

## **Analisis Penurunan Nilai Viskositas Oli Mobil Toyota Rush**

**Ryan Effendi<sup>1\*</sup>, Alfin Abdillah Pratama<sup>2</sup>, Gunawan<sup>3</sup>, Suherna<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya, Gn. Bahagia, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur

<sup>\*</sup>Email: [ryaneffendi@uniba-bpn.ac.id](mailto:ryaneffendi@uniba-bpn.ac.id)

Revisi 3 September 2024; Diterima 16 Oktober 2024; publikasi Online 30 Desember 2024

---

**Abstrak,** Toyota Rush adalah kendaraan jenis SUV (Sport Utility Vehicle) yang dirancang oleh Toyota, menggabungkan karakteristik SUV dan MPV (Multi-Purpose Vehicle). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur perubahan viskositas oli mesin Castrol Magnatec SAE 10W-40 pada kendaraan Toyota Rush berdasarkan jarak tempuh tertentu, yaitu 3.000 km, 5.000 km, dan 7.000 km. Pengukuran dilakukan menggunakan viscometer, untuk membandingkan viskositas oli baru (0 km) dengan oli yang telah digunakan pada berbagai jarak tempuh tersebut. Penelitian dilaksanakan di workshop Toyota Auto 2000, Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur, dari Januari hingga Juni 2023. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa viskositas oli Castrol Magnatec meningkat seiring dengan bertambahnya jarak tempuh: pada 3.000 km mencapai 14,9 cSt, di 5.000 km mencapai 15,3 cSt, dan di 7.000 km mencapai 16,2 cSt. Setiap jarak tempuh memiliki batas maksimal efektif pemakaian, yaitu 2.031 km pada 3.000 km, 4.583 km pada 5.000 km, dan 7.368 km pada 7.000 km. Hasil penelitian menunjukkan bahwa oli Castrol Magnatec dengan SAE 10W-40 masih memenuhi standar pemakaian aman hingga jarak tempuh 10.000 km, sesuai dengan spesifikasi oli mesin Toyota Rush. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi perawatan kendaraan dengan memastikan efektivitas oli berdasarkan jarak tempuh yang disarankan.

**Kata kunci :** , Castrol Magnatec, Jarak tempuh, Toyota Rush, Viskositas.

---

### **1. Pendahuluan**

Perkembangan dan pertumbuhan industri otomotif sekarang ini sangatlah pesat, hal ini ditandai dengan terus bertambahnya kuantitas kendaraan yang dimiliki masyarakat pada saat ini. Industri mobil agar tetap eksis dipasar otomotif, maka harus tetap konsisten dengan strategi memahami keinginan, kebutuhan dan selera konsumen. Hal ini karena semakin banyak muncul berbagai merek beserta varian-varianannya, strategi yang dapat digunakan oleh perusahaan Auto 2000 (TOYOTA) yaitu dengan strategi pemberian desain yang menarik dan meningkatkan kualitas produk pada fitur mobil yang sangat modern sehingga konsumen percaya pada merek tersebut dengan meluncurkan produk mobil Toyota Rush (Rasyid & Sudarno, 2018; Wartawan, 1998).

Toyota Rush adalah mobil berjenis SUV (Sport Utility Vehicle) yang diproduksi oleh perusahaan Toyota sejak tahun 2006 yang dipasarkan ke Eropa sebelum Jepang. Menurut filosofi, Toyota Rush melanjutkan Toyota kijang short wheelbase tipe ranger yang telah *discontinued* karena Toyota Rush sendiri memiliki mesin yang sama seperti Toyota Avanza 1.5 sedangkan Avanza sendiri kelanjutan dari Toyota kijang short wheelbase. Toyota Rush merupakan Per-panduan SUV dengan MVP (*Multi Purpose Vehicle*). Dan pada tahun 2013 Toyota meluncurkan mobil dengan desain eksteriornya begitu mewah dan sporty yaitu TRD sportive dan interior yang tingkat kualitas kenyamanan sebagai unggulan pada Toyota Rush.

