



## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga kami dapat bekerja sama untuk menyusun dan menyelesaikan tugas pembuatan suplemen dari kelompok 1 pada program studi S1 pendidikan teknik otomotif Universitas Negeri Malang (UM), matakuliah Teknologi Sepeda Motor offering B1. Terimakasih sebanyak-banyaknya kami ucapkan kepada bapak Andika Nur Rahma Putra, S. Pd., M. Pd. selaku dosen pengampuh mata kuliah ini, dan juga kepada teman-teman yang telah memberikan doa dan dukungan atas penyusunan suplemen ini.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunan, oleh karena itu kami mohon kritik dan saran yang dapat membangun untuk bahan evaluasi dalam pembuatan suplemen selanjutnya. Dan Semoga dengan penyusunan suplemen ini dapat dikaji dengan mudah dan bermanfaat bagi para pembaca dan teman-teman sekalian. Aamiin..

Malang, 9 Oktober 2025

Kelompok 1

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
PROFIL MATA KULIAH.....	vii
BAB I .....	1
A. Definisi Dan Fungsi.....	1
B. Kedudukan Dalam Sistem Sepeda Motor.....	2
C. Tujuan Pembelajaran Bab .....	2
D. Soal Formatif 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II .....	4
A. Evolusi Teknologi Sistem Pelumas.....	4
B. Perbandingan Motor Lama Vs Modern .....	5
C. Tren Global.....	7
D. Soal Formatif 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Daftar Rujukan .....	7
BAB III .....	9
A. Jenis - Jenis Sistem Pelumas dan Pendinginan .....	9
B. Kelebihan dan Kekurangan.....	13
C. Soal Formatif 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Daftar Rujukan .....	15
BAB IV TEORI DASAR & PRINSIP KERJA .....	16
A. Mekanisme Kerja Umum.....	16
B. Alur Energi/Fluida/Kelistrikan dalam Sistem.....	17
C. Diagram Blok .....	18
D. Soal Formatif 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Daftar Rujukan .....	18
BAB V KOMPONEN UTAMA.....	20
A. Daftar Komponen & Fungsinya.....	20
B. Soal Formatif 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Daftar Rujukan .....	20
BAB VI SUB-KOMPONEN & MATERIAL .....	22

A.	Bagian Kecil yang Mendukung Kerja .....	22
B.	Soal Formatif 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C.	Daftar Rujukan .....	22
BAB VII ANALISIS MEKANISME KERJA .....		24
A.	Proses Detail Langkah Demi Langkah .....	24
B.	Ilustrasi Diagram Kerja.....	25
C.	Soal Formatif 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D.	Daftar Rujukan .....	26
BAB VIII STANDAR PABRIKAN & REGULASI .....		28
A.	Spesifikasi Standar ( SNI / JIS ) .....	28
B.	Regulasi dan Emisi Lingkungan.....	29
C.	Dampak Hukum/aturan Industri .....	30
D.	Soal Formatif 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E.	Daftar Rujukan .....	30
BAB IX PERAWATAN SISTEM PELUMAS DAN PENDINGIN.....		32
A.	Perawatan Rutin.....	32
B.	Jadwal Servis Pabrikan .....	32
C.	Dampak jika diabaikan .....	32
D.	Soal Formatif 9 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E.	Daftar Rujukan .....	33
BAB X KERUSAKAN & TROUBLESHOOTING .....		34
A.	Gejala Umum Kerusakan.....	34
B.	Penyebab.....	34
C.	Tabel Diagnosis Masalah .....	38
D.	Soal Formatif 10 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E.	Daftar Rujukan .....	39
BAB XI STUDI KASUS INDUSTRI.....		41
A.	Pengalaman Bengkel Resmi .....	41
B.	Wawancara Mekanik/Teknisi .....	41
C.	Analisis Kerusakan Nyata.....	42
D.	Soal Formatif 11 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E.	Daftar Rujukan .....	42

BAB XII INOVASI & TEKNOLOGI TERKINI .....	44
A.     Teknologi terbaru dari pabrikan (Yamaha) .....	44
B.     Tren Global (EV, hybrid) .....	44
C.     Soal Formatif 12 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D.     Daftar Rujukan .....	45
BAB XIII ANALISIS LINGKUNGAN & EFISIENSI ENERGI .....	46
A.     Konsumsi Bahan Bakar .....	46
B.     Emisi gas buang & polusi .....	47
C.     Kontribusi teknologi ramah lingkungan .....	47
D.     Soal Formatif 13 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E.     Daftar Rujukan .....	47
BAB XIV LATIHAN SOAL & DISKUSI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A.     Soal SUMATIF .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B.     Soal Esai Analisis (10 soal) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C.     Diskusi Kelompok (Problem Solving)... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
BAB XV RANGKUMAN & EVALUASI KOMPETENSI.....	49
A.     Ringkasan Poin Penting .....	49
B.     Evaluasi Capaian Mahasiswa