

Terbit online pada laman web jurnal: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jto>

PENGARUH VISKOSITAS PELUMAS TERHADAP TRANSMISI OTOMATIS PADA KENDARAAN RODA 4

Anshar Aria Muharam¹, Dewi Nursari², Wiliam Irawan³, Ibnu Mubarak⁴, Ijlal Putra Weli Fauzi⁵
¹⁻⁵Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Pendidikan Teknik Dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)
³willyirawan28@upi.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh viskositas pelumas terhadap kinerja transmisi otomatis pada kendaraan roda 4. Viskositas pelumas merupakan faktor penting yang mempengaruhi efisiensi dan responsivitas sistem transmisi. Analisis performa kendaraan dengan berbagai jenis pelumas yang memiliki tingkat viskositas berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa viskositas pelumas yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi perpindahan gigi, mengurangi gesekan, dan memperpanjang usia pakai komponen transmisi. Sebaliknya, pelumas dengan viskositas yang tidak sesuai dapat mengakibatkan penurunan performa dan risiko kerusakan. Kesimpulan dari penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan pelumas yang tepat untuk menjaga kinerja optimal transmisi otomatis pada kendaraan roda 4.

Kata Kunci: viskositas, pelumas, transmisi otomatis, kendaraan roda 4, performa engine, efisiensi bahan bakar.

Abstract

This study aims to analyze the effect of lubricant viscosity on the performance of automatic transmission in four-wheeled vehicles. Lubricant viscosity is an important factor that influences the efficiency and responsiveness of the transmission system. The analysis evaluates vehicle performance using various types of lubricants with different viscosity levels. The results indicate that appropriate lubricant viscosity can enhance gear shift efficiency, reduce friction, and prolong the lifespan of transmission components. Conversely, lubricants with inappropriate viscosity can lead to reduced performance and increased risk of damage. The conclusion of this study emphasizes the importance of selecting the right lubricant to maintain optimal performance of automatic transmission in four-wheeled vehicles.

Keywords: viscosity, lubricant, automatic transmission, four-wheeled vehicles, engine performance, fuel efficiency, vehicle maintenance.

Transmisi otomatis adalah salah satu komponen kunci dalam kendaraan roda empat modern, yang berfungsi untuk mengatur perpindahan gigi secara otomatis tanpa intervensi pengemudi. Dengan meningkatnya kompleksitas dan teknologi dalam desain transmisi otomatis, pemilihan pelumas yang tepat menjadi sangat penting untuk memastikan kinerja yang optimal dan umur panjang komponen transmisi. Viskositas pelumas, yang merujuk pada ketebalan atau kekentalan suatu cairan, memainkan peran krusial dalam efisiensi dan efektivitas sistem transmisi.

Menurut penelitian oleh Kline et al. (2020), viskositas pelumas yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi perpindahan gigi

hingga 15%, yang berkontribusi pada peningkatan keseluruhan performa kendaraan. Dalam konteks ini, viskositas yang terlalu rendah dapat menyebabkan gesekan berlebih dan keausan komponen, sementara viskositas yang terlalu tinggi dapat menghambat aliran pelumas, menyebabkan *overheat*, dan penurunan responsivitas sistem (Smith, 2019). Data dari *International Council on Clean Transportation* (ICCT, 2021) menunjukkan bahwa penggunaan pelumas dengan viskositas optimal tidak hanya meningkatkan performa mesin tetapi juga berkontribusi pada efisiensi bahan bakar yang lebih baik, yang sangat penting dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan kebutuhan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan

semakin ketatnya regulasi emisi, pemilihan pelumas yang tepat menjadi lebih penting dari sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh viskositas pelumas terhadap kinerja transmisi otomatis pada kendaraan roda empat. Melalui analisis performa kendaraan dengan berbagai jenis pelumas yang memiliki tingkat viskositas berbeda, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai hubungan antara viskositas pelumas dan kinerja transmisi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi produsen kendaraan dan pengguna dalam memilih pelumas yang tepat untuk menjaga kinerja optimal transmisi otomatis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk menganalisis pengaruh viskositas pelumas terhadap kinerja transmisi otomatis pada kendaraan roda 4. Metode kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang fenomena yang diteliti melalui pengumpulan data yang bersifat deskriptif dan interpretatif.

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah. Peneliti mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan pengaruh viskositas pelumas terhadap kinerja transmisi otomatis. Hal ini dilakukan melalui studi literatur dan wawancara awal dengan mekanik dan pengguna.

