunakan engine pada proses produksinya. Sebab engine adalah sumber tenaga atau penggerak utama (prime power) pada berbagai macam peralatan industri termasuk juga pada Viar atau kendaraan motor beroda tiga.

Motor bakar pertama kali ditemukan oleh Nikolaus August Otto berkebangsaan Jerman (14 Juni — 28 Januari 1891). Nikolaus August Otto untuk pertama kalinya membuat mesin motor bakar pada 1876. Mesin. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai untuk memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik.

Motor bakar (engine) merupakan salah satu mesin konversi energi yang banyak digunakan sebagai penggerak pada berbagai peralatan industri maupun alat transportasi. Pengertian tentang engine dari berbagai literatur memiliki pengertian yang tidak jauh berbeda, bahwa engine merupakan suatu alat yang mempunyai

kemampuan untuk merubah energi panas yang dimiliki oleh bahan bakar menjadi energi gerak. Berdasarkan definisi atau pengertian dasar tentang engine itu, maka bisa kemudian dikatakan bahwa engine adalah sumber tenaga atau penggerak utama (prime power) pada berbagai macam peralatan industri termasuk juga pada Vial atau kendaraan beroda tiga. Kemampuan engine untuk merubah energi dari energi panas menuju energi gerak yang berdaya guna disebut kemampuan engine atau performa engine.

Menurut subandiro (2009:6) motor bakar atau mesin termasuk mesin panas (thermal engine) karena gerak yang dihasilkan menggunakan proses pembakaran. Dalam proses perubahan energi dari energi panas menjadi energi gerak tentunya perubahan energi itu yang menjadikannya sebagai penggerak utama (prime power). Proses-proses yang terjadi dalam perubahan energi itu tentunya melewati beberapa fase. Fase yang pertama adalah fase pemanasan udara, yang nantinya digabungkan dengan bahan bakar agar bisa menghasilkan pembakaran untuk menciptakan gaya yang diperlukan untuk menjalankan engine. Udara yang mengandung oksigen diperlukan untuk proses pembakaran bahan bakar. Bahan bakar akan menghasilkan tenaga. Proses pembakaran ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain volume udara, jenis bahan bakar yang digunakan serta jumlah campuran udara dan bahan bakar.

Selain proses pembakaran, proses perubahan energi termal atau biasa disebut juga energi panas menjadi energi gerak atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis tentunya terjadi dalam proses kerja sistem pada engine. Berdasarkan sistem pembakarannya, engine atau mesin dapat dibagi menjadi dua, yang pertama yaitu sistem pembakaran dalam (internal combustion engines) dan sistem pembakaran luar (eksternal combustion engines) pada pemisahan engine menurut sistem pembakarannya didasarkan pada proses pembakaran yang terjadi.

Pada motor diesel udara didalam silinder dikompresikan hingga menjadi panas, bahan bakar motor diesel yang berbentuk kabut kemudian disemprotkan dalam silinder. Pada motor bensin atau biasa disebut juga motor Otto, bahan bakar dicampur dengan udara kemudian dikompresikan dan dibakar dengan loncatan bunga api listrik. Sedangkan pada motor diesel, bahan bakar dibakar oleh panas udara yang telah dikompresikan didalam silinder. Untuk memenuhi kebutuhan pembakaran tersebut, maka temperature udara yang dikompresikan didalam ruang bakar harus mencapai suhu 500°C (932°F) atau lebih. Maka dari itu, motor diesel perbandingan kompresinya dibuat (15:1 - 22:1) lebih tinggi dari motor bensin (6:1 — 12:1) dan juga

motor diesel dibuat dengan konstruksi yang lebih kuat daripada motor Otto (Arismunandar, 1978). Ada beberapa factor yang mempengaruhi torsi dan daya motor atau kemampuan motor (performa motor). Beberapa factor yang kemudian akan mempengaruhi antara lain yaitu volume silinder, perbandingan kompresi, efisiensi volumetric, dan kualitas bahan bakar (Sudiby, 2011:23). Kemampuan dari motor bakar yang mampu mengubah energi dari bahan bakar yang masuk sehingga bisa menghasilkan daya guna disebut performa mesin atau kemampuan mesin. Pada motor tidak mungkin dapat merubah semua energi dari bahan bakar menjadi daya guna.

