



MEKANIKA : JURNAL TEKNIK MESIN

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Volume 7 No. 2 (2022)

ISSN: 2460-3384 (p); 2686-3693 (e)

PENGARUH LAJU ALIRAN OLI MESIN GUNA MENINGKATKAN UNJUK KERJA MESIN

Gatut Prijo Utomo, Supardi, Rasyid Ridha, Chrisna Yunisa Syaifulloh

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No 45 Surabaya 60118, Tel. (031) 5931800, Indonesia

email : gatut_pu@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Pada umumnya oli yang ada didalam ruang mesin berfungsi sebagai pendingin mesin maupun pelumas antara matrial yang bergesekan pada bagian mesin. Diharapkan oli yang bersirkulasi di ruang luar pada bagian mesin akan bisa mendinginkan ruang di proses pembakaran saat bertemunya udara dan bahan akan yang akan mengakibatkan panas.. Kecepatan oli yang bersirkulasi akibat dari pompa oli akan berperan dalam pendinginan mesin, sehingga unjuk kerja dari mesin tersebut yang akan dihasilkan melalui proses pembakaran dari percampuran bahan bakar dan udara dalam silinder akan menghasilkan kinerja daya dan torsi yang optimal. Pada penelitian kali ini pada dasarnya menggunakan variasi putaran yang diakibatkan oleh pompa oli antara 2000 rpm sampai dengan 10000 rpm dengan viskositas oli yang tetap SAE 0W20. Pada pelaksanaan uji dilapangan menggunakan sampel random sederhana dengan pengamatan setiap titik uji 3 kali kemudian dibagi rata ratanya serta kalibrasi alat. Dari hasil uji putaran dan viskositas olie diperoleh kesimpulan bahwa putaran yang berubah akan mempengaruhi unjuk kerja mesin, dimana hasil daya optimal terjadi pada putaran 6500 rpm dengan kekentalan yang sama diperoleh efisiensi sebesar 63%, SFC 0.26 Kg/HP.Jam dan daya tertinggi sebesar 12,9 HP..

Kata kunci : Oli, Mesin, kecepatan oli , Unjuk kerja Mesin

PENDAHULUAN

Unjuk kerja mesin sangat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya angka oktan atau lebih dikenal dengan oktan number dan pendinginan yang dilakukan pada mesin tersebut sampai seberapa optimalnya sehingga bisa menurunkan berbagai hal diantaranya konsumsi bahan bakar dan lain sebagainya. Proses pembakaran terjadi karena

bertemuanya fluida bahan bakar dengan fluida udara akan meningkatkan temperature di dalam silinder mesin pada ruang bakar. Hal ini akan mempengaruhi juga unjuk kerja dari suatu mesin, karena semakin tinggi temperature yang tidak bisa diredam di ruang bakar akan semakin besar konsumsi bahan bakar yang harus dikonsumsi di ruang bakar.

Kekentalan oli pada posisi ini dipertahankan tetap konstan supaya pengukuran bisa difokuskan pada pengaturan laju aliran yang ditimbulkan oleh pompa oli dengan bantuan putaran yang diambilkan dari outaran mesin.

Kekentalan oli pada SAE 20 merupakan kekentalan yang standar dipakai oleh otomotive mulai type roda dua sampai roda empat. Kondisi kekentalan oli ini lebih stabil dimana pada saat awal kendaraan dihidupkan fluida oli ini lebih cepat bersirkulasi di sekitar mesin sehingga proses pendinginan cepat menyerap panas akibat proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar. Selain cepat bisa melumasi oli dengan karakter tersebut masih mampu meredam suara dari mesin dan peredam gesekan peralatan penunjang dari mesin tersebut.

Uji coba dari proses penelitian dalam hal ini adalah menganalisa pengaruh dari berbagai variasi kecepatan aliran akibat putaran mesin mulai 2000 rpm sampai 10000 rpm dengan kekentalan SAE 0W20 serta berdasarkan kecepatan pompa oli yang mana mempunyai berpengaruh unjuk kerja pada mesin tersebut baik itu menyangkut daya mesin, konsumsi bahan bakar maupun efisiensinya. Oli merupakan juga merupakan fluida yang berperan sangat penting terutama sebagai peredam suara akibat bergesekan antara peralatan yang ada di dalam ruang bakar juga berperan sebagai pendingin dari mesin itu sendiri.