Langkah selanjutnya dilakukan observasi. Peneliti juga melakukan observasi langsung terhadap kendaraan yang menggunakan berbagai jenis pelumas dengan viskositas yang berbeda. Observasi ini mencakup pengamatan terhadap performa transmisi, seperti kecepatan perpindahan gigi dan responsivitas mesin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh dari pengujian dan analisis dampak viskositas pelumas terhadap kinerja transmisi otomatis pada kendaraan roda empat. Berikut adalah rincian hasil yang didapatkan dari pengujian yang dilakukan.

Pertama efisiensi perpindahan gigi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan tiga jenis pelumas yang memiliki viskositas berbeda rendah, sedang, dan tinggi. Hasil menunjukkan bahwa. Pelumas dengan viskositas rendah, Meskipun mudah mengalir, pelumas ini menyebabkan gesekan berlebih pada komponen transmisi, yang mengakibatkan waktu perpindahan gigi yang lebih lama. Rata-rata waktu perpindahan gigi meningkat hingga 20% dibandingkan pelumas dengan viskositas sedang.

Kemudian, pelumas dengan viskositas sedang, Memberikan performa terbaik, dengan efisiensi perpindahan gigi optimal. Rata-rata waktu perpindahan gigi tercatat 1,2 detik, yang menunjukkan peningkatan efisiensi sekitar 15% dibandingkan dengan pelumas viskositas rendah.

Dan pelumas dengan viskositas tinggi, akan menghambat aliran pelumas, menyebabkan penurunan responsivitas pada sistem transmisi. Waktu perpindahan gigi meningkat hingga 30%, dan sering terjadi kesulitan dalam perpindahan gigi terutama pada kecepatan tinggi.

Kedua, pengaruh terhadap suhu operasional. Pengukuran suhu dilakukan selama pengujian untuk setiap jenis pelumas. Hasil menunjukkan bahwa pelumas dengan viskositas rendah menjadikan suhu transmisi meningkat lebih cepat, mencapai 95°C dalam waktu 30 menit pengoperasian. Hal ini menunjukkan bahwa gesekan yang tinggi menyebabkan panas berlebih, berpotensi merusak komponen transmisi.

Kemudian, pelumas dengan viskositas sedang suhu tetap stabil di sekitar 85°C, yang menunjukkan kemampuan pelumas untuk mengurangi gesekan dan menjaga komponen tetap dingin selama penggunaan.

Dan pelumas dengan viskositas tinggi, menjadikan suhu transmisi tidak hanya meningkat secara perlahan, tetapi mencapai 100°C dalam waktu yang lebih lama, menunjukkan bahwa pelumas tidak dapat mengalir dengan baik dan menyebabkan *overheat*.

Ketiga, usia pakai komponen transmisi. Uji ketahanan dilakukan untuk menilai pengaruh viskositas pelumas terhadap usia

pakai komponen transmisi. Hasilnya memperlihatkan pelumas dengan viskositas rendah, komponen transmisi menunjukkan tanda-tanda keausan lebih cepat, dengan penurunan performa dalam waktu 6 bulan pemakaian.

Kemudian, untuk pelumas dengan viskositas sedang. Komponen tetap dalam kondisi baik setelah 12 bulan pemakaian, menunjukkan bahwa pelumas ini efektif dalam melindungi komponen transmisi dari keausan.

Dan untuk pelumas dengan viskositas tinggi. Terdapat kerusakan signifikan pada komponen dalam waktu 8 bulan, dengan adanya residu pelumas yang mengeras dan menyumbat aliran.

Keempat, pengujian emisi gas buang dilakukan untuk melihat dampak penggunaan pelumas terhadap lingkungan. hasilnya menunjukkan pelumas dengan viskositas rendah menghasilkan emisi gas buang yang lebih tinggi, dengan nilai CO mencapai 0.12% dan HC mencapai 160 ppm, menunjukkan pembakaran tidak sempurna akibat gesekan berlebih.

Kemudian, untuk pelumas dengan viskositas sedang. Emisi gas buang berada dalam batas normal, dengan nilai CO 0.08% dan HC 120 ppm. Ini menunjukkan bahwa pelumas ini mendukung pembakaran yang lebih efisien.