Dalam perencanaan dan pembuatan mobile garage tricycle maka dibutuhkan suatu perencanaan engine yang matang, ketelitian serta perhitungan-perhitungan yang menunjang dari komponen tersebut. Adapun permasalahan yang perlu di perhatikan dalam proses perencanaan engine pada mobile garage tricycle adalah cara menghitung kecepatan, ketahanan (daya), serta kebutuhan bahan bakar engine pada mobile garage tricycle.

Mengingat begitu luasnya masalah yang menyangkut pembuatan mobile garage tricycle ini yang meliputi proses produksi, rangka, sistem transmisi, sistem kelistrikan, dan system engine maka ruang lingkup perlu dibatasi. Adapun batasan masalah dalam laporan proyek akhir ini adalah perhitungan yang dilakukan pada system engine tricycle. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan sistem engine pada Mobile Garage Tricycle dan mengetahui kecepatan, ketahanan (daya), kebutuhan bahan bakar pada Engine Tricycle.

METODE

Metodologi yang digunakan berhubungan erat dengan prosedur, alat, serta desain penelitian/perancangan yang digunakan , maka penulis akan menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan sub model deskriptif. Metode penelitian kuantitatif memiliki beberapa poin, diantaranya yaitu bertujuan untuk mengembangkan model matematis, dimana penelitian yang dilakukan tidak sekedar menggunakan teori-teori yang diambil dari literature-literatur saja, akan tetapi bisa juga membangun hipotesa yang tentunya memiliki keterhubungan dengan apa yang akan diteliti. Jadi pada penelitian kuantitatif ini mempunyai tujuan penting dalam upaya melakukan pengukuran. Sebab bisa dikatakan bahwa, pengukuran sebagai pusat dari penelitian, karena dari hasil pengukuran akan membantu dalam melihat

hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dengan hasil data secara kuantitatif. Jenis penelitian kuantitatif yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Penelitian deskriptif (Nurbuko dan Ahmadin, 2015) mengatakan bahwa suatu penelitian yang berusaha menjawab permasalahan yang ada berdasarkan data-data. Proses analisis dalam penelitian deskriptif yaitu, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan. Maka Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang menyampaikan fakta, mendeskripsikan dari apa yang dilihat, dan apa yang diperoleh. Tahap pertama peneliti adalah persiapan, kemudian pengumpulan data yang dilakukan dengan cara metode literatur, metode observasi dan metode wawancara. Selanjutnya studi pelaksanaan dan melakukan pengambilan data. Tahap akhir dari proses panjang ini berupa laporan. Laporan tugas akhir tersebut terdiri dari pengajuan proposal, tahap perencanaan, metode pengerjaan, proses pengerjaan hingga pada penghujung alat siap untuk digunakan.

PEMBAHASAN

Perencanaan Engine Mobile Garage Tricycle

Sistem engine merupakan sumber atau penggerak utama (prime power) pada berbagai macam peralatan industri termasuk juga pada Vitar atau kendaraan beroda tiga. Dikarenakan kemampuan dari engine yang mampu merubah energi dari energi panas menuju energi gerak yang berdaya guna. Dalam proses perencanaan engine tentunya dibutuhkan klasifikasi dari engine (mesin) pada Tricycle sehingga upaya untuk menentukan sistematika pada perencanaan engine bisa didapatkan dengan data yang valid. Berikut adalah tabel tentang klasifikasi pada Engine Tricycle:

No.	Nama	Pemakaian
1.	Kapasitas Mesin	200 cc
2.	Opsi Mulai	Elektrik
3.	Sistem Pendingin	Liquid Cooled
4.	Jenis Drive	Chain
5.	Jenis Pembakaran	DC/CDI
6.	Sistem Suplai Bahan Bakar	Fuel Injection
7.	Busi	1
8.	Jumlah Tak	4 Stroke

9.	Rasio Kopresi	92 : 1
10.	Katup Tiap Silinder	4
11.	Lubrication System	Wet Sump
12.	Kotak Gigi	5 Kecepatan
13.	Tipe Transmisi	Manual
14.	Tipe Bahan Bakar	Bensin
15.	Tipe Mesin	4-Stroke, OHV
16.	Jumlah Silinder	1 Silender

Tabel 1 Klasifikasi Engine

Penjelasan:

1. Kapasitas mesin

Kapasitas mesin yaitu Volume yang berasal dari semua piston yang berada di dalam silinder mesin pembakaran dalam, diukur oleh satuan pergerakan maksimal dari atas ke bawah. Satuan dari volume itu akan dinyatakan dengan satuan Sentimeterkubik (cc). Untuk mengetahui kapasitas mesin, bisa melalui diameter dan langkah dari sebuah silinder mesin.