Adapun tipe jenis oli kendaraan bermotor antara lain :

a. Oli Mineral

Fulida ini hasil dari produk minyak mineral dengan pencampuran bahan tambahan lainnya yang mempunyai kelebihan bisa mengatasi slip misalnya

pada kopling dan sulit tergradasi serta stabil dalam mengatasi korosi.

b. Oli Sintetis

Fulida minya ini berasal dari hidrokarbon yang mempunyai kelebihan dibanding macam oli diatas dengan massa pakai relatif lama serta titik api lebih tinggi dibanding dengan oli lainnya.

c. Oli Semi Sintetis

Pada dasarnya unjuk kerja suatu mesin merupakan alat ukur yang telah ditetapkan untuk melihat apakah kerja dari suatu mesin itu dalam kondisi yang prima atau terjadi penurunan pada masa tertentu. Indikator ini memang sangat dibutuhkan dalam dunia otomotive untuk menilai suatu kinerja mesin dianggap layak dan masih bisa dipertahankan. Formula yang digunakan untuk menentukan Unjuk kerja suatu mesin dimulai dari :

Daya yang dihasilkan oleh mesin tersebut sebagai akibat berputarnya poros dan bisa disebut daya mesin.

$$Ne = \frac{T \times n}{716.2}$$

Dimana :

Ne : Daya mesin Efektif (HP)

T : Torsi mesin (N.m)

n : putaran motor (Rpm)

Unjuk kerja yang lain adalah daya indikatif, dimana daya indikatif ini dipengaruhi oleh volume dan jumlah silinder apakah mesin tersebut 2 langkah atau 4 langkah.

$$Ni = \frac{Pi \cdot Vl \cdot n \cdot Z \cdot a}{450000}$$

Dimana :

Pi : Tekanan Efektif Indikasi (kg/cm²)
 Vl : Volume dari silinder (cm³)
 n : Putaran motor (Rpm)
 Z : Jumlah silinder
 a : Jumlah siklus , 4 langkah = 0.5 dan
 2 langkah = 1

Unjuk kerja mesin yang lain bisa diukur tentang keiritan bahan bakar yang dikonsumsi pada ruang bakar pada daya dalam waktu 1 jamnya.

$$SFC = \frac{M_f}{N_e}$$

$$M_f = V \times \rho$$

$$v = \frac{V}{t}$$

Dimana :

SFC : Konsumsi bahan bakar (kg/jam.Hp)
 Mf : Jumlah bahan bakar per satuan waktu (kg.jam)
 Ne : Daya efektif (Hp)
 V : Volume silinder (ml)
 t : Waktu (jam)
 ρ : massa jenis bahan bakar (kg/cc)

v : Laju konsumsi bahan bakar (ml/jam)

Unjuk kerja yang lain adalah tekanan efektif posisi rata-rata dimana tekanan ini terjadi saat piston bekerja di titik mati atas dan titik mati bawah selama proses kerja.

Tekanan efektif rata-rata (Pe) :

$$P_e = \frac{450000 \cdot N_e}{Vl \cdot Z \cdot n \cdot a}$$

Keterangan :

Ne : Daya Efektif (HP)
 Vl : Volume Langkah (cm³)
 Z : Jumlah silinder
 n : Putaran motor (Rpm)
 a : Jumlah siklus , 4 langkah = 0.5 dan
 2 langkah = 1

Tekanan indikasi (Pi) :

$$P_i = \varphi \cdot P_{it}$$

Keterangan :

φ : Faktor Koreksi (0.8-0.9)
 Pit : Tekanan indikasi rata-rata teoritis (kg/cm²)
 Pi : Tekanan indikasi rata-rata (kg/cm²)

Unjuk kerja berikutnya yang perlu diperhatikan adalah melihat efisiensi yang terjadi pada mesin dengan membandingkan daya efektifnya dengan daya indikatif dan lebih dikenal dengan efisiensi mekanik dari mesin .

$$\eta_m = \frac{N_e}{N_i}$$

Keterangan :