Banyak mobil SUV yang beredar dengan berbagai merek dan kualitas yang berbeda, untuk kategori mobil Toyota Rush atau merek mobil yang beredar di Indonesia. Toyota Rush mampu bersaing dengan pesaing-pesaing mobil lainnya, maka perlu diidentifikasi berbagai faktor yang dapat memengaruhi keputusan pembelian pada konsumen untuk membeli mobil dan menggunakan merek tersebut. Untuk itu penelitian ini mengidentifikasi berbagai faktor yang dapat mendorong keputusan pembelian konsumen.

Kendaraan Toyota Rush terdiri dari berbagai bahan dan komponen yang dapat aus dan memburuk karena waktu dan pemakaian. Jadi sangatlah perlu melakukan pemeriksaan dan perawatan secara berkala yang terdiri dari pemeriksaan, penyetelan, pergantian komponen sesuai kebutuhan yang dilakukan setiap perawatan kendaraan supaya kendaraan tetap prima, aman, dan nyaman saat dikendarai dan juga untuk memperpanjang umur pemakaian kendaraan (Harun et al., 2023). Interval servis untuk jadwal perawatan ditentukan dengan pembacaan odometer atau interval waktu, mana yang tercapai terlebih

dahulu yang ditunjukkan pada jadwal servis berikutnya. Untuk itu maka dilaksanakan atau dilakukan untuk kerja terhadap viskositas oli untuk mendapatkan standarisasi oli menjadi lebih baik terhadap kekentalan oli pada engine, sehingga perawatan oli mesin pada kendaraan merupakan suatu hal yang sangat penting diperhatikan khususnya dalam viskositas oli terutama pada engine, setelah jadwal servis terakhir hendaknya dilakukan pada interval yang sama. Penggantian oli mesin pada kendaraan harus memperhatikan viskositas yang merupakan komponen utama dalam system pelumasan mesin yang berfungsi melindungi komponen dalam mesin terhadap keausan (Skonieczna et al., 2024; Firmansyah, 2012; Malau, 2019). Oli mesin pada kendaraan yang digunakan akan mengalami perubahan warna, penurunan viskositas, bertambahnya karbon dan kotoran sisa pembakaran.

Oleh karena itu penelitian ini memanfaatkan perhitungan dari hasil viskositas oli tersebut untuk mengetahui hasil viskositas pada tempuh jarak dari 3.000 km, 5.000 km, dan 7.000 km. Dengan mengetahui hal ini sehingga kita dapat mengetahui mesin dan oli yang digunakan apa masih layak dipakai di jarak tempuh yang tersebut atau harus dilakukan service secara berkala. Jadi penelitian ini mengetahui hasil viskositas yang di uji untuk mengurangi cost dan perawatan mesin pengguna oli dari jarak tempuh 3.000 km, 5.000 km, dan 7.000 km.

## 2. Metode

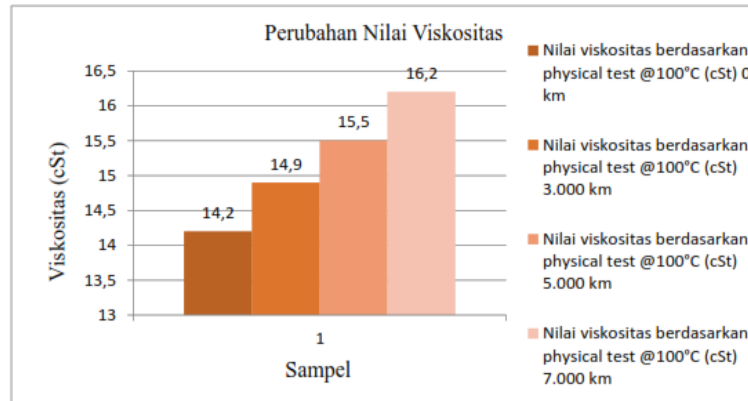
Penelitian ini menggunakan metode yang meliputi studi literatur dan pengumpulan data lapangan. Studi literatur dilakukan dengan merujuk pada *repair manual* Toyota Rush GSIC (*Global Service Information Center*) yang memuat informasi teknis tentang sistem pelumasan kendaraan. Langkah ini bertujuan untuk memahami prinsip kerja sistem pelumasan dan spesifikasi oli yang digunakan. Selanjutnya, pengumpulan data dilakukan secara langsung di workshop Toyota Auto 2000 Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur, dengan melakukan pengujian viskositas oli menggunakan viscometer pada kendaraan Toyota Rush dengan jarak tempuh 3.000 km, 5.000 km, dan 7.000 km.

