PENGARUH OLI *FULL-SYNTHETIC* VS *SEMI-SYNTHETIC* TERHADAP PERFORMA SEPEDA MOTOR 4 TAK 250 CC

DANDI WAHYUDI ZAPIT[1*], TOTO SUGIARTO[1], WAGINO[1], DONNY FERNANDEZ[1]
[1]Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
dandiwahyudi1472@gmail.con

Abstract: *The right oil selection is critical in maintaining the performance of a motorcycle engine, given its role in lubrication, cooling, and reducing friction between components. This study aims to analyze the effect of semi-synthetic and full-synthetic oils on oil temperature, engine vibration, torque, and power on 4 Stroke 250 CC motorcycles to provide comprehensive information to motorcycle users about the types of oils that can optimize engine performance. The research method uses an experimental approach with a Kawasaki Ninja 250 RR Mono motorcycle as the object of study. The test was carried out at various engine revolutions (RPM) by measuring vibration using a vibration meter, temperature with a thermocouple, and torque and power through a dyno test. Data analysis uses descriptive statistics to determine significant differences between oils. The study results show that full-synthetic oil consistently provides more optimal engine performance than semi-synthetic oil. Full-synthetic produces lower vibration, maintains stable temperatures, and produces higher torque and power at each RPM. These findings indicate that full-synthetic oils can improve engine efficiency, reduce the risk of damage, and extend the life of motorcycles.*

Keywords: *Semi-synthetic Oil, Full-synthetic Oil, Engine Vibration, Oil Temperature, Engine Performance.*

Abstrak: Pemilihan oli yang tepat sangat kritis dalam menjaga kinerja mesin sepeda motor, mengingat perannya dalam pelumasan, pendinginan, dan pengurangan gesekan antarkompoenen. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh oli *semi-synthetic* dan *full-synthetic* terhadap temperatur oli, getaran mesin, torsi, dan daya pada sepeda motor 4 Tak 250 CC, dengan tujuan memberikan informasi komprehensif kepada pengguna motor tentang jenis oli yang dapat mengoptimalkan performa mesin. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimental dengan sepeda motor Kawasaki Ninja 250 RR Mono sebagai objek studi. Pengujian dilakukan pada berbagai putaran mesin (RPM) dengan mengukur getaran menggunakan vibration meter, suhu dengan thermocouple, serta torsi dan daya melalui dyno test. Analisis data menggunakan statistik deskriptif untuk menentukan perbedaan signifikan antaroli. Hasil penelitian menunjukkan oli *full-synthetic* secara konsisten memberikan kinerja mesin yang lebih optimal dibandingkan oli *semi-synthetic*. *Full-synthetic* menghasilkan getaran lebih rendah, menjaga suhu stabil, serta menghasilkan torsi dan daya lebih tinggi pada setiap RPM. Temuan ini mengindikasikan bahwa oli *full-synthetic* dapat meningkatkan efisiensi mesin, mengurangi risiko kerusakan, dan memperpanjang umur sepeda motor.

Kata kunci: Oli *Semi-synthetic*, Oli *Full-synthetic*, Getaran Mesin, Temperatur Oli, Performa Mesin.

A. Pendahuluan

Teknologi otomotif kontemporer terus mengalami evolusi yang signifikan, mendorong batas kemampuan rekayasa mesin menuju tingkat efisiensi dan performa yang semakin canggih (Sugiarto dkk., 2024; Wagino, Alwi, dkk., 2024). Dalam ekosistem teknologi yang kompleks ini, oli mesin muncul sebagai komponen kritis yang kerap terabaikan namun memiliki peran fundamental dalam menjaga keseluruhan sistem mekanis kendaraan (Akhyan dan Sahata, 2024; Purwanto dkk., 2022). Pengembangan teknologi pelumasan tidak lagi sekadar tentang melumasi

komponen bergerak, melainkan telah bertransformasi menjadi solusi terintegrasi yang mampu menjaga kesehatan, performa, dan umur pakai mesin sepeda motor (Mulyadi dan Nata, 2021; Wagino, Fernandez, dkk., 2024).

Fungsi oli mesin jauh melampaui konsep sederhana pelumasan tradisional. Sebagai sistem kimia canggih, oli berperan multidimensi dalam menjaga kompleksitas internal mesin (Susanto dkk., 2020). Setiap siklus operasional, oli menangani beban gesekan ekstrem, mentransfer panas, mencegah keausan komponen, serta membersihkan kontaminan mikroskopis yang dapat merusak sistem mekanis. Kemampuannya menahan gesekan hingga 100.000 kali per menit menjadikan oli sebagai pertahanan utama yang melindungi mesin dari kerusakan dini dan menurunnya performa (Rudnick, 2020).