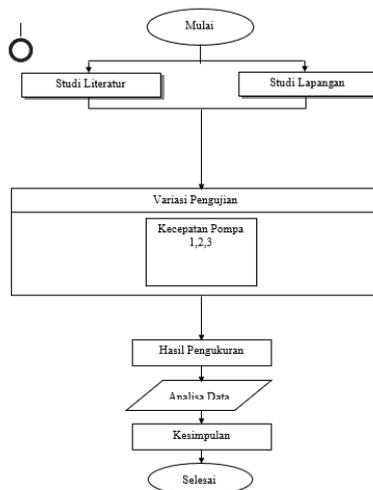
ηm : Efisiensi mekanik (%)
 Ne : Daya efektif (HP)
 Ni : Daya Indikator (HP)

Peralatan yang dipakai pada penelitian ini seperti dynamometer dimana alat ini untuk mengukur indikator daya, torsi serta putaran yang terjadi. Sedang untuk mengukur putaran saat proses mesin beroperasi digunakan tachometer. Tachometer digital ini lebih

memudahkan pengaturan angka yang lain yang tentunya berkaitan dengan hal terdeteksi tepat serta lebih akurat.

PROSEDUR EKSPERIMEN

Alir Penelitian



Dari bagan diatas bisa dijelaskan urutan urutan dari awal sampai akhir prosedur pelaksanaannya sebagai berikut :

- Mulai (Proses awal dari penelitian)
- Studi literatur

Dimana semua sumber pustaka baik dari jurnal penelitian maupun buku referensi , monograf yang berkaitan dengan permasalahan diatas yang menyangkut kasus oli , aliran dan unjuk kerja mesin dibuat sebagai rujukan teori sehingga saat menganalisa tidak berkembang kemana mana dan lebih fokus guna pemecahan masalah.

- Studi Lapangan

Proses ini sangat diperlukan guna mendukung penyelesaian kasus tersebut dan membandingkannya dengan penelitian pihak

- Permasalahan

Bagaimana pengaruh variasi laju aliran oli untuk viskositas SAE 20 yang mempengaruhi unjuk kerja akibat penyerapan panas mesin yang diakibatkan oleh proses pembakaran.

- Jenis Bahan Penelitian

Jenis kekentalan fluida oli yang digunakan pada pengamatan ini mempunyai karakteristi encer seperti oli jenis SAE 0W20 dengan variasi putaran mulai 2000 rpm sampai dengan 10000 rpm

- Variasi Pengujian

Pada saat pengujian menggunakan 3 kali pengamatan tiap titik varian kecepatan pompa oli mesin pertama 2000, 4000 rpm, 6500 rpm, 9000 rpm serta 10.000 rpm.

Saat dilakukan pengambilan data ini berproses dengan menggunakan metode random sederhana di,ana setiap data yang diambil berdasarkan undian. Dari hasil undian tersebut baru dilakukan proses uji pengamatan setiap titik 3 kali proses data. Setelah proses selesai semuanya kemudian dilakukan rata dari data yang diambil dengan acak berdasarkan hasil undian . Analisa akan dilakukan setelah data tersebut dibuatkan table dengan menghubungkan variable variable yang ada dengan indikator kinerja dari mesin sebagai acuan tujuan penelitian kali ini.

Alat-alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi :

- Tachometer Digital
- Dynamometer Test

- Peralatan Komputer
- Monitor
- Stopwatch
- Krisbowmeter
- Gelas Ukur
- Alat bantu penampung bahan bakar
- Pertamina
- Mesin DOHC 150cc
- Oli SAE 0W20

Pada proses pengambilan data penelitian saat ini dilakukan melalui tahap demi tahap dengan acuan tiap tahap tersebut bisa dicek keterkaitan dengan variable yang berkaitan dengan indicator unjuk kerja mesin tersebut. Langkah pertama-tama siapkan rencana diagram alir, bahan dan alat-alat yang diperlukan untuk melakukan penelitian bahan oli SAE 0W20, Langkah selanjutnya dengan menguras sisa oli yang ada di bak oli sampai betul betul bersih dari bekas oli. Pengurasan oli diatas menggunakan fluida semakan bahan bakar premium hal ini guna mengantisipasi masih ikutnya sisa oli yang ada. Dengan memakai bahan bakar premium lebih efisien dan efektif sudah tidak ada sisa oli bekas di bak oli. Langkah pengambilan data dengan memakai metode randem sederhana dimana metode ini merupakan standar suatu uji data model pemasukan berdasar nomor uji coba