Variabel penelitian yang digunakan meliputi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebas adalah jarak tempuh kendaraan (3.000 km, 5.000 km, dan 7.000 km), yang menjadi faktor utama untuk melihat perubahan viskositas oli. Variabel terikat adalah hasil pengukuran viskositas oli menggunakan viscometer pada setiap jarak tempuh, yang kemudian dianalisis untuk mengetahui perubahan kekentalan oli dan kandungannya setelah digunakan. Variabel kontrol adalah penggunaan oli mesin Castrol Magnatec SAE 10W-40, yang bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pengujian hanya dipengaruhi oleh jarak tempuh dan bukan oleh jenis oli yang berbeda.

Proses pengujian dilakukan dengan mengambil sampel oli dari mesin kendaraan Toyota Rush pada jarak tempuh 3.000 km, 5.000 km, dan 7.000 km. Sampel tersebut diuji menggunakan viscometer untuk mengukur viskositas pada suhu standar, lalu dibandingkan dengan viskositas oli baru (0 km). Data hasil pengukuran digunakan untuk mengevaluasi batas maksimal penggunaan oli dan menentukan apakah oli Castrol Magnatec SAE 10W-40 masih memenuhi standar pemakaian yang direkomendasikan, yaitu hingga 10.000 km (Yuliyanto & Widodo, 2018; Dan et al., 2012). Pendekatan ini memberikan informasi yang relevan untuk mendukung perawatan kendaraan Toyota Rush secara efektif dan efisien.

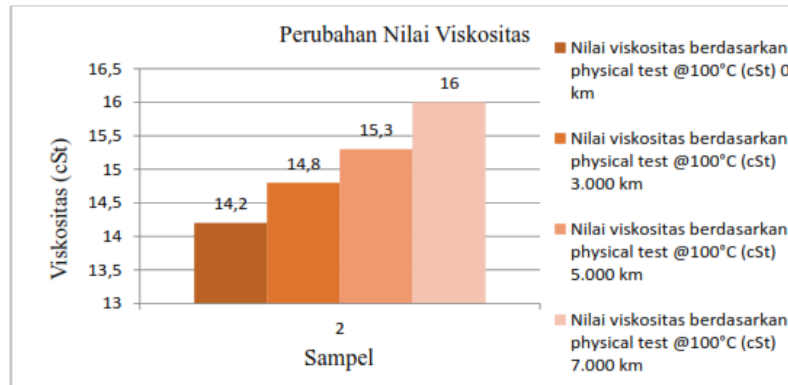
## 3. Hasil dan Diskusi

Nilai viskositas oli mesin dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk hasil proses pembakaran dalam ruang bakar yang menghasilkan karbon atau kotoran yang menempel pada piston dan celah ring piston (Fadilah et al., 2022). Akumulasi karbon pada celah ring piston dapat menyebabkan ring piston tidak berfungsi secara optimal, sehingga oli mesin tercampur dengan kotoran hasil pembakaran (Rani, 2012). Selain itu, jelaga dari pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna juga dapat masuk ke dalam oli mesin melalui celah ring piston, yang kemudian bercampur dengan oli dalam bak penampungan. Proses oksidasi yang terjadi secara terus menerus juga menyebabkan perubahan pada oli mesin, termasuk perubahan warna, tingkat keasaman, dan viskositasnya. Hasil pengujian viskositas Castrol Magnatec SAE 10W-40 juga disajikan dalam bentuk diagram batang seperti di bawah ini:



Gambar 1. Diagram perubahan nilai viskositas sampel 1

Berdasarkan pengujian fisik pada suhu 100°C, perubahan nilai viskositas oli *Castrol Magnatec SAE 10W-40* menunjukkan tren peningkatan pada setiap jarak tempuh. Pada sampel 1, viskositas oli meningkat dari 14,2 cSt pada 0 km menjadi 14,9 cSt pada 3.000 km, 15,5 cSt pada 5.000 km, dan 16,2 cSt pada 7.000 km. Sementara itu, pada sampel 2, nilai viskositas berubah dari 14,2 cSt pada 0 km menjadi 14,8 cSt pada 3.000 km, 15,3 cSt pada 5.000 km, dan 16 cSt pada 7.000 km.