2. Opsi Mulai

Maksud dari opsi mulai adalah proses menyalakan engine. Dalam hal ini proses menyalakan engine Tricycle dengan cara Elektrik (tidak menggunakan Kick Starter).

3. Sistim pendingin

Sistem pendingin adalah suatu sistim yang berfungsi melakukan penstabilan temperature atau suhu pada mesin. Sistim ini akan bekerja apabila kondisi mesin sudah mencapai suhu tertentu. Pada keadaan itu maka cairan pendingin akan melakukan proses sirkulasi agar panas pada mesin bisa berpindah. Sementara untuk sistim pendingin pada engine Tricycle menggunakan Liquid Cooled system. Pada dasarnya Liquid Cooled System merupakan radiator untuk prosesor didalam komputer. Sama seperti radiator pada mobil. sistem pendingin cair akan menyalurkan cairan melalui heat sink yang terpasang pada prosesor.

Pada saat cairan melewati heat Sink, panas akan dipindahkan dari prosesor ke cairan Pendingin. Setelah itu Cairan panas kemudian bergerak ke radiator dan memindahkan panas ke udara sekitar di luar casing. Cairan yang sudah didinginkan akan berjalan kembali melalui sistem ke komponen dalam upaya melanjutkan proses yang berulang. Keduanya mengambil keuntungan pada prinsip dasar termodinamika, yaitu panas akan bergerak dari benda yang lebih hangat ke objek yang lebih dingin. Sehingga objek pendingin menjadi lebih hangat, benda yang lebih hangat menjadi lebih dingin. Ini menjadi satu-satunya tujuan dari sistem pendingin ini, dimana ia akan mentransfer panas (energi) dari komponen komputer yang penting secepat dan seefektif mungkin, biasanya ke lingkungan sekitar dengan mengusir panas melalui radiator.

Sistem liquid cooled adalah sistem pendinginan terbaik pada sepeda motor (untuk saat ini). Sistem ini lebih efisien dalam menurunkan temperatur mesin dibanding sistem lainnya (oil atau air cooled). Prinsip pendinginan sistem ini pun lumayan sederhana.

4. Drive Chain

Drive Chain Berfungsi sebagai media penghubung untuk meneruskan putaran dari Sprocket Drive (Fr Sprocket) ke Sprocket Driven (Rr Sprocket). Drive Chain ini disusun oleh beberapa komponen yang dibuat dari lembaran Baja Carbon dan Baja Paduan dengan proses pengerasan di seluruh komponennya.

5. Jenis Pembakaran CDI

CDI (Capasitor Discharge Ignition) berfungsi untuk menempatkan waktu ledak busi dalam ruang bakar pada saat yang tepat seiring dengan pergerakan piston/torak Timing (tempo) pengapian, kurva, derajat, adalah hal-hal yang umum dalam pembahasan tentang CDI. Dalam sistem CDI, circuit tenaga utama adalah sebuah oscilator mini yang mengisi kapasitor hingga 600 volt dan akan menunggu kontak pick UP dan pulser untuk memicu sistem. Hal ini disebut Magnetic Trigering System. Ketika sinyal dipicu, kapasitor akan melakukan penghantaran energi ke kumparan primer pada koil. Koil tentunya akan bertindak sebagai perubah pulsa dan meninggikan tegangan dari kapasitor hingga menjadi 40.000 volt yang dibutuhkan untuk menghasilkan loncatan bunga api sejauh kurang dari 1mm di dalam ruang bakar yang terkompresi.