Industrialisasi pelumasan modern telah menghasilkan spektrum oli dengan karakteristik yang sangat beragam (Pawar dkk., 2022). Mulai dari oli mineral konvensional berbasis minyak mentah murni hingga oli *full-synthetic* hasil rekayasa molekuler canggih, setiap varian menghadirkan profil kinerja unik (Sarkar dkk., 2023). Oli mineral cocok untuk mesin dengan penggunaan standar, *semi-synthetic* menawarkan keseimbangan antara performa dan harga, sementara *full-synthetic* dirancang untuk menghadapi kondisi operasional ekstrem dengan perlindungan maksimal (Tirmizi dkk., 2020).

Ironisnya, mayoritas pengguna sepeda motor masih dihadapkan pada keterbatasan pemahaman dalam memilih oli yang tepat (Ward, 2022). Minimnya akses informasi ilmiah dan dominasi pertimbangan sederhana seperti harga atau rekomendasi informal menyebabkan keputusan pemilihan oli seringkali tidak didasarkan pada analisis komprehensif (Y.-C. Huang, 2022). Perbedaan substansial kinerja antara oli *semi-synthetic* dan *full-synthetic*—yang mencakup aspek getaran, temperatur, torsi, dan daya mesin—masih menjadi misteri bagi sebagian besar pengguna kendaraan (Gou dkk., 2024).

Penelitian ilmiah menjadi jembatan penting untuk mengungkap kompleksitas teknologi pelumasan. Melalui pendekatan eksperimental sistematis, kajian ini bertujuan membongkar mekanisme performa oli, memberikan pencerahan objektif, dan berkontribusi pada pengembangan teknologi pelumasan masa depan. Dengan memahami secara detail bagaimana karakteristik oli memengaruhi kinerja mesin, pengguna dapat membuat keputusan yang lebih cerdas, melampaui sekadar mitos atau asumsi sederhana. Penelitian ini dirancang untuk menghasilkan pemahaman komprehensif tentang pengaruh oli *semi-synthetic* dan *full-synthetic* terhadap kinerja mesin sepeda motor. Secara spesifik, studi akan berfokus pada analisis perbandingan kedua jenis oli melalui empat parameter kritis: getaran mesin, temperatur oli, torsi, dan daya keluaran. Melalui pengujian eksperimental pada sepeda motor 4 Tak 250 CC, penelitian bertujuan menghadirkan bukti ilmiah yang dapat memberikan panduan praktis bagi pengguna kendaraan dalam memilih oli yang optimal.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada kemampuannya memberikan wawasan mendalam tentang teknologi pelumasan modern. Dengan mengungkap mekanisme kompleks pengaruh oli terhadap performa mesin, studi ini tidak sekadar membandingkan dua jenis oli, melainkan membuka ruang diskusi yang lebih luas tentang peran pelumasan dalam menentukan kualitas dan umur pakai kendaraan. Harapannya, temuan penelitian dapat mendorong inovasi berkelanjutan dalam industri pelumasan, meningkatkan kesadaran pengguna akan pentingnya pemilihan oli berkualitas, serta memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan teknologi otomotif.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian eksperimental ini bertujuan menganalisis pengaruh oli *semi-synthetic* dan *full-synthetic* terhadap performa sepeda motor melalui pendekatan ilmiah yang sistematis (Sugiyono, 2019; Tanzeh & Arikunto, 2020). Metode dipilih untuk menghasilkan data empiris yang objektif

dan terukur tentang kinerja mesin. Objek penelitian adalah sepeda motor Kawasaki Ninja 250 RR Mono tahun 2014, yang mewakili kategori sepeda motor 4 tak 250 CC. Kendaraan ini dipilih karena spesifikasinya yang representatif dan kondisi mesin yang optimal untuk pengujian komparatif. Variabel penelitian meliputi variabel bebas (jenis oli), variabel terikat (getaran, temperatur, torsi, dan daya mesin), serta variabel kontrol yang menjaga konsistensi kondisi pengujian. Pendekatan ini memungkinkan analisis komprehensif pengaruh oli terhadap performa mesin. Instrumen kunci dalam penelitian mencakup vibration meter untuk mengukur getaran, *thermocouple* untuk memonitor temperatur, dan *dynamometer* untuk menguji torsi dan daya. Setiap instrumen dipilih untuk memberikan pengukuran akurat dan representatif dari kinerja mesin (Hamzah, 2021). Prosedur pengujian dilaksanakan secara bertahap, dimulai dengan pengujian oli *semi-synthetic*, dilanjutkan dengan oli *full-synthetic*. Pengukuran dilakukan pada rentang putaran mesin 2000-9000 RPM, dengan tiga kali replikasi untuk setiap pengujian guna memastikan validitas data. Analisis data menggunakan statistik deskriptif untuk menghitung rata-rata dan persentase perbedaan kinerja antara kedua jenis oli. Metode ini memungkinkan interpretasi komprehensif tentang pengaruh variasi oli terhadap performa mesin.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