Gambar 2. Diagram perubahan nilai viskositas sampel 2

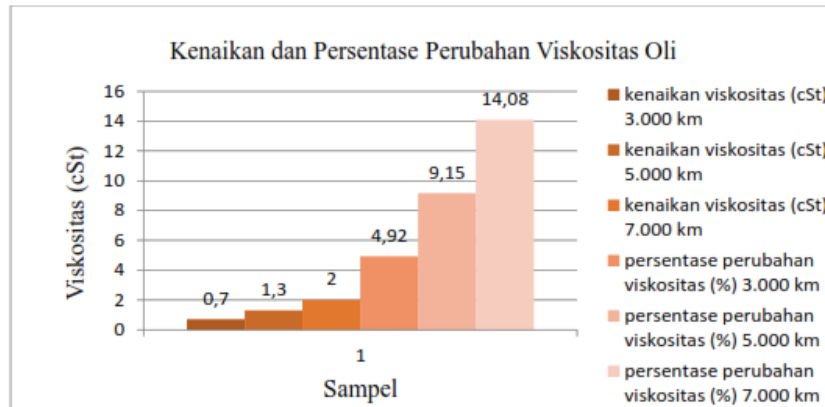
Pada diagram diatas menunjukkan perubahan viskositas oli pada sampel 2 yang duji dari pyhical test @100°C. Adapun nilai viskositas berdasarkan physical test dari 0 km adalah 14.2 cSt, physical test 3.000 km adalah 14,8 cSt, physical test 5.000 km adalah 15,3 cSt dan physical test 7.000 km adalah 16 cSt. Perubahan kenaikan viskositas oli *Castrol Magnatec SAE 10W-40* dan persentase kenaikan viskositas oli dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Kenaikan dan persentase perubahan viskositas oli mesin

No	Nilai viskositas berdasarkan physical test@100°C (cSt)				Kenaikan viskositas (cSt)			Persentase perubahan viskositas (%)		
	0 km	3.000 km	5.000 km	7.000 km	3.000 km	5.000 km	7.000 km	3.000 km	5.000 km	7.000 km
1	14,2	14,9	15,5	16,2	0,7	1,3	2	4,92	9,15	14,08
2	14,2	14,8	15,3	16	0,6	1,1	1,8	4,42	7,74	12,67

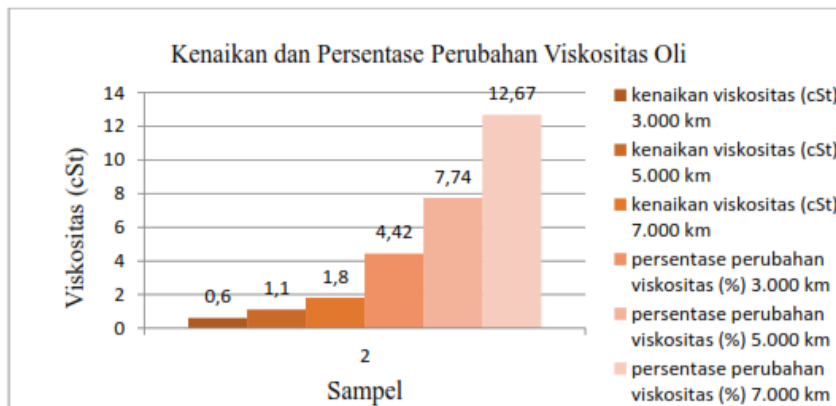
Berdasarkan tabel di atas dapat di jelaskan bahwa pada hasil pengujian nilai viskositas oli pada sampel 1 dari 3.000 km adalah 14,9 cSt mengalami kenaikan viskositas dibanding kondisi awal oli mesin sebelum digunakan sebesar 0,7 cSt dan persentase kenaikannya sebesar 4,92%. Nilai viskositas oli pada sampel 1 dari 5.000 adalah 15,5 cSt mengalami kenaikan viskositas dibanding kondisi oli mesin sebelumnya digunakan sebesar 1,3 cSt dan persentase kenaikannya sebesar 9,15%. Nilai viskositas oli