6. Sistem Fuel Injection

Injeksi bahan bakar adalah sebuah teknologi yang digunakan dalam mesin pembakaran dalam untuk mencampur bahan bakar dengan udara sebelum dibakar. Penggunaan injeksi bahan bakar akan meningkatkan tenaga mesin bila dibandingkan dengan penggunaan karburator, karena injektor membuat bahan bakar tercampur secara homogen. Hal ini, menjadikan injeksi bahan bakar dapat mengontrol pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat, baik dalam proporsi dan keseragaman.

7. Busi Per Silinder

Pada engine Tricycle hanya menggunakan 1 busi.

8. Jumlah Tak

Pada engine Tricycle memakai sistem kerja 4 langkah (4 tak)

9. Rasio Kompresi

Rasio kompresi adalah perbandingan (ratio) antara volume total ruang silinder dengan volume ruang bakar. Volume total, adalah besar volume mesin (displacement) saat piston berada di TMB ditambah dengan volume ruang bakar sementara volume ruang bakar, adalah ruang yang tersisa didalam silinder mesin ketika piston tepat berada di TMA (titik mati atas). Fungsi data rasio kompresi, adalah untuk menunjukkan kesesuaian terhadap bahan bakar yang digunakan. Kalau perbandingan kompresi besar, maka mesin tersebut harus menggunakan bahan bakar beroktane tinggi. Perbandingan kompresi, dituliskan dengan format "Comp. Ratio : 10 : 1", atau dengan nilai berapapun yang terpenting angka dibelakang tetaplah bernilai 1. Angka pertama (10), itu menandakan bahwa volume total ruang mesin 10 kali lebih besar dari volume ruang bakar. Semakin tinggi angka ini, maka volume total mesin juga semakin besar.

10. Katup

Mekanisme katup dengan penempatan katupnya di kepala silinder. Camshaft (poros bubungan/noken as) berada di bawah yaitu pada blok silinder, untuk menggerakkan katup camshaftnya dibantu dengan pengangkat katup (valve lifter) dan push rod antara rocker arm (pelatuk).

11. Lubrication System

Telah dikatakan bahwa di dalam mesin terdapat bagian-bagian yang bergerak seperti misalnya cam shaft, piston, katup dan sebagainya. Pelumasan dimaksudkan untuk menghindari hubungan (kontak) langsung dari dua bagian yang bergeseran, lapisan minyak tipis (oil film) yang terjadi menyebabkan tidak berhubungan langsung apabila bagian-bagian komponen mesin ini tidak diberi minyak maka sebagai akibatnya akan timbul gesekan yang besar. Hal ini menjadi sebab timbulnya keausan dan panas yang besar, sehingga menimbulkan gangguan dan kerusakan pada mesin, sistem pelumasan direncanakan untuk mengatur proses pelumasan pada mesin.

12. Kotak Gigi

Jumlah kotak gigi pada Engine Tricycle berjumlah 5

13. Tipe Transmisi

Untuk tipe transmisi pada engine Tricycle menggunakan tipe transmisi manual

14. Tipe Bahan Bakar

Untuk tipe bahan bakar yang digunakan adalah bensin

15. Tipe Mesin

Tipe mesin menggunakan mekanisme 4 langkah OHV (Over Head Valve)

16. Jumlah Silinder

Silinder pada engine Tricycle berjumlah 1 silinder

Kecepatan Engine

Torsi merupakan ukuran dari kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Jadi torsi adalah suatu energi, besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung Chergi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. AdaPun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F , maka benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b , dengan data tersebut torsinya adalah

$$T = F \times b \text{ (N.m) Ruso Mahesa, 2017:59}$$

Keterangan:

T - Torsi benda berputar (N.m)

F - adalah gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

b - adalah jarak benda ke pusat rotasi (m)

karena adanya torsi inilah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada usaha melawan torsi dengan besar sama dengan arah yang berlawanan.

Pada motor bakar untuk mengetahui daya poros harus diketahui dulu torsinya. Pengukuran torsi pada poros motor bakar menggunakan alat yang dinamakan Dinamometer. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai putaran mendekati 0 rpm, Beban ini nilainya adalah sama dengan torsi poros. Dapat dilihat dari gambar diatas adalah prinsip dasar dari dinamometer. Dari gambar diatas dapat dilihat pengukuran torsi pada poros (rotor) dengan prinsip pengereman dengan stator yang dikenai beban sebesar w.