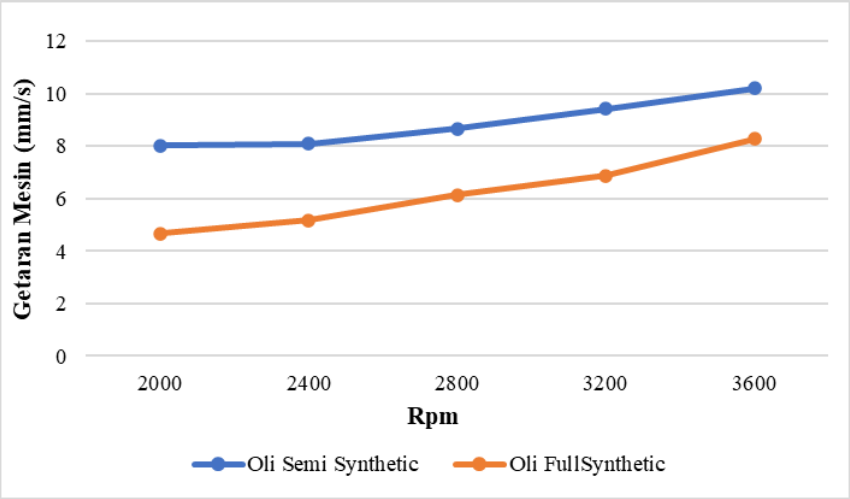
Getaran Mesin. Pada bagian ini, akan dibahas perbandingan antara getaran mesin yang dihasilkan oleh oli *semi-synthetic* dan oli *full-synthetic* pada sepeda motor 4 Tak 250 CC. Getaran mesin adalah salah satu indikator yang dapat menunjukkan performa mesin, di mana perbedaan nilai getaran dapat mengindikasikan perbedaan dalam efisiensi pelumasan dan kestabilan operasional mesin. Pengujian dilakukan pada berbagai putaran mesin (RPM) untuk melihat perbandingan getaran yang dihasilkan oleh kedua jenis oli. Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah pemahaman dan analisis lebih lanjut.

Tabel 1. Perbandingan Getaran Mesin

Indikator	**Rpm**	**Variabel**		**%**
		Oli *Semi-synthetic*	**Oli *FullSynthetic***	
Getaran Mesin (mm/s)	2000	8,03	4,67	**42%**
	2400	8,10	5,17	**36%**
	2800	8,67	6,13	**29%**
	3200	9,43	6,87	**27%**
	3600	10,20	8,27	**19%**

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa oli *semi-synthetic* menghasilkan getaran mesin yang lebih tinggi dibandingkan dengan oli *full-synthetic* pada setiap putaran mesin (RPM). Pada RPM 2000, getaran mesin dengan oli *semi-synthetic* tercatat sebesar 8,03 mm/s, sementara dengan oli *full-synthetic* hanya 4,67 mm/s, dengan selisih sebesar 42%. Selisih ini cenderung mengecil seiring dengan peningkatan RPM, namun tetap menunjukkan bahwa oli *full-synthetic* lebih efektif dalam mengurangi getaran mesin dibandingkan oli *semi-synthetic*.

Grafik yang ditampilkan pada Gambar 1 memberikan gambaran visual yang jelas tentang perbedaan ini, dengan oli *semi-synthetic* (garis biru) menunjukkan nilai getaran yang lebih tinggi dibandingkan oli *full-synthetic* (garis oranye) pada setiap titik RPM yang diuji. Selanjutnya, grafik berikut ini akan menunjukkan visualisasi dari perbandingan getaran mesin yang dihasilkan oleh kedua jenis oli pada berbagai RPM. Grafik ini akan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbedaan kinerja kedua jenis oli terhadap getaran mesin.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Getaran Mesin

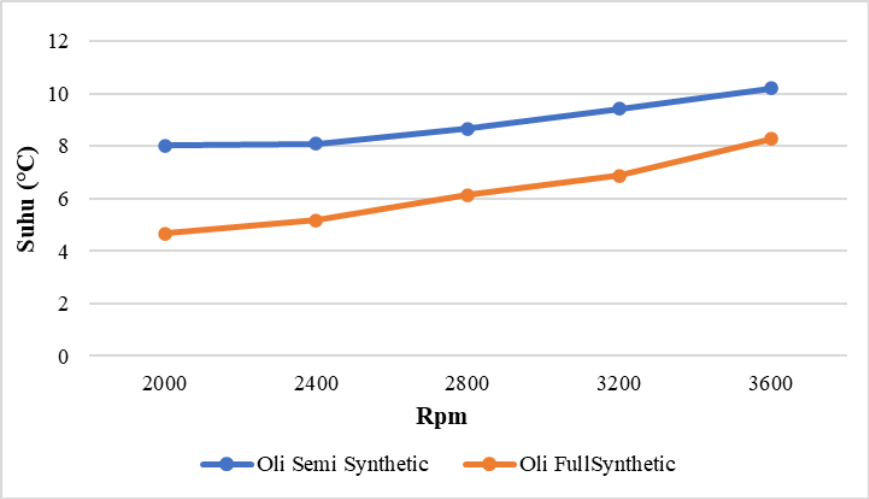
Suhu Mesin. Pada bagian ini, akan dibahas perbandingan antara suhu mesin yang dihasilkan oleh oli *semi-synthetic* dan oli *full-synthetic* pada sepeda motor 4 Tak 250 CC. Suhu mesin adalah indikator penting dalam menilai seberapa efektif oli dalam menjaga temperatur mesin pada kondisi operasional yang berbeda. Pengujian dilakukan pada berbagai putaran mesin (RPM) untuk membandingkan suhu mesin yang dihasilkan oleh kedua jenis oli tersebut. Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan analisis lebih lanjut.