pada sampel 1 dari 7.000 km 16,2 cSt mengalami kenaikan viskositas dibanding kondisi oli mesin sebelumnya digunakan sebesar 2 cSt dan persentase kenaikannya sebesar 14,08%. Nilai viskositas oli pada sampel 2 dari 3.000 km adalah 15,5 cSt dibanding kondisi oli mesin sebelumnya digunakan sebesar 0,6 cSt dan persentase kenaikannya sebesar 4,42%. Nilai viskositas oli pada sampel 2 dari 5.000 adalah 15,3 cSt mengalami kenaikan viskositas dibanding kondisi oli mesin sebelumnya digunakan sebesar 1,1 cSt dan persentase kenaikannya sebesar 7,74%. Nilai viskositas oli pada sampel 2 dari 7.000 km 16 cSt mengalami kenaikan viskositas dibanding kondisi oli mesin sebelumnya digunakan sebesar 1,8 cSt dan persentase kenaikannya sebesar 12,67%. Selain dalam bentuk tabel, disajikan pula dalam bentuk diagram kenaikan dan persentase perubahan viskositas oli *Castrol Magnatec SAE 10W-40* seperti di bawah ini :



Gambar 3. Diagram Kenaikan dan Presentase sampel 1

Diagram diatas menjelaskan bahwa kenaikan dan presentase sampel 1 yang terjadi pada viskositas oli. Kenaikan viskositas dan presentase pada jarak 3.000 km adalah kenaikan 0,7 cSt dan presentase nya 4,92 %, jarak 5.000 km adalah kenaikan 1,3 cSt dan presentase nya 9,15 % untuk jarak yang terakhir 7.000 km adalah kenaikan 2 cSt dan presentase nya 14,8 %.



Gambar 4. Diagram Kenaikan dan Presentase sampel 2

Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat kenaikan viskositas pada kedua sampel, nilai viskositas oli *Castrol Magnatec SAE 10W-40* masih berada dalam batas penggunaan yang aman sesuai standar, yaitu hingga jarak tempuh 10.000 km. Rentang viskositas maksimal yang tercatat pada sampel 1 adalah 14,9 cSt pada 3.000 km, 15,5 cSt pada 5.000 km, dan 16,2 cSt pada 7.000 km, sedangkan pada sampel 2 adalah 14,8 cSt pada 3.000 km, 15,3 cSt pada 5.000 km, dan 16 cSt pada 7.000 km.

Peningkatan viskositas ini mengindikasikan bahwa oli mengalami penurunan performa akibat akumulasi kotoran dan proses oksidasi (Luo et al., 2023; Deuster S, Schmitz, 2021; Piri et al., 2024; Lacroix-Andrivet, 2023; Duque-Sarmiento & Daysi 2024). Namun, secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa oli *Castrol Magnatec SAE 10W-40* tetap layak digunakan pada jarak tempuh yang diuji, dengan batas maksimal pemakaian pada jarak tempuh 10.000 km masih terpenuhi. Hal ini menegaskan kualitas oli tersebut dalam menjaga stabilitas viskositas dan melindungi mesin kendaraan Toyota Rush dari keausan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian viskositas oli mesin Castrol Magnatec SAE 10W-40 pada kendaraan Toyota Rush, diperoleh beberapa kesimpulan berikut:

1. **Nilai Viskositas Oli Mesin.** Setelah digunakan dengan jarak tempuh 3.000 km, 5.000 km, dan 7.000 km, rata-rata nilai viskositas oli mesin masing-masing adalah 14,85 cSt, 15,3 cSt, dan 16,2 cSt. Peningkatan viskositas ini mencerminkan adanya kontaminasi oli oleh kotoran dari proses pembakaran dan oksidasi.
2. **Kondisi Oli Setelah Penggunaan.** Pada jarak tempuh 3.000 km hingga 7.000 km, oli mesin mengalami kenaikan viskositas secara bertahap. Meski terdapat perubahan warna menjadi lebih gelap akibat oksidasi dan akumulasi kotoran, kondisi oli tetap memenuhi standar yang layak digunakan kembali.
3. **Kelayakan Penggunaan.** Pengujian menunjukkan bahwa pada jarak tempuh hingga 7.000 km, oli Castrol Magnatec SAE 10W-40 masih berada dalam batas pemakaian aman sesuai standar, yaitu hingga 10.000 km. Dengan demikian, oli ini terbukti mampu menjaga performa mesin Toyota Rush hingga jarak tempuh yang direkomendasikan.