Mesin dinyalakan kemudian pada poros disambungkan dengan dinamometer. Untuk mengukur torsi mesin pada poros mesin diberi rem yang disambungkan dengan W pengereman atau pembebanan. Pembebanan diteruskan sampai poros mesin hampir berhenti berputar. Beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin F. Dari definisi disebutkan bahwa perkalian antara gaya dengan jaraknya adalah sebuah torsi, dengan definisi tersebut Torsi pada poros dapat diketahui dengan rumus:

$$T = w \times b \text{ (Nm)}$$

Keterangan

T - adalah torsi mesin (Nm)

w - adalah beban (N)

b - adalah jarak pembebanan dengan pusat perputaran (m)

Ingat w (beban/berat) disini kita bedakan dengan massa (m), kalau massa satuan kg, adapun beban disini adalah gaya berat dengan satuan N yang diturunkan dari $W = mg$.

Pada mesin sebenarnya pembebanan adalah komponen-komponen mesin sendiri yaitu asesoris mesin (pompa air, pompa pelumas, kipas radiator), generator listrik (pengisian aki, listrik penerangan, penyalan busi), gesekan mesin dan komponen lainnya. Dari perhitungan torsi diatas dapat diketahui jumlah energi yang

dihasikan mesin pada poros. Jumlah energi yang dihasilkan mesin setiap waktunya adalah yang disebut dengan daya mesin. Kalau energi yang diukur pada poros mesin dayanya disebut daya poros.

Ketahanan Engine (Daya Engine)

Power (HP)= torque (Ibf)-x rotational Speed (RPM)/5252 ... (Marx Warner, 2011:37)

Pada motor bakar, daya dihasilkan dari proses pembakaran didalam silinder dan biasanya disebut dengan daya indikator. Daya tersebut dikenakan pada torak yang bekerja bolak balik didalam silinder mesin. Jadi didalam silinder mesin, terjadi perubahan energi dari energi kimia bahan bakar dengan proses pembakaran menjadi energi mekanik pada torak. Daya indikator adalah merupakan sumber tenaga persatuan waktu operasi mesin untuk mengatasi semua beban mesin. Mesin selama bekerja mempunyai komponen-komponen yang saling berkaitan satu dengan lainnya membentuk kesatuan yang kompak.

Komponen-komponen mesin juga merupakan beban yang harus diatasi daya indikator. Sebagai contoh pompa air untuk sistim pendingin, pompa pelumas untuk sistem pelumasan, kipas radiator, dan lain lain, komponen ini biasa disebut asesoris mesin. Asesoris ini dianggap parasit bagi mesin karena mengambil daya dari daya indikator. Disamping komponen-komponen mesin yang menjadi beban, kerugian karena gesekan antar komponen pada mesin juga merupakan parasit bagi mesin, dengan alasan yang sama dengan asesoris mesin yaitu mengambil daya indikator. Seperti pada gambar diatas terlihat bahwa daya untuk meggerakan asesoris dan untuk mengatsi gesekan adalah 576 bagian. Untuk lebih mudah pemahaman dibawah ini dalah perumusan dari masing masing daya. Satuan daya menggunakan HP (horse power)

$$N_e = N_i - (N_g + N_a) \text{ (HP)}$$

dengan

N_e - adalah daya efektif atau daya poros (HP)

N_i - adalah daya indikator (HP)

N_g - adalah kerugian daya gesek (HP)

N_a - adalah kerugian daya asesoris (HP)

Power yang dihitung dengan satuan kW (Kilo watts) atau Horse Power (HP) mempunyai hubungan erat dengan torque. Power dirumuskan sbb :

Power = torque x angular speed.

Rumus diatas adalah rumus dasarnya, pada engine maka rumusnya menjadi :

Power = torque x 2π x rotational speed (RPM).

Untuk mengukur Power (KW) adalah sbb :

Power (kW) = torque (Nm) x 2π x rotational speed (RPM) / 6000

6000 dapat diartikan adalah 1 menit =60 detik, dan untuk mendapatkan kW=1000 watt.