Tabel 2. Perbandingan Suhu Mesin

Indikator	**Rpm**	**Variabel**		**%**
		Oli *Semi-synthetic*	**Oli *FullSynthetic***	
Suhu (°C)	2000	64,53	62,47	**3%**
	2400	64,87	62,70	**3%**
	2800	65,77	63,33	**4%**
	3200	66,63	64,93	**3%**
	3600	66,90	65,67	**2%**

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 2, terlihat bahwa suhu mesin dengan oli *semi-synthetic* selalu lebih tinggi dibandingkan dengan oli *full-synthetic* pada setiap putaran mesin (RPM). Pada RPM 2000, suhu mesin dengan oli *semi-synthetic* tercatat sebesar 64,53°C, sedangkan oli *full-synthetic* mencatatkan suhu 62,47°C, dengan perbedaan sebesar 3%. Perbedaan ini cenderung mengecil seiring dengan peningkatan RPM, namun oli *full-synthetic* tetap menunjukkan suhu mesin yang lebih rendah pada setiap putaran. Grafik yang ditampilkan di bawah ini memberikan gambaran visual yang jelas tentang perbedaan suhu mesin yang dihasilkan oleh kedua jenis oli pada berbagai RPM yang diuji.

Selanjutnya, grafik pada Gambar 2 akan menunjukkan visualisasi dari perbandingan suhu mesin yang dihasilkan oleh kedua jenis oli pada berbagai putaran mesin. Grafik ini diharapkan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pengaruh oli *semi-synthetic* dan *full-synthetic* terhadap suhu mesin.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Suhu Mesin

Dari grafik pada Gambar 2, terlihat bahwa suhu mesin dengan oli *full-synthetic* (garis oranye) selalu lebih rendah dibandingkan dengan oli *semi-synthetic* (garis biru) pada setiap putaran mesin. Meskipun perbedaan antar kedua jenis oli cenderung mengecil pada RPM yang lebih tinggi, grafik ini mengonfirmasi bahwa oli *full-synthetic* memberikan performa yang lebih baik dalam mengurangi suhu mesin pada berbagai kondisi operasional.

Torsi. Pada bagian ini, akan dibahas perbandingan antara torsi yang dihasilkan oleh oli *semi-synthetic* dan oli *full-synthetic* pada sepeda motor 4 Tak 250 CC. Torsi merupakan indikator penting yang menggambarkan kemampuan mesin dalam menghasilkan daya putar yang berpengaruh pada akselerasi dan performa mesin secara keseluruhan. Pengujian dilakukan pada berbagai putaran mesin (RPM) untuk mengetahui perbedaan torsi yang dihasilkan oleh kedua jenis oli tersebut. Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan analisis lebih lanjut.

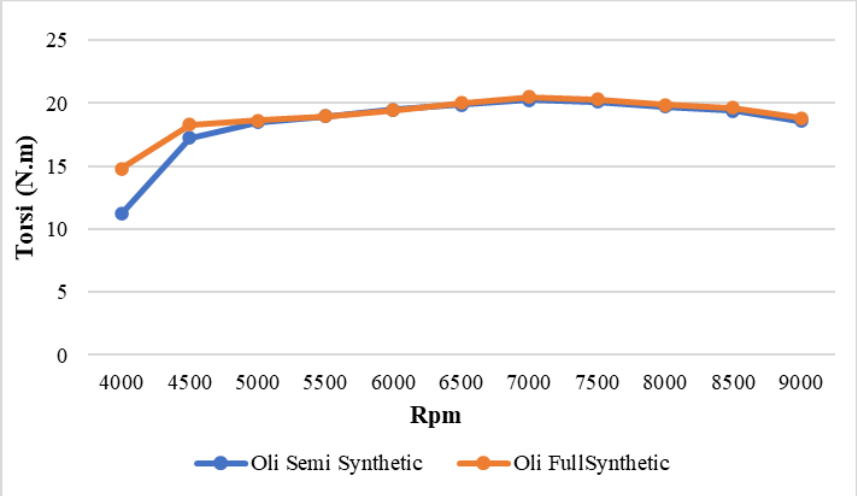
Tabel 3. Perbandingan Torsi

Indikator	**Rpm**	**Variabel**		**%**
		Oli *Semi-synthetic*	**Oli *Full-synthetic***	
Torsi (N.m)	4000	11,21	14,80	**32%**
	4500	17,24	18,28	**6%**
	5000	18,48	18,64	**1%**
	5500	18,94	18,98	**0%**
	6000	19,48	19,46	**0%**
	6500	19,87	20,01	**1%**
	7000	20,26	20,49	**1%**
	7500	20,09	20,30	**1%**
	8000	19,72	19,89	**1%**
	8500	19,38	19,63	**1%**
	9000	18,60	18,84	**1%**

