

ANALISIS PENGARUH PELUMAS BERDASARKAN VISKOSITAS TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR, DAYA, DAN, TORSI PADA MOTOR 150 cc

Petrus Nainggolan¹⁾, I Gede Eka Lesmana²⁾, Rovida Camalia Hartantrie²⁾

¹⁾Mahasiswa Universitas Pancasila Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

²⁾Dosen Universitas Pancasila Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Corresponding Author : petrusnainggolan13@gmail.com,
gdlesmana@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

Pada saat ini kendaraan roda dua menjadi salah satu alat transportasi utama dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Untuk menjaga efisiensi dan umur mesin, perawatan dilakukan pada bagian dalam dan luar mesin. Salah satu jenis perawatan yang wajib dilakukan adalah penggantian pelumas. Fungsi utama pelumas adalah untuk mengurangi gesekan yang terjadi antara komponen mesin dan sekaligus mendinginkan setiap bagian-bagian pada mesin. Penggunaan tingkat kekentalan pada pelumas dapat menyebabkan kerja mesin menjadi berat dan berpengaruh terhadap performa apabila tingkat kekentalannya tidak sesuai dengan kebutuhan mesin. Metode pengujian yang digunakan dengan menggunakan alat uji dynotest. Pengujian dilakukan menggunakan pelumas dengan tiga tingkat kekentalan yaitu SAE 10W-30, SAE 10W-40, SAE 20W-50. Varian putaran dalam pengujian ini antara 3750 rpm dan 8750 rpm. Dari hasil pengujian, daya maksimum dan torsi maksimum menggunakan pelumas SAE 10W-40. Daya maksimum yang dicapai adalah 8,58 kW di putaran 8750 rpm. Torsi maksimum yang dicapai adalah 10,3 N.m di putaran 7750 rpm. Konsumsi bahan bakar paling efisien juga terjadi di jenis pelumas SAE 10W-40 dibuktikan dengan rendahnya konsumsi bahan bakar spesifik di empat variabel putaran mesin dibandingkan dengan dua pelumas lainnya.

Kata Kunci : *Pelumas, Viskositas, Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar*

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini teknologi mengalami perkembangan dengan sangat pesat dapat dilihat dari inovasi teknologi yang selalu bermunculan dan terus menerus. Bidang otomotif merupakan salah satu bidang teknologi yang selalu mengalami inovasi terbaru. Kendaraan roda dua merupakan salah satu alat transportasi utama yang digunakan di kehidupan masyarakat saat ini. Perawatan (*maintenance*) pada bagian-bagian mesin adalah untuk menjaga efisiensi dan umur mesin. Salah satu jenis perawatan yang wajib dilakukan adalah penggantian pelumas. Fungsi utama pelumas adalah untuk mengurangi gesekan yang terjadi antara komponen mesin dan sekaligus mendinginkan setiap bagian-bagian pada mesin agar dapat meningkatkan performa mesin tersebut. Pemilihan pelumas yang tepat akan menjaga kualitas dan ketahanan dari mesin. (Antonius, Turnip, Atmadi, & Krisnamurti, 2019) Viskositas atau tingkat kekentalan pada pelumas berpengaruh

terhadap performa mesin. Penggunaan tingkat kekentalan pada pelumas dapat menyebabkan kerja mesin menjadi berat dan berpengaruh terhadap performa apabila tingkat kekentalannya tidak sesuai dengan kebutuhan mesin.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Rini Siskayanti dan Muhammad Engkos Kosim dengan judul "Analisis Pengaruh Bahan Dasar terhadap Indeks Viskositas Pelumas Berbagai Kekentalan" melakukan percobaan terhadap pelumas berbahan dasar mineral dan sintetis dengan kesimpulan bahwa pelumas sintetis membuat pelumas menjadi lebih baik dari segi viskositas kinematik dan indeks viskositasnya (Siskayanti & Kosim, 2017).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dikky Antonius dengan judul "Analisis Pengaruh Jenis Pelumas Dasar Sintetik SAE 10W-40 Terhadap Daya, Torsi dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Tipe 2NR" membuat percobaan terhadap 3 jenis bahan dasar pelumas sintetis. Kesimpulan yang diambil adalah performa terbaik diberikan oleh bahan dasar pelumas sintetis base oil PAO (*Polyalphaolephins*) dengan daya maksimum 98,1 HP, torsi maksimum 126,2 Nm. (Antonius et al., 2019)