Kesimpulan ini menegaskan bahwa oli Castrol Magnatec SAE 10W-40 dapat diandalkan untuk menjaga kestabilan viskositas dan kinerja mesin dalam rentang pemakaian normal kendaraan.

#### Daftar Pustaka

- [1] D. Yuliyanto dan E. Widodo, "Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Viskositas dan TBN Pelumas SAE10W-30 pada Motor Bakar 125cc," *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) J.*, vol. 3, no. 1, hal. 1, 2018, doi:10.21070/r.e.m.v3i1.1541.
- [2] Deuster S, Schmitz K. Bio-Based Hydraulic Fluids and the Influence of Hydraulic Oil Viscosity on the Efficiency of Mobile Machinery. *Sustainability*. 2021; 13(14):7570. <https://doi.org/10.3390/su13147570>
- [3] Duque-Sarmiento DA, Baño-Morales DA. Assessment of Hydraulic Oil Properties during Operation of a Mini Loader. *Lubricants*. 2024; 12(9):320. <https://doi.org/10.3390/lubricants12090320>
- [4] E. Rani, "Analisis Karakteristik Pengaruh Suhu Dan Kontaminan Terhadap Viskositas Oli Menggunakan Rotary Viscometer," *J. Neutrino*, vol. 0, no. 0, hal. 18–31, 2012, doi: 10.18860/neu.v0i0.1624.
- [5] Fadilah, Ikbaar, R. Grenny Sudarmawan, and Asep Yana Yusyama. "Pengaruh Jarak Tempuh Sepeda Motor Terhadap Nilai Viskositas Pelumas SAE 10w-40 dengan Metode Ostwald." *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*. No. 1. 2022.
- [6] H. Harun, J. Junaidi and Fadli Ahmad Kurniawan Nasution. "Pengaruh Minyak Pelumas Oil Shell Advance Ax7 Sae 10w-40 Matic Berdasarkan Kekentalan Kinematik Dan Total Base Number Pada Sepeda Motor Yamaha N Max 155." *Buletin Utama Teknik* 18.2 (2023): 130-134.
- [7] I. Firmansyah, "Analisis Sistem Pelumasan Pada Mesin Honda Civic 16 Valve," 2006.
- [8] Lacroix-Andrivet O, Hubert-Roux M, Loutelier Bourhis C, Moualdi S, Mendes Siqueira AL, Afonso C. Characterization of Base Oil and Additive Oxidation Products from Formulated Lubricant by Ultra-High Resolution Mass Spectrometry. *Lubricants*. 2023; 11(8):345. <https://doi.org/10.3390/lubricants11080345>
- [9] Luo B, Yu C, Chen Y, Yue K, Yue L, Chen T. Oxidation Kinetics Analysis of Crude Oils with Different Viscosities. *Processes*. 2023; 11(8):2361. <https://doi.org/10.3390/pr11082361>
- [10] Malau, Viktor. (2009). *Lubrications and Lubricants*. Jakarta: UGM.
- [11] P. Dan, K. Bahan, dan T. Priangkoso, "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas," vol. 8, no. 1, hal. 56–61, 2012.
- [12] Piri H, Renzi M, Bietresato M. Enhancing Performance and Sustainability of Engine Lubricants and Biolubricants by Dispersing SiO<sub>2</sub> Nanoparticles Coated with KH570-Silane Coupling Agent. *Applied Sciences*. 2024; 14(17):7943. <https://doi.org/10.3390/app14177943>

- [13] Skonieczna, Daria, Oleksandr Vrublevskiy, Michał Janulin, and Piotr Szczyglak. 2024. "Analysis of Tribological Properties of Engine Lubricants Used in Hybrid Vehicles" *Materials* 17, no. 21: 5304. <https://doi.org/10.3390/ma17215304>
- [14] W. T. P. Krisna Slamet Rasyid, Sudarno, "PENERBITAN ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA Universitas Muhammadiyah Ponorogo," *Pengaruh Model Jemb. rangka batang berbahan stik es krim terhadap beban Krit.*, no. 2018, hal. 70–80, 2018.
- [15] Wartawan, Anton L. (1998). *Pelumas Otomotif dan Industri*. Jakarta: Balai Pustaka.