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 3, terlihat bahwa oli *full-synthetic* menghasilkan torsi yang lebih tinggi dibandingkan oli *semi-synthetic* pada setiap putaran mesin (RPM). Pada RPM 4000, torsi oli *semi-synthetic* tercatat sebesar 11,21 Nm, sementara oli *full-synthetic* menghasilkan torsi 14,80 Nm, dengan selisih sebesar 32%. Perbedaan ini mengecil seiring

dengan meningkatnya RPM, namun oli *full-synthetic* tetap menunjukkan torsi yang lebih tinggi pada setiap putaran mesin. Grafik yang ditampilkan di bawah ini memberikan gambaran visual mengenai perbandingan torsi antara kedua jenis oli pada berbagai RPM.

Selanjutnya, grafik pada Gambar 3 akan menunjukkan visualisasi dari data perbandingan torsi yang dihasilkan oleh oli *semi-synthetic* dan oli *full-synthetic* pada berbagai putaran mesin. Grafik ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pengaruh kedua jenis oli terhadap torsi mesin.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Torsi

Dari grafik pada Gamabr 3, terlihat bahwa torsi yang dihasilkan oleh oli *full-synthetic* (garis oranye) lebih tinggi dibandingkan dengan oli *semi-synthetic* (garis biru) pada setiap RPM yang diuji. Meskipun perbedaan antar kedua jenis oli semakin mengecil pada RPM yang lebih tinggi, grafik ini mengonfirmasi bahwa oli *full-synthetic* memberikan torsi yang lebih optimal pada berbagai tingkat putaran mesin.

Daya. Pada bagian ini, akan dibahas perbandingan antara daya yang dihasilkan oleh mesin dengan menggunakan oli *semi-synthetic* dan oli *full-synthetic* pada sepeda motor 4 Tak 250 CC. Daya adalah ukuran seberapa besar tenaga yang dapat dihasilkan oleh mesin pada berbagai putaran (RPM), yang berpengaruh langsung pada performa kendaraan, terutama dalam hal akselerasi dan kemampuan kendaraan untuk mengatasi berbagai kondisi. Pengujian daya dilakukan pada berbagai putaran mesin untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan kedua jenis oli terhadap daya mesin. Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan analisis lebih lanjut.

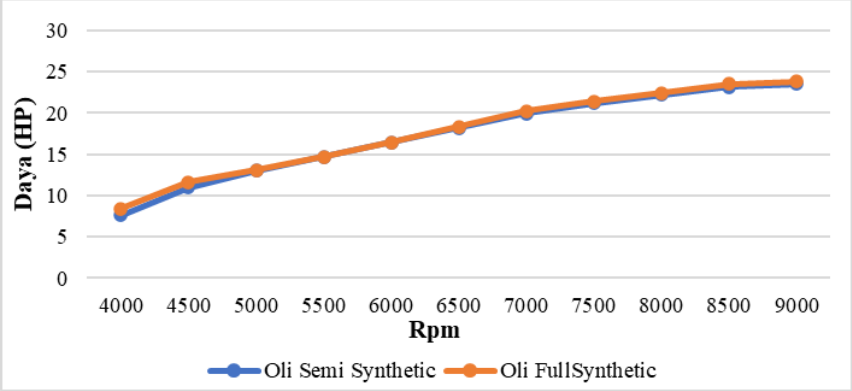
Tabel 4. Perbandingan Daya

Indikator	**Rpm**	**Variabel**		**%**
		Oli *Semi-synthetic*	**Oli *Full-synthetic***	
Daya (HP)	4000	7,65	8,45	**10%**
	4500	10,99	11,61	**6%**
	5000	13,01	13,13	**1%**
	5500	14,69	14,72	**0%**
	6000	16,47	16,48	**0%**
	6500	18,20	18,36	**1%**
	7000	19,98	20,23	**1%**
	7500	21,22	21,42	**1%**
	8000	22,21	22,42	**1%**

Indikator	Rpm	Variabel		%
		Oli *Semi-synthetic*	Oli *Full-synthetic*	
	8500	23,19	23,51	**1%**
	9000	23,56	23,86	**1%**

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 4, terlihat bahwa oli *full-synthetic* menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan oli *semi-synthetic* pada setiap putaran mesin (RPM). Pada RPM 4000, daya oli *semi-synthetic* tercatat sebesar 7,65 HP, sementara oli *full-synthetic* menghasilkan 8,45 HP, dengan selisih sebesar 10%. Perbedaan ini semakin kecil seiring dengan peningkatan RPM, tetapi oli *full-synthetic* tetap menunjukkan daya yang lebih tinggi pada setiap putaran mesin yang diuji. Grafik yang ditampilkan di bawah ini memberikan gambaran visual mengenai perbandingan daya yang dihasilkan oleh kedua jenis oli pada berbagai RPM.