Dengan dilakukannya penelitian oleh Dikky Antonius terhadap perbedaan bahan dasar pelumas maka akan berpengaruh terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada motor. Namun demikian penelitian tersebut hanya terfokus pada perbedaan bahan dasar pelumas untuk meningkatkan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar tanpa meneliti lebih lanjut terhadap faktor lainnya seperti perbedaan viskositas pada pelumas. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Rini Siskayanti dan Muhammad Engkos Kosim bahwa pelumas berbahan dasar sintetis lebih baik dibandingkan pelumas mineral. Berdasarkan penjelasan diatas maka diperlukan penelitian dengan perbedaan tingkat viskositas dan pelumas menggunakan bahan dasar sintetis terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.

II. STUDI PUSTAKA

Motor bakar adalah mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi energi mekanis. Energi tersebut diperoleh dari proses pembakaran yang berlangsung di dalam atau di luar mesin kalor (Juanda, 2014). Motor torak terdiri dari silinder tunggal atau beberapa silinder. Salah satu fungsi motor torak adalah untuk mendukung proses pembakaran pada motor bakar. Dari hasil pembakaran akan menghasilkan tenaga panas yang diteruskan dari piston ke poros piston. Kemudian diteruskan ke poros engkol dimana poros engkol akan berubah menjadi gesekan rotasi. Motor bakar terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu motor bensin dan motor diesel. Perbedaan utama pada motor bensin dan motor diesel adalah dari sistem penyalanyaannya. Pada motor berbahan bakar bensin penyalan terjadi karena adanya percikan bunga api listrik yang dihasilkan oleh busi atau disebut dengan *spark ignition engine*, sedangkan pada motor diesel penyalan terjadi akibat kompresi yang tinggi pada silinder kemudian bahan bakar disemprotkan oleh *nozzle* atau juga sering disebut juga *compression ignition engine*. (Juanda, 2014)

Motor bakar bensin ini memiliki 2 siklus yang diketahui oleh masyarakat pada umumnya, yaitu motor bakar 2 langkah dan motor 4 langkah. Untuk satu siklus motor 4 langkah terdapat empat kali langkah piston naik turun atau dua kali putaran poros engkol, sedangkan untuk motor 2 langkah hanya dua kali langkah piston naik turun atau satu kali putaran poros engkol. Pengertian yang dimaksud dengan

langkah gerakan piston adalah langkah piston yang bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB).

2.1 Daya

Daya merupakan kapasitas untuk menyatakan seberapa cepat objek melakukan usaha atau dengan kata lain adalah jumlah energi yang dihabiskan persatuan waktu. Daya dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$P = \frac{N \times T}{159,2} \quad [1]$$

dengan,

P : Daya (kW)

N : Putaran Mesin per detik (rev/s)

T : Torsi (N.m)

2.2 Torsi

Torsi adalah suatu energi yang dapat mengukur kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Pada saat pembakaran di silinder mesin, gas dari hasil pembakaran akan menghasilkan tekanan pada piston, tenaga tersebut akan diteruskan menuju *connecting rod* lalu terakhir menuju *crankshaft*. Torsi dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$T = \frac{159,2 \times P}{N} \quad [2]$$

dengan,

T : Torsi (N.m)

P : Daya (kW)

N : Putaran Mesin per Detik (rev/s)

2.3 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah ukuran banyak atau sedikitnya bahan bakar yang terpakai pada suatu mesin dalam jarak atau waktu tertentu. Konsumsi bahan bakar spesifik merupakan parameter yang digunakan sebagai ukuran penggunaan bahan bakar persatuan waktu dari setiap daya yang dihasilkan. Konsumsi bahan bakar spesifik dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$SFC = \frac{\dot{m}_f}{P} \quad [3]$$

dengan,

SFC : *Specific Fuel Consumption* (kg/kWs)

$\dot{m}_f$: Laju aliran massa bahan bakar (kg/s)