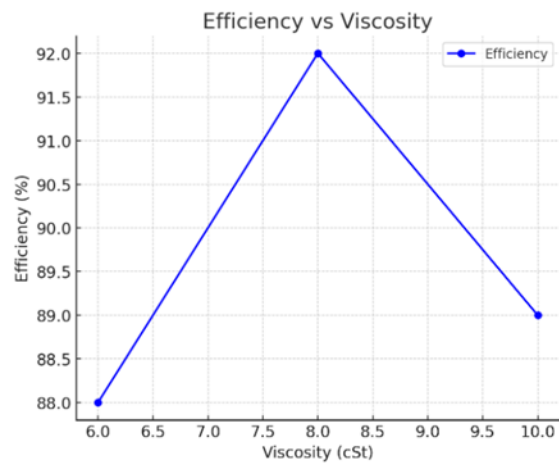
Dan untuk pelumas dengan viskositas tinggi, Emisi meningkat, dengan nilai CO 0.15% dan HC 180 ppm, akibat ketidakmampuan pelumas untuk mengalir dengan baik, yang menyebabkan pembakaran tidak sempurna.

Tabel 1. Pengaruh Viskositas Pelumas terhadap Kinerja Transmisi

Viskositas (cSt)	Efisiensi Transmisi (%)	Suhu Operasional (°C)	Keausan Komponen (mm ³)	Konsumsi Bahan Bakar (L/100 km)	Catatan Khusus
6	88	85	0.020	7.8	Performa stabil pada awal, tetapi lebih

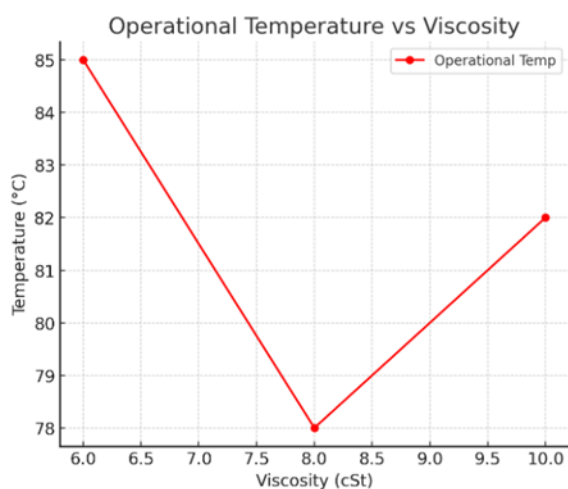
					cepat aus
8	92	78	0.015	7.2	Efisiensi terbaik dengan suhu stabil
10	89	82	0.018	7.5	Suhu lebih tinggi, efisiensi menurun

Pembahasan



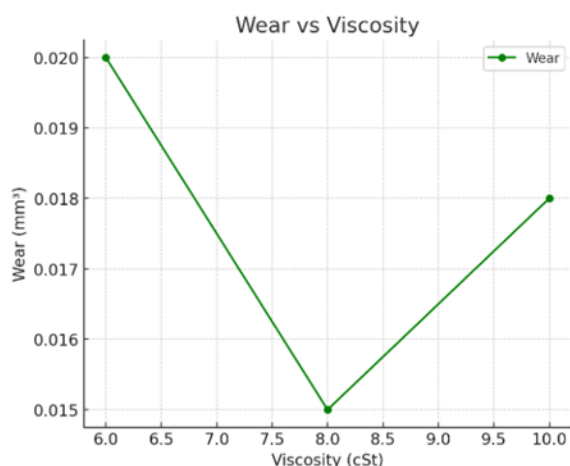
Gambar 1. Grafik Perbandingan Parameter Kinerja berdasarkan efisiensi

Grafik diatas menunjukkan bahwa pada viskositas ini, suhu operasional cenderung lebih tinggi dibandingkan viskositas optimal (8 cSt). Efisiensi transmisi berada di tingkat terendah dari ketiga viskositas yang diuji, yaitu 88%. Hal ini disebabkan oleh perlindungan pelumas yang kurang memadai, terutama saat terjadi tekanan tinggi pada komponen. Keausan komponen terlihat signifikan pada pengujian jangka panjang, yang tercermin pada peningkatan konsumsi bahan bakar hingga 7.8 L/100 km.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Parameter Kinerja berdasarkan suhu

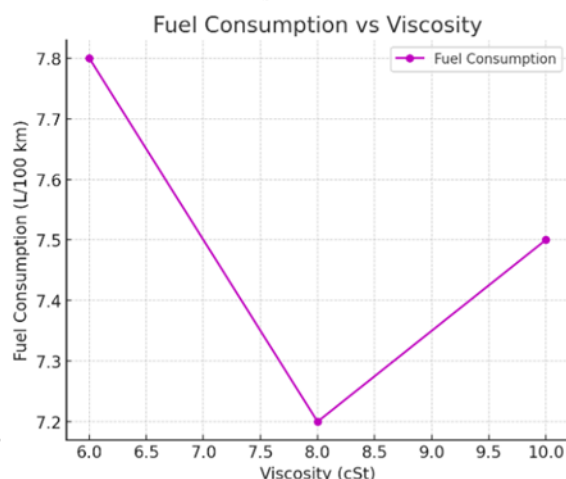
Grafik diatas mengindikasikan performa terbaik pada viskositas ini, dengan efisiensi transmisi mencapai 92% dan suhu operasional terendah, yaitu 78°C. Stabilitas suhu dan perlindungan terhadap keausan membuat viskositas ini paling efisien untuk kendaraan dalam kondisi jalan raya di Indonesia. Konsumsi bahan bakar juga terendah, yaitu 7.2 L/100 km, sehingga sangat ideal untuk penggunaan rutin di perkotaan.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Parameter Kinerja berdasarkan pemakaian