Penggunaan Bahan Bakar

1. Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah ukuran banyak atau sedikitnya bahan bakar yang digunakan suatu mesin untuk menempuh jarak tertentu. Campuran bahan bakar yang dihisap masuk kedalam silinder akan mempengaruhi tenaga yang dihasilkan karena jumlah bahan bakar yang dibakar menentukan besar panas dalam tekanan akhir pembakaran yang digunakan untuk mendorong tolak dari TMA Ke TMB pada saat langkah usaha.

Pembakaran sempurna akan menghasilkan tingkat konsumsi bahan bakar yang ekonomis karena pada pembakaran sempurna campuran bahan bakar dapat dibakar seluruhnya dalam waktu dan kondisi yang tepat. Hal ini sangat berlawanan pada pembakaran yang tidak sempurna. Bahan bakar yang masuk kedalam silinder tidak seluruhnya dapat diubah menjadi panas dan tenaga sehingga untuk mencapai tingkat kebutuhan kalor dan tekanan pembakaran yang sama diperlukan bahan bakar yang lebih banyak. Cara mengetahui konsumsi bahan bakar pada suatu mesin dapat dilakukan dengan uji jalan untuk menempuh jarak yang ditentukan tersebut. Konsumsi bahan bakar pada kendaraan biasanya diberitahukan dengan 1:12 artinya kendaraan tersebut mampu menempuh jarak 12 km untuk setiap 1 dm³ bahan bakar.

2. Pembakaran Bahan Bakar

Pembakaran dapat didefinisikan sebagai kombinasi reaksi kimia dimana elemen-elemen tertentu dari bahan bakar bercampur dengan oksigen menyebabkan kenaikan temperatur gas. Adanya sejumlah bahan bakar di dalam silinder yang sudah bercampur dengan udara yang kemudian dinyalakan oleh api busi, maka pembakaran

terjadi dan dari pembakaran ini akan menimbulkan panas yang dipergunakan untuk menggunakan kendaraan bermotor. Pembakaran didalam silinder belum tentu dapat berlangsung dengan sempurna.

Pembakaran pada mesin SI (Spark ignition) dimulai setelah penyalaan dari busi, loncatan bunga api terjadi sesaat torak mencapai titik mati atas sewaktu langkah kompresi Panas pembakaran pada TMA diubah dalam bentuk kerja dengan efisiensi yang tinggi. Efisiensi pembakaran yang tinggi akibat langkah kompresi juga dapat menurun akibat penyalaan yang terlalu cepat dan sebaliknya. Hal tersebut disebabkan rendahnya tekanan akibat pertambahan volume dan waktu penyebaran api yang terlalu lambat.

Proses pembakarannya adalah sebagai berikut:

- a. Waktu pengapian, busi memercikkan api untuk membakar campuran udara dan bahan bakar.
- b. Pembakaran awal bahan bakar mulai terbakar oleh percikan bunga api dari busi
- c. Puncak pembakaran, bahan bakar terbakar pada ledakan maksimalnya digunakan untuk mendorong piston untuk melakukan langkah usaha.
- d. Akhir pembakaran, bahan bakar telah sepenuhnya (seluruhnya) terbakar Awal mulai terbakarnya bahan bakar dimulai sampai terbakar keseluruhan

KESIMPULAN

Dari analisa dan pembahasan tentang perencanaan engine pada mobile garage tricycle, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Mempermudah mahasiswa untuk memahami proses kerja engine tanpa harus melakukan proses pemeriksaan engine secara langsung
2. Sistem engine merupakan sumber tenaga atau penggerak utama (primepower) pada berbagai macam peralatan industri termasuk juga pada Tricycle. Dikarenakan kemampuan dari engine yang mampu merubah energi dari energi panas menuju energi gerak yang berdaya guna
3. Engine pada Tricycle menggunakan mekanisme kerja Mesin Otto dengan sistem 4 langkah dan mekanisme mekanisme katup OHV (Over Head Valve) dengan kapasitas Silinder 200 cc
4. Sistem Pengapian pada Engine Tricycle menggunakan CDI (Arus DC) dengan perbandingan kompresi 9.2 : 1