P : Daya yang dihasilkan (kW)

$$\dot{m}_f = \frac{v \times \rho}{t} \quad [4]$$

dengan,

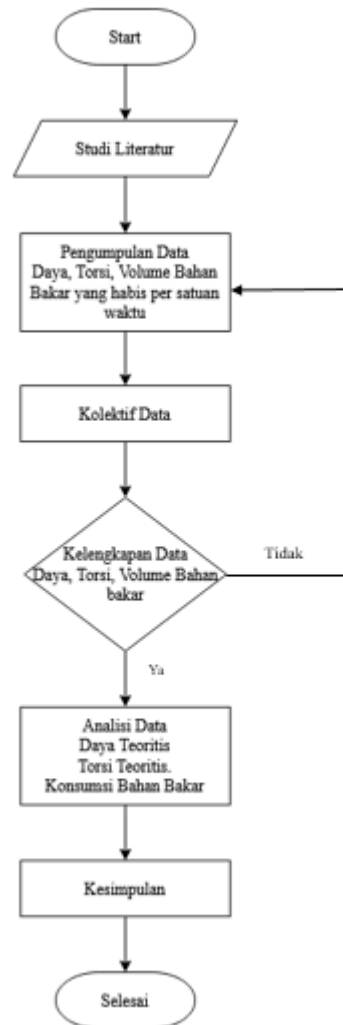
$\dot{m}_f$: Laju aliran massa bahan bakar (kg/s)

v : Volume bahan bakar (m³)

ρ : massa jenis bahan bakar (kg/m³)

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang akan digunakan adalah variabel yang ditentukan oleh peneliti dalam rangka menerangkan pengaruh viskositas oli terhadap konsumsi bahan bakar, daya, dan torsi. Variabel pengujian yaitu:

- Viskositas oli yang digunakan yaitu SAE 10W-30, 10W-40, 20W-50.
- Bahan bakar yang digunakan adalah pertalite.
- Variabel uji coba putaran mesin 3750, 4750, 5750, 6750, 7750, 8750 rpm.

3.3 Prosedur Pengujian

Pengujian penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahap-tahap pengujian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1 Prosedur Pengujian Daya dan Torsi

Prosedur pengujian untuk pengambilan data daya dan torsi dilakukan dengan menggunakan dynotest.

- Menyiapkan sepeda motor untuk melakukan pengujian dynotest
- Memposisikan sepeda motor diatas dynotest dan roda belakang menempel tepat diatas roller untuk mengambil data daya dan torsi.
- Menyalakan sepeda motor untuk memulai pengujian.
- Mengkondisikan transmisi sepeda motor di gear 3.
- Melakukan pengujian dengan variabel putaran mesin 3750 rpm, 4750 rpm, 5750 rpm, 6750 rpm, 7750 rpm, 8750 rpm.

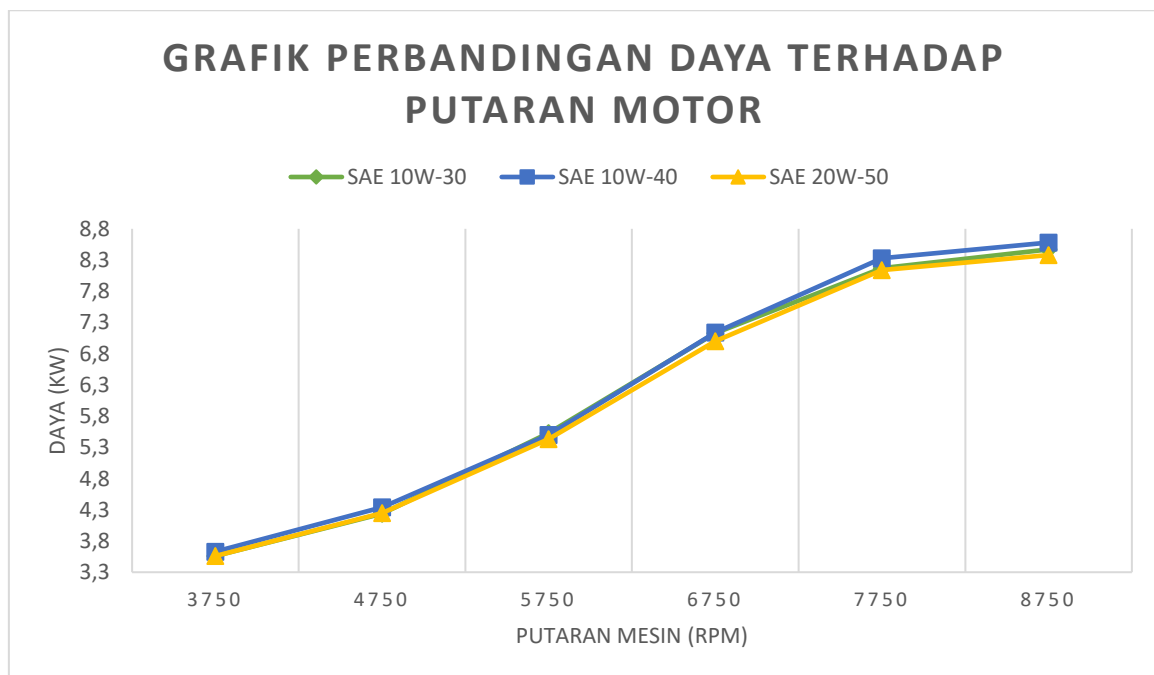
3.3.2 Prosedur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Prosedur pengujian untuk pengambilan data konsumsi bahan bakar yaitu:

- Menyiapkan sepeda motor untuk melakukan pengujian konsumsi bahan bakar.
- Membuat batas garis di tangki sepeda motor untuk memudahkan pengambilan data volume bahan bakar.
- Melakukan pengisian bensin pada sepeda motor sampai garis yang telah dibuat.
- Menyalakan sepeda motor untuk memulai pengujian.
- Melakukan pengujian bensin kembali sampai garis yang telah dibuat pada tangki mesin menggunakan gelas ukur.
- Mengumpulkan data bensin yang diambil dari pengisian ulang.
- Melakukan pengujian ulang dengan variabel putaran mesin yang telah ditentukan selama 5 menit.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

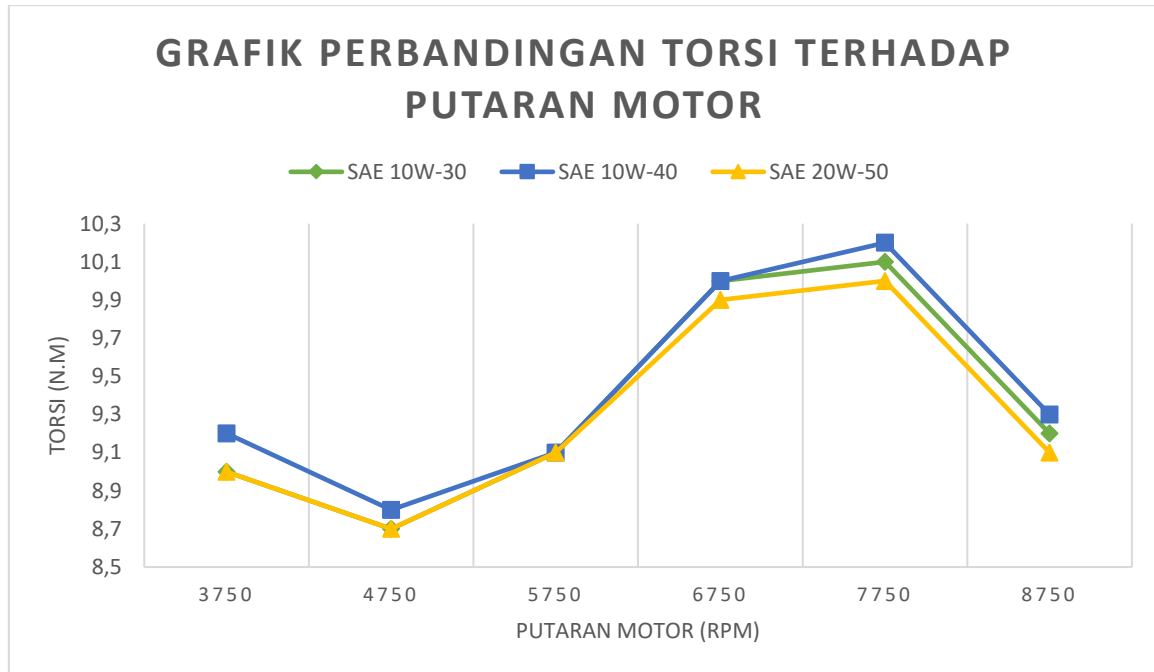
4.1 Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin



Gambar 1 Grafik Perbandingan Daya Terhadap Putaran Motor

Berdasarkan gambar 1 grafik perbandingan daya terhadap putaran motor, semakin tinggi putaran motor maka daya yang dihasilkan juga semakin tinggi. Daya tertinggi dengan pengujian terjadi di pelumas SAE 10W-40 sebesar 8,58 kW. Daya terendah terjadi di pelumas SAE 10W-30 dan SAE 20W-50 sebesar 3,56 kW. Sedangkan secara keseluruhan, berdasarkan rata-rata dari ketiga grafik tersebut didapatkan bahwa daya tertinggi dihasilkan oleh pelumas SAE 10W-40.