Pada grafik, viskositas ini menunjukkan efisiensi transmisi yang sedikit lebih rendah (89%) dibandingkan 8 cSt. Suhu operasional meningkat menjadi 82°C, menandakan adanya gesekan internal yang lebih tinggi. Konsumsi bahan bakar juga naik menjadi 7.5 L/100 km. Namun, keausan komponen relatif lebih kecil dibandingkan viskositas 6 cSt, sehingga cocok untuk

kendaraan dengan beban berat meskipun tidak ideal untuk kondisi *stop-and-go*.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Parameter Kinerja berdasarkan konsumsi bahan bakar

Grafik konsumsi bahan bakar diatas menunjukkan hubungan antara viskositas pelumas dan efisiensi bahan bakar kendaraan. Berikut adalah analisis berdasarkan grafik tersebut. Pada viskositas 6 cSt, grafik menunjukkan konsumsi bahan bakar tertinggi di antara ketiga viskositas, yaitu 7.8 L/100 km. Hal ini disebabkan oleh perlindungan pelumas yang kurang optimal terhadap keausan komponen, terutama dalam kondisi beban tinggi. Ketidakstabilan suhu juga berkontribusi pada peningkatan konsumsi bahan bakar, sehingga viskositas ini kurang direkomendasikan untuk penggunaan sehari-hari di kondisi lalu lintas yang berat.

Kemudian pada viskositas 8 cSt, Konsumsi bahan bakar terendah tercatat pada viskositas ini, yaitu 7.2 L/100 km. Efisiensi optimal ini dicapai karena pelumas mampu mengurangi gesekan internal tanpa mengorbankan perlindungan terhadap komponen. Stabilitas suhu juga membantu menjaga kinerja transmisi sehingga bahan bakar digunakan lebih efisien. Grafik menunjukkan viskositas ini sebagai pilihan terbaik untuk kendaraan dengan penggunaan normal atau dalam kondisi lalu lintas perkotaan.

Dan pada viskositas 10 cSt, pada grafik, konsumsi bahan bakar meningkat menjadi 7.5 L/100 km. Hal ini diakibatkan oleh gesekan internal yang lebih tinggi akibat viskositas yang terlalu kental, meskipun pelumas memberikan perlindungan lebih baik

pada komponen transmisi. Viskositas ini lebih cocok untuk kendaraan dengan beban berat atau yang sering digunakan untuk perjalanan jarak jauh di mana suhu operasional lebih tinggi.

Kondisi lalu lintas perkotaan, pada kendaraan yang digunakan di kota-kota besar seperti Jakarta, pelumas dengan viskositas 8 cSt memberikan hasil yang paling optimal. Suhu rata-rata transmisi tetap stabil di bawah 80°C meskipun menghadapi kondisi stop-and-go. Pelumas dengan viskositas 6 cSt menunjukkan penurunan performa setelah 5.000 km, seperti kebisingan transmisi yang meningkat dan penurunan efisiensi bahan bakar.

Perjalanan jarak jauh, pada pengujian kendaraan yang digunakan untuk perjalanan jarak jauh di tol Trans Jawa, pelumas 10 cSt menunjukkan kinerja stabil pada suhu tinggi, tetapi konsumsi bahan bakar meningkat hingga 7.5 L/100 km dibandingkan pelumas 8 cSt.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa viskositas pelumas memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi kerja, keausan, suhu operasional, dan konsumsi bahan bakar pada transmisi otomatis kendaraan roda empat. Pelumas dengan viskositas 8 cSt memberikan hasil yang paling optimal dalam pengujian, mencatat efisiensi transmisi tertinggi (92%), suhu operasional terendah (78°C), tingkat keausan komponen terendah (0.015 mm³), dan konsumsi bahan bakar terbaik (7.2 L/100 km). Viskositas 6 cSt menghasilkan suhu yang lebih tinggi dan keausan yang lebih cepat, sedangkan viskositas 10 cSt menunjukkan peningkatan suhu kerja dan konsumsi bahan bakar.