Proses pengambilan data uji dengan membuka katup kemudian mesin posisi gigi pertama serta menyalakan sampai ke posisi gigi empat dan ditahan di saat tachometer menunjukkan angka 2000 rpm hingga stabil putarannya. Kemudian ambil data pada putaran tersebut dan ini dilakukan sebanyak 3 kali percobaan kemudian diambil rata ratanya. Mesin putaran dilanjutkan sampai proses ke 10000 rpm. Setelah proses pengambilan data selesai kemudian ditabelkan guna memudahkan saat pengolahan data. Dari table yang ada

lakukan analisis setelah dibuatkan grafik masing masing indicator unjuk kerjanya.



(1)



(2)

Gambar 1-2. Proses pengambilan data pengujian dynotest pengaruh oli dan kecepatan pompa oli ke mesin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Unjuk Kerja Daya

Dari hasil data uji disini menunjukkan bahwa viskositas oli SAE 0W20 pada putaran 6500 rpm mempunyai daya yang paling besar, bila putaran dinaikkan terus ternyata terjadi penurunan unjuk kerja dari semua indikator yang ada.

Tabel 1 Hasil pengujian hasil rata-rata daya dan torsi

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian *Performance* Mesin dengan putaran yang berbeda pada olie 0W20

v pompa (rpm)	Daya (HP)	Torsi (N.m)	Sfc (Kg/HP.jam)	Effisiensi %
2000	3,5	8,6	0,34	42
4000	5,4	9,4	0,3	51
6500	12,9	10,9	0,26	63
9000	6,2	8,3	0,29	49
10000	5,1	6	0,33	41

Analisa grafik dari masing masing putaran terhadap daya, torsi, Sfc dan efisiensi .



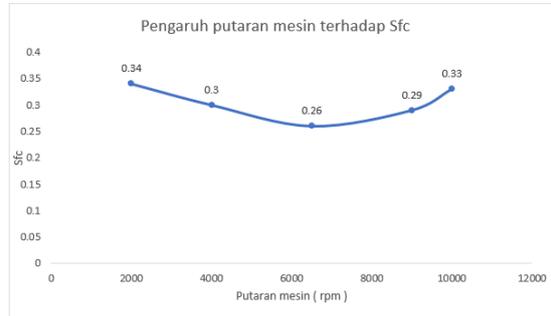
Gambar 4.1. Pengaruh putaran mesin terhadap daya yang dihasilkan dengan viskositas konstan.

Gambar 4.1. Pengaruh putaran mesin terhadap daya yang dihasilkan dengan viskositas konstan. Dari gambar diatas diperoleh gambaran bahwa semakin tinggi putaran ternyata daya yang dihasilkan semakin besar, hal ini bisa dilihat pada putaran 6500 rpm mencapai daya tertinggi sebesar 12,9 HP. Selanjutnya terjadi penurunan daya bila putaran semakin naik sampai 10000 rpm ini menunjukkan bahwa penyerapan panas yang dialami oleh olie sebagai fluida pendingin hanya maksiman sampai pada putaran 6500 rpm. Pada posisi putaran 6500 rpm proses pembakaran didalam ruang bakar masih menghasilkan daya yang paling optimal dan mesin masih relative bagus baik dari segi panas yang ditimbulkan oleh reaksi pembakaran dan terserap oleh oli pada kecepatan putaran tersebut.

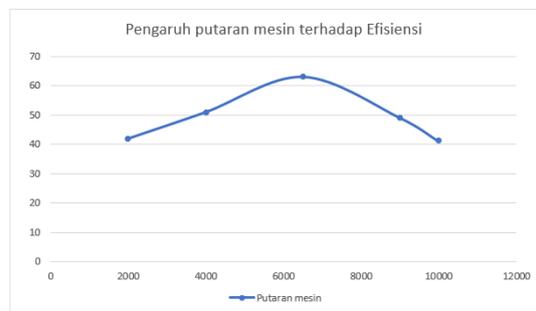


Dari gambar diatas diperoleh gambaran bahwa semakin tinggi putaran ternyata torsi yang dihasilkan semakin besar, hal ini bisa dilihat pada putaran 6500 rpm mencapai daya tertinggi sebesar 10,9 Nm. Selanjutnya terjadi penurunan daya bila putaran semakin naik sampai 10000 rpm ini menunjukkan bahwa penyerapan panas yang dialami oleh olie sebagai fluida pendingin hanya

maksiman sampai pada putaran 6500 rpm. Pada posisi putaran 6500 rpm proses pembakaran didalam ruang bakar masih menghasilkan torsi yang paling optimal dan mesin masih relative bagus baik dari segi panas yang ditimbulkan oleh reaksi pembakaran dan terserap oleh oli pada kecepatan putaran tersebut.