5. Pengukuran kecepatan Engine pada Tricycle dapat dilakukan dengan rumus $T = F \times b$ (N.m) dengan keterangan: (1) T =Torsi benda berputar (N.m); (2) F =gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N); (3) b = jarak benda ke pusat rotasi (m)
6. Pengukuran torsi pada poros motor bakar menggunakan alat yang dinamakan Dinamometer. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai putaran mendekati 0 rpm, Beban ini nilainya adalah sama dengan torsi poros.
7. Perhitungan ketahanan engine atau daya engine bisa dilakukan dengan rumus Power (HP) = torque (lbf. ft) x rotational speed (RPM) / 5252
8. Premium berasal dari bensin yang merupakan salah satu fraksi dari penyulingan minyak bumi yang diberi zat tambahan atau aditif, yaitu: Tetra Ethyl lead (TEL). Premium mempunyai rumus empiris Ethyl Benzene (C_8H_{18}).
9. Rumus kimia pembakaran pada bensin premium adalah sebagai berikut:
 $2C_8H_{18} + 25 O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 18 H_2O$

Adapun saran tentang perencanaan engine pada mobile garage, sebagai berikut:

1. Dalam melakukan perencanaan engine diperlukan persiapan yang matang mengenai pengetahuan tentang spesifikasi dari sistem engine, biaya, serta komponen yang dibutuhkan dalam proses pelaksanaan perencanaan
2. Untuk membantu pelaksanaan rekondisi perlu dipersiapkan buku panduan mesin agar dalam proses perencanaan engine, kekeliruan ataupun hal - hal yang tidak diinginkan bisa diatasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto, 2002, Penggerak Mula Motor Bakar Torak, Bandung. ITB.
- Basyirun dkk. 2008, Mesin Konversi Energi, Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Buckley, L. J., Ikawa, M., & Sasner Jt, JI J. (1996). *Isolation of Gonyaulax lamarensis toxins from safi shell clam (Mya arenaria) and a thin-layer chromatographic-fluorometric method for their detection*. Journal of agricultural and food chemistry, 24(1), 107-111.
- Darmadi, D. B. (2011). *Study of residual stress mechanism using three elasto-plastic bars model*, Asian Transaction, 1(5), 16-80.

- Fajri, A., & Basyirun, B, (2018). *The Influence Of Sand Casting Mold Solidification Pressure Variations To The Quality Of Al-Si Alloy Casting Product. The International Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 212), 10-15.
- Fathun. 2020. *Mesin Bensin Kendaraan Ringan*. Yogyakarta, Mirra Buana Media
- Fathun, 2020, *Teknologi Dasar Otomotif*. Bali, Nilacakra
- Mahesa, Russo. 2017. *Perhitungan Teoritik Motor 4 Langkah 1 Silinder Dioperasikan dengan LPG*. Skripsi. Surabaya. Fakultas Vokasi
- Paryono, 2013. *Teknologi Motor Diesel*. Malang: Gunung Samudra Sinaga, Nazaruddin, and Aria Dewangga. (2012). "Penguujian dan pembuatan buku petunjuk operasi chassis dinamometer tipe water brake." *ROTASI* 14.3: 8-12
- Putra, Nurliansyah. 2007. "Pengaruh Jenis Bahan Bakar Bensin Dan Variasi Rasio Kompresi Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Suzuki Shogun F1 125 Sp Tahun" (2013).
- Ramadhan, Gilang Wahyu, and Basyirun Basyirun, 2020 "Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Temperatur Pembakaran Oli Bekas pada Kompor." *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin* 52: 163-168
- Sudibyoy, Agus, 2011, *Pengaruh Ketebalan Ring (Shim) Penyetel Terhadap Tekanan Pembukaan injektor Pada Motor Diesei*, Laporan Penelitian Fakultas Teknik Universitas Gajayana Malang
- Suryanto. 2021. *Pemeliharaan Mesin Sepeda Motor*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia Syaka, Darwin Rio Budi dan Riyanda, 2020. *Pengantar Termodinamika*. Jember.UNJ Press
- Wiratmaja, IL G. (2010). *Analisa unjuk kerja motor bensin akibat pemakaian biogasoline*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM*, 4(1), 16-25.
- Rabiman, (2017). *Pengetahuan Dasar Teknik Otomotif*. Yogyakarta. Liberty Yogyakarta