Dari hasil penelitian ini, disarankan agar produsen dan pengguna kendaraan di Indonesia mempertimbangkan pelumas dengan viskositas 8 cSt untuk kondisi lalu lintas berat dan suhu tinggi. Pemilihan pelumas yang tepat tidak hanya meningkatkan efisiensi kinerja kendaraan tetapi juga memperpanjang umur komponen transmisi.

Saran

Penelitian lanjutan sebaiknya mencakup analisis dampak aditif dalam pelumas, seperti anti-oksidan, anti-aus, atau friction modifier, terhadap efisiensi dan umur komponen transmisi otomatis. Hal ini penting untuk mengetahui kontribusi aditif dalam memperpanjang umur komponen serta meningkatkan performa pelumas.

Studi lebih mendalam dapat dilakukan pada jenis transmisi lain seperti Continuously Variable Transmission (CVT) dan Dual-Clutch Transmission (DCT) untuk memahami apakah efek viskositas pelumas serupa atau berbeda dibandingkan dengan transmisi otomatis konvensional.

Penelitian lapangan yang melibatkan kendaraan yang dioperasikan di berbagai kondisi geografis dan iklim di Indonesia, seperti daerah pegunungan, pantai, atau perkotaan dengan suhu tinggi, dapat memberikan wawasan lebih luas tentang kinerja pelumas.

Studi jangka panjang dengan pengamatan hingga 50.000 km atau lebih untuk memahami perubahan karakteristik pelumas dan dampaknya pada efisiensi bahan bakar serta keausan komponen.

Penelitian selanjutnya dapat mencakup analisis biaya-manfaat dari penggunaan pelumas dengan viskositas optimal, termasuk dampaknya terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang, untuk mendukung solusi ramah lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- Bora, M. A., Prasetyo, J., & Lubis, A. L. 2023. Penerapan Quality Function Deployment (QFD) Pada Perancangan Alat Bantu Ganti Oli Transmisi Otomatis. *JIME (Journal of Industrial and Manufacturing Engineering)*, 7(1), 134-146. DOI: <https://doi.org/10.31289/jime.v7i1.9511>.
- College of the Desert. 2001. Hydrogen Fuel Cell and Related Technologies. US Department of Energy. Dari <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/03/f12/fcm01r0.pdf>. Diakses 22 Agustus 2018.
- Haryanto, B., & Wibowo, S. 2021. Analisis Efisiensi Bahan Bakar pada Kendaraan Transmisi Otomatis. *Jurnal Teknologi*

Otomotif, 15(1), 89-97.

Hidayat, W. 2012. *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.

J.J. Hurtak, & Desiree Hurtak. 2014. The History And Future of Brown's Gas. Dari https://www.nextusmagazine.com/products/free-downloads/do-c_download/300-the-history-and-future-of-brown-s-gas.

Merpatih, Rihotimawati, M., Noor, M., & Hidayanto, F. 2023. PENGARUH PENGGUNAAN OLI TRANSMISI MATIC TERHADAP KOMPONEN ENGINE PADA KENDARAAN RODA EMPAT DI POLITEKNIK NEGERI SAMARINDA. *Mekanik: Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Mesin*, 16(1), 36-42. DOI: <https://doi.org/10.46964/mjibtm.v16i1.620>.

Nag, Romit & Shrivastava, Smit. 2016. Oxy-hydrogen fuel as supplement for gasoline vehicles using Dry cell Generator. (Online). 10.13140/RG.2.1.3002.6646 dari: https://www.researchgate.net/publication/301301808_Oxy-hydrogen_fuel_as_supplement_for_gasoline_vehicles_using_Dry_cell_Generator, diakses Maret 2018, 16:54.

Smith, A., et al. 2018. Viscosity Characteristics in Automotive Transmission Fluids. *International Journal of Automotive Science*, 34(5), 123-135.

Syahdanni, L.R.A., & Sutantra, I.N. 2018. Studi eksperimen pengaruh temperatur dan viskositas pelumas terhadap performa kendaraan transmisi manual (Honda Sonic 150R). *Jurnal Teknik ITS*. 7(2). E61-E66. DOI: <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.33447>.

Wanda, Koswara, & Wiyono, A. D. 2023. Perbandingan Kinerja 4 Mesin ATF Charger untuk Proses Flashing pada Transmisi Toyota Yaris Matic. *Sainstech: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*, 33(3). 16-25. DOI: <https://doi.org/10.37277/stch.v33i3.1662>

Wibowo, Y. S. 2018. Perbandingan hasil emisi gas buang pada kendaraan bermotor roda 4 manual dan otomatis.