Selanjutnya, grafik pada Gambar 4 akan menunjukkan visualisasi dari data perbandingan daya yang dihasilkan oleh oli *semi-synthetic* dan oli *full-synthetic* pada berbagai putaran mesin. Grafik ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbedaan performa daya kedua jenis oli.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Daya

Dari grafik pada Gambar 4, terlihat bahwa daya yang dihasilkan dengan oli *full-synthetic* (garis oranye) lebih tinggi dibandingkan dengan oli *semi-synthetic* (garis biru) pada setiap RPM yang diuji. Meskipun perbedaan daya semakin mengecil pada RPM yang lebih tinggi, grafik ini mengonfirmasi bahwa oli *full-synthetic* memberikan daya yang lebih optimal pada berbagai tingkat putaran mesin.

2. Pembahasan

Getaran Mesin. Hasil pengujian getaran mesin menunjukkan bahwa oli *full-synthetic* menghasilkan getaran yang lebih rendah dibandingkan oli *semi-synthetic* pada setiap tingkat RPM yang diuji. Pada RPM 2000, getaran mesin dengan oli *full-synthetic* tercatat sebesar 4,67 mm/s, yang lebih rendah sekitar 42% dibandingkan oli *semi-synthetic* yang mencatatkan 8,03 mm/s. Hal ini sejalan dengan penelitian Polingala dkk. (2023) yang menemukan bahwa oli *full-synthetic* memiliki viskositas yang lebih rendah, yang berkontribusi pada pengurangan gesekan antar komponen mesin dan pada akhirnya mengurangi getaran mesin.

Selain itu, oli *full-synthetic* lebih efektif dalam mempertahankan performa mesin pada RPM yang lebih tinggi, yang terlihat dari peningkatan getaran yang lebih terkendali dibandingkan dengan oli *semi-synthetic*. Hasil ini juga didukung oleh temuan Purba dan Tarigan (2020), yang menyatakan bahwa oli dengan viskositas lebih rendah mampu mengurangi gesekan mesin, sehingga menghasilkan getaran yang lebih sedikit.

Suhu Mesin. Pengujian suhu mesin mengungkapkan bahwa oli *full-synthetic* mampu menjaga suhu mesin tetap stabil meskipun pada putaran mesin yang lebih tinggi. Pada RPM 3600, suhu mesin dengan oli *full-synthetic* tercatat sebesar 66,90°C, yang hanya sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan oli *semi-synthetic* yang mencatatkan 66,63°C. Meskipun perbedaan suhu antara kedua oli tidak signifikan, oli *full-synthetic* cenderung menunjukkan sedikit peningkatan suhu dibandingkan oli *semi-synthetic* pada RPM yang lebih tinggi. Hal ini dapat dihubungkan dengan fakta bahwa oli *full-synthetic* memiliki stabilitas termal yang lebih baik, yang membantu dalam menjaga suhu mesin pada level yang aman.

Penelitian sebelumnya oleh Huang dkk. (2024) juga menunjukkan bahwa oli *full-synthetic* lebih efektif dalam menstabilkan suhu mesin pada kondisi kerja yang ekstrem, yang membuatnya lebih cocok digunakan dalam mesin yang sering beroperasi pada RPM tinggi. Temuan ini juga menjelaskan bagaimana oli *full-synthetic* dapat meminimalkan kemungkinan overheat, yang bisa terjadi pada penggunaan oli *semi-synthetic* dalam kondisi mesin yang lebih panas (Rudnick, 2020).

Torsi. Dari hasil pengujian torsi, dapat dilihat bahwa oli *full-synthetic* menghasilkan torsi yang lebih tinggi dibandingkan oli *semi-synthetic* pada setiap putaran mesin yang diuji. Pada putaran mesin 4000 RPM, torsi oli *full-synthetic* tercatat sebesar 14,80 Nm, lebih tinggi 32% dibandingkan oli *semi-synthetic* yang mencatatkan torsi 11,21 Nm. Peningkatan torsi ini dapat dijelaskan dengan pengaruh viskositas oli yang lebih rendah pada oli *full-synthetic*, yang mengurangi gesekan antar komponen mesin dan memungkinkan konversi energi yang lebih efisien.