Dari gambar diatas diperoleh gambaran bahwa semakin tinggi putaran ternyata daya yang dihasilkan semakin besar, hal ini bisa dilihat pada putaran 6500 rpm mencapai konsumsi bahan bakar yang terendah 0,26 Kg/HP jam Dan ini sangat menguntungkan. Selanjutnya terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar akan terjadi bila putaran semakin naik sampai 10000 rpm ini menunjukkan bahwa penyerapan panas yang dialami oleh olie sebagai fluida pendingin hanya maksiman sampai pada putaran 6500 rpm. Pada posisi putaran 6500 rpm proses pembakaran didalam ruang bakar masih menghasilkan konsumsi bahan bakar yang paling optimal dan mesin masih relative bagus baik dari segi panas yang ditimbulkan oleh reaksi pembakaran dan terserap oleh oli pada kecepatan putaran tersebut.



Dari gambar diatas diperoleh gambaran bahwa semakin tinggi putaran ternyata daya yang dihasilkan semakin besar, hal ini bisa dilihat pada putaran 6500 rpm mencapai efisiensi tertinggi sebesar 63%. Selanjutnya terjadi penurunan efisiensi bila putaran semakin naik sampai 10000

rpm ini menunjukkan bahwa penyerapan panas yang dialami oleh oli sebagai fluida pendingin hanya maksiman sampai pada putaran 6500 rpm. Pada posisi putaran 6500 rpm proses pembakaran didalam ruang bakar masih menghasilkan efisiensi yang paling optimal dan mesin masih relative bagus baik dari segi panas yang ditimbulkan oleh reaksi pembakaran dan terserap oleh oli pada kecepatan putaran tersebut.

Dari Analisa diatas bisa ditarik kesimpulan bahwa kecepatan fluida oli yang diperankan dengan putaran mesin akan mempengaruhi unjuk kerja dari suatu mesin karena pada dasarnya fluida oli yang mengalir akibat pompa oli juga merupakan fluida pendingin mesin yang panas sebagai akibat terjadinya proses pembakaran . Posisi yang paling ideal saat putaran mesin mencapai 6500 rpm akan mempunyai unjuk kerja optimal baik itu pada daya, torsi maupun keiritan bahan bakar serta efisiensi dari mesin tersebut.

Ilmiah Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah, Medan.

Rini Siskayanti, 2015, Perbandingan Kinerja Pelumas Motor Skutik Mineral dan Sintetik, Jurnal Fakultas Teknik , Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Stefan Raharjo, 2016, Identifikasi Fisis Viskositas Oli Mesin Kendaraan Bermotor, Jurnal Sains dan Seni, hal 1, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITS, Surabaya.

Sunyoto, 2008, Teknik Mesin Industri; Jilid 2. Departemen Pendidikan Nasional , Jakarta.

REFERENSI

Astu Pudjanarsa, Nursuhud, 2013, Mesin Konversi Energi Edisi Ketiga; Motor Pembakaran Dalam hal 65-98, Surabaya.

Darmanto, 2012, Mengenal Pelumas Pada Mesin, Jurnal Momentum, Vol.7, hal. 5 – 10, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, Semarang.

Hadi B, Aris Zainul Muttaqin, 2013, Efektifitas Variasi Campuran, Mekanika – Jurnal Teknik Mesin Volume 3 No. 1, Fakultas Teknik Mesin , Universitas Negeri Jember.

Hidayat B, 2008, Teknik Perawatan, Pemeliharaan dan Reparasi Sepeda Motor. Yogyakarta.

Qomarrudin, 2012, Rancang Bangun Alat Ukur Viskositas Oli Motor , Makalah Prosiding , Pusat Penelitian Fisika LIPI, Tangerang Selatan.

Rasta Purba, Kristian Tarigan, 2020, Pengaruh Jenis Oli terhadap daya dan torsi, Jurnal