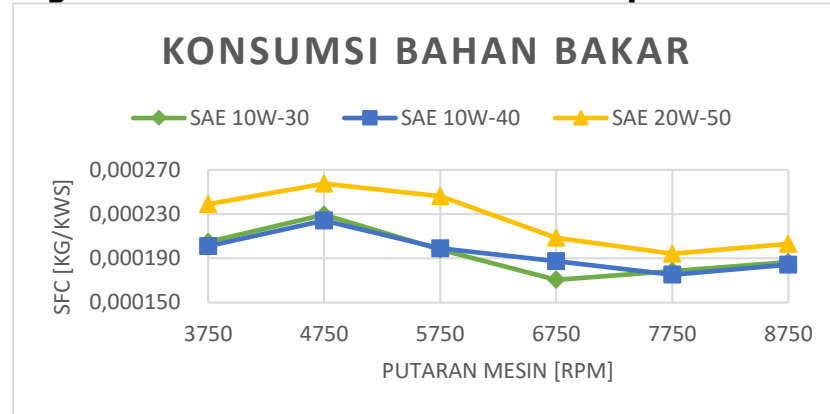
4.2 Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin



Gambar 2 Grafik Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Motor

Berdasarkan gambar 2 grafik perbandingan torsi terhadap putaran motor, semakin tinggi putaran motor maka torsi yang dihasilkan juga semakin tinggi. Torsi tertinggi terjadi pada pelumas SAE 10W-40 sebesar 10,2 N.m. Torsi terendah terjadi di pelumas SAE 10W-30 dan SAE 20W-50 sebesar 8,7 N.m. Namun terjadi penurunan torsi putaran motor 4750 rpm dengan tiga tingkat viskositas yang digunakan karena karakteristik mesin dari motor 150cc tersebut. Pada putaran 4750 terjadi penurunan percepatan sudut diakibatkan oleh massa piston meningkat sehingga berakibat terhadap penurunan gaya inersia yang mengganggu torsi sesaat. Berdasarkan rata-rata grafik tersebut, didapatkan bahwa torsi tertinggi dihasilkan oleh pelumas SAE 10W=40.

4.3 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Putaran Motor



Gambar 3 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Putaran Motor

Berdasarkan gambar 3 grafik konsumsi bahan bakar terhadap putaran motor, semakin tinggi putaran motor tidak berbanding lurus dengan penggunaan konsumsi bahan bakar. Dapat dilihat pada putaran 3750 rpm sampai putaran 4750 rpm terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar diakibatkan oleh besarnya gaya yang diperlukan untuk menggerakkan piston sehingga diperlukan konsumsi bahan bakar yang banyak. Pada putaran 4750 sampai putaran 7750 rpm terjadi penurunan konsumsi bahan bakar karena gaya yang diperlukan untuk mendorong piston sudah menurun. Pada putaran 7750 rpm sampai putaran 8750 kembali terjadi sedikit kenaikan konsumsi bahan bakar karena volume bahan bakar hanya mengalami sedikit kenaikan sedangkan daya yang dihasilkan terus meningkat.

Konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi di putaran 4750 rpm pada pelumas SAE 20W-50 sebesar $2,58 \times 10^{-4}$ kg/kWs. Konsumsi bahan bakar spesifik terendah terjadi di putaran 6750 pada pelumas SAE 10W-30 sebesar $1,71 \times 10^{-4}$ kg/kWs. Rata-rata konsumsi bahan bakar spesifik pada pelumas SAE 10W-30 sebesar $1,95 \times 10^{-4}$ kg/kWs, pada pelumas SAE 10W-40 sebesar $1,95 \times 10^{-4}$ kg/kWs, pada pelumas SAE 20W-50 sebesar $2,25 \times 10^{-4}$ kg/kWs.