Temuan ini sejalan dengan studi oleh Whitby (2020), yang menemukan bahwa oli *full-synthetic* dapat meningkatkan daya dan torsi pada mesin karena pelumasan yang lebih optimal pada putaran mesin tinggi. Hasil ini juga menunjukkan bahwa oli *full-synthetic* mampu memberikan performa yang lebih baik dalam mendukung daya dorong mesin dibandingkan dengan oli *semi-synthetic*, terutama pada kondisi beban tinggi.

Daya. Dalam hal daya, oli *full-synthetic* menunjukkan performa yang lebih unggul dibandingkan dengan oli *semi-synthetic*. Pada putaran mesin 9000 RPM, daya yang dihasilkan oleh oli *full-synthetic* tercatat sebesar 23,86 HP, lebih tinggi 1% dibandingkan oli *semi-synthetic* yang mencatatkan 23,56 HP. Perbedaan daya ini menunjukkan bahwa oli *full-synthetic* mampu mendukung mesin untuk menghasilkan lebih banyak tenaga, terutama pada putaran mesin tinggi.

Hasil ini sejalan dengan temuan oleh Zhmud dkk. (2021) yang menyatakan bahwa oli *full-synthetic* lebih efisien dalam mentransfer energi dari pembakaran ke tenaga mekanik, yang berkontribusi pada peningkatan daya mesin. Pengurangan gesekan yang dihasilkan oleh oli *full-synthetic* memungkinkan mesin untuk beroperasi dengan lebih efisien, menghasilkan daya yang lebih besar pada setiap putaran mesin.

Diskusi Temuan Penelitian dengan Penelitian Sebelumnya. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa oli *full-synthetic* memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan oli *semi-synthetic* dalam hal pengurangan getaran mesin, suhu mesin, torsi, dan daya. Temuan ini selaras dengan penelitian-penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Polingala dkk. (2023) dan Zhang dkk. (2021), yang menyoroti keuntungan penggunaan oli *full-synthetic* dalam mengurangi gesekan mesin dan meningkatkan efisiensi termal.

Namun, meskipun oli *full-synthetic* menunjukkan kinerja yang lebih unggul, perbedaan yang ada antara kedua jenis oli tidak terlalu signifikan pada RPM tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun oli *full-synthetic* memiliki keuntungan dalam hal performa pada RPM rendah hingga menengah, pada RPM tinggi kedua jenis oli memiliki perbedaan yang semakin kecil dalam hal daya dan torsi.

D. Penutup

Penelitian ini mengungkapkan bahwa oli *full-synthetic* memberikan kinerja yang secara signifikan lebih optimal dibandingkan oli *semi-synthetic* pada sepeda motor 4 Tak 250 CC. Hasil eksperimental menunjukkan keunggulan oli *full-synthetic* dalam empat parameter kritis: pengurangan getaran mesin, stabilitas temperatur, peningkatan torsi, dan daya. Secara khusus, oli *full-synthetic* menghasilkan getaran mesin lebih rendah, menjaga suhu mesin lebih stabil, serta menghasilkan torsi dan daya yang lebih tinggi, terutama pada rentang RPM rendah hingga menengah. Berdasarkan temuan penelitian, beberapa rekomendasi penting dapat diajukan. Pengguna sepeda motor disarankan menggunakan oli *full-synthetic* untuk meningkatkan performa mesin dan menjaga stabilitas kendaraan. Peneliti dan praktisi teknik otomotif perlu melanjutkan penelitian pada berbagai jenis kendaraan dan menyelidiki dampak jangka panjang penggunaan oli *full-synthetic*. Produsen oli diharapkan terus mengembangkan produk dengan kinerja optimal pada berbagai kondisi operasional. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi pengaruh oli pada mesin dengan kapasitas berbeda, serta dampaknya terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi kendaraan.

Daftar Pustaka

Akhyan, A., & Sahata, R. (2024). Studi Eksperimental Pengaruh Jarak Tempuh Dan Temperatur Udara Sekitar Terhadap Penurunan Nilai Viskositas Oli Mesin Pada Engine 125 CC. *Jurnal Teknik Mesin*, *17*(1), Article 1. https://doi.org/10.30630/jtm.17.1.1235

Gou, R., Chen, J., & Luo, X. (2024). Effect of different base oils on the friction behaviour of polycrystalline diamond compact. *Lubrication Science*, *36*(4), 286–297. https://doi.org/10.1002/ls.1692

Hamzah, A. (2021). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development) Uji Produk Kuantitatif dan Kualitatif Proses dan Hasil Dilengkapi Contoh Proposal Pengembangan Desain Uji Kualitatif dan Kuantitatif*. CV Literasi Nusantara Abadi.