Dari pengujian menggunakan tiga jenis pelumas ini, dapat diketahui bahwa konsumsi bahan bakar spesifik yang paling sedikit terjadi saat motor 150cc menggunakan pelumas dengan spesifikasi SAE 10W-40. Hal ini dibuktikan dengan rendahnya konsumsi bahan bakar spesifik di empat variabel putaran mesin dibandingkan dengan dua pelumas lainnya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan hasil analisa data yang telah dilakukan pada motor 150cc dengan menggunakan 3 jenis viskositas pelumas yaitu SAE 10W-30, SAE 10W-40, SAE 20W-50, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

- Daya maksimum sebesar 8,58 kW di putaran 8750 rpm terjadi pada saat menggunakan pelumas SAE 10W-40
- Torsi maksimum sebesar 10,3 N.m di putaran 7750 rpm terjadi pada saat menggunakan pelumas SAE 10W-40
- Dari pengujian menggunakan tiga jenis viskositas pelumas ini, dapat diketahui bahwa konsumsi bahan bakar spesifik yang paling sedikit terjadi saat motor 150cc menggunakan pelumas dengan spesifikasi SAE 10W-40.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, K., Wagiani, S., Fisika, P. S., & Palopo, U. C., 2013, STUDI ANALISIS PERBANDINGAN KECEPATANALIRAN AIR MELALUI. *Jurnal Dinamika*, 04(1).
- Antonius, D., Turnip, K., Atmadi, P., & Krisnamurti, A. G. L. 2019. Analisis Pengaruh Jenis Pelumas Dasar Sintetik SAE 10W-40 Terhadap Daya, Torsi dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin TIPE 2NR. *Jurnal METTEK*, 5(1), 10.
- Asrianto. 2012. Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Poros Engkol Pada Motor Bakar 4 Tak Motor Bensin. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(1), 1–24.
- Dharma, Untung Surya, G. P. 2012. Pengaruh Perubahan Laju Aliran Terhadap Tekanan dan Jenis Aliran Yang Terjadi Pada Alat Uji Praktikum Mekanika Fluida. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2).
- Firmansyah, I. 2010. Analisis Sistem Pelumasan Pada Mesin Honda Civic 16 Valve. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(1), 6–16.
- Galbi, M., & Ishak, A. 2017. Prediksi Penggantian Minyak Pelumas Motor Diesel Generator Set Berdasarkan Laju Perubahan Viskositas Dan Total Base Number Dengan Pendekatan Linieritas. *Bina Teknika*, 12(1), 111–120.
- Harahap, M. P. 2016. Analisa Konsumsi Bahan Bakar sebagai Penggerak Motor Bakar Gokart. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–33. Retrieved from http://sir.stikom.edu/1062/5/BAB_II.pdf
- Hidayat, W. 2019. ANALISIS PERFORMA DAN GAS BUANG MESIN GASOLINEJFZ1E1TERHADAP BAHAN BAKAR GAS LPG (LIQUEFIED PETROLEUM GAS). *Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 1–71.
- Juanda, D. 2014. RANCANG BANGUN KONVERTER BBM (BAHAN BAKAR MINYAK) KE LPG (LIQUFIED PETROLEUM GAS) PADA MESIN 4 LANGKAH. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 6–30.
- Laki, R. F., Gunawan, H., & Gede, I. N. 2013. Analisis Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin Yang Terpasang Pada Sepeda Motor Suzuki Smash 110 CC. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 1(1), 1–6. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/poros/article/view/8169>
- Priyanto, E. S. 2010. ANALISA ALIRAN FLUIDA PADA PIPA ACRYLIC DIAMETER 12,7 MM (0,5 INCI) DAN 38,1 MM (1,5 INCI). *Jurnal Teknik Mesin*, 1. Retrieved from <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Silaban, M. 2011. Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Perbandingan Pelumas Mineral dan Pelumas Sintetis. *Journal of Informatics and Technology Ecucation*, 1(12), 33–44.
- Silva Cardoso, D., Oliveira Fael, P., & Espírito-Santo, A. 2020. Instantaneous angular velocity and torque on Otto single-cylinder engine: A theoretical and experimental analysis. *Energy Reports*, 6, 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2020.10.031>
- Siskayanti, R., & Kosim, M. E. 2017. Analisis Pengaruh Perbedaan Jenis Minyak Lumas Dasar (Base oil) terhadap Mutu Pelumas Mesin. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, (November), 1–8. Retrieved from <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/download/1940/1591>
- Siskayanti, R., & Kosim, M. E. 2018. Analisis Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Indeks Viskositas Pelumas Berbagai Kekentalan. *Jurnal Rekayasa Proses*, 11(2), 94. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.31147>