Huang, J., Li, Z., & Zhang, J. (2024). Study on vibration characteristics of the dike crossing pipeline based on EWT and CWT. *Heliyon*, *10*(18), e37411. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37411

Huang, Y.-C. (2022). *From government-led behaviour change to bottom-up understanding: The transition to low-carbon transport on motorcycles in Taipei, Taiwan.* [PhD Thesis]. https://rgu-repository.worktribe.com/output/1880248

Mulyadi, & Nata, Y. (2021). Optimasi Penggunaan Viskositas Pelumas, Penyetelan Celah Katup, dan Celah Elektoda Busi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, *4*(2), 14–20. https://doi.org/10.52005/rekayasa.v4i2.124

Pawar, R. V., Hulwan, D. B., & Mandale, M. B. (2022). Recent advancements in synthesis, rheological characterization, and tribological performance of vegetable oil-based lubricants enhanced with nanoparticles for sustainable lubrication. *Journal of Cleaner Production*, *378*, 134454. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134454

Polingala, R., Apriadi, I. G. K., Annelka, E., & Amali, L. M. K. (2023). Analisa Tegangan Tembus Ac Oli Full Sintetik Dan Semi Sintetik Dengan Variasi Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, *2*(5), 1767–1774. https://doi.org/10.58344/jmi.v2i8.354

Purba, R., & Tarigan, K. (2020). Pengaruh Jenis Oli Terhadap Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Kapasitas 150 CC. *JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL*, *9*(1), Article 1.

Purwanto, W., Afif, F., Lapisa, R., Yuvenda, D., Setiawan, M. Y., & Saputra, H. D. (2022). Optimasi Penggunaan Jenis Busi, Oli, Dan Campuran Ethanol Bensin Terhadap Peningkatan Suhu Dan Jarak Tempuh Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Metode Taguchi. *AEEJ : Journal of Automotive Engineering and Vocational Education*, *3*(2), Article 2. https://doi.org/10.24036/aeej.v3i2.150

Rudnick, L. R. (2020). *Synthetics, Mineral Oils, and Bio-Based Lubricants: Chemistry and Technology*. CRC Press.

Sarkar, S., Datta, D., Deepak, K. S., Mondal, B. K., & Das, B. (2023). Comprehensive investigation of various re-refining technologies of used lubricating oil: A review. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, *25*(4), 1935–1965. https://doi.org/10.1007/s10163-023-01685-w

Sugiarto, T., Giatman, M., Syah, N., Putra, D. S., Hidayat, N., & Baharudin, A. (2024). Jenis Pekerjaan dan Karir di Bidang Otomotif bagi Lulusan Jurusan Teknik Otomotif. *PAKAR Pendidikan*, *22*(1), 29–37. https://doi.org/10.24036/pakar.v22i1.341

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Susanto, A., Purwanto, P., Putro, E. K., Yochu, W. E., Amrina, U., & Falakh, F. (2020). Pemantauan Emisi dengan Continuous Emission Monitoring System (CEMS) dalam Pemanfaatan Minyak Pelumas Bekas Sebagai Subtitusi Bahan Bakar pada Produksi Kapur Tohor. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *18*(2), 392–400. https://doi.org/10.14710/jil.18.2.392-400

Tanzeh, A., & Arikunto, S. (2020). Metode Penelitian Metode Penelitian. *Metode Penelitian*, *43*, 22–34.

Tirmizi, S. T., Tirmizi, S. R. U. H., & Tirmizi, S. A. (2020). Mid-FTIR and Atomic Absorption Spectroscopy Based Evaluation of Oxidation Tendencies of Lubricating Oils for Effective Oil and Gas Operations. *Journal homepage: http://iieta. org/journals/ijht*, *38*(3), 673–681.

Wagino, W., Alwi, E., Yasep Setiawan, M., Hidayat, N., Milana, M., Fernandez, D., & Padrigalan, K. E. (2024). Implementation of an Electric Turbocharger on A Single-Cylinder Spark Ignition Engine in an Effort to Use Ethanol Gasoline E40. *TEM Journal*, 161–166. https://doi.org/10.18421/TEM131-16

Wagino, W., Fernandez, D., Alwi, E., Putra, D. S., Afnison, W., Nanda, I., & Padrigalan, K. E. (2024). Exhaust Gas Flow Study of Electric Turbo Compounding (ETC) to Determine the Potential Electrical Energy Recovery from Exhaust Emission. *TEM Journal*, 1770–1778. https://doi.org/10.18421/TEM133-05

Ward, J. J. (2022). The motorcycle as identity construct and performance affect: Three real-life examples for whom transport alone was not enough. *The Journal of Transport History*, *43*(3), 368–390. https://doi.org/10.1177/00225266221106385

Whitby, R. D. (2020). Commercial Developments. Dalam *Synthetics, Mineral Oils, and Bio-Based Lubricants* (3 ed.). CRC Press.

Zhmud, B., Coen, A., & Zitouni, K. (2021). *Fuel Economy Engine Oils: Scientific Rationale and Controversies* (SAE Technical Paper Nos. 2021-24–0067). SAE International. https://doi.org/10.4271/2021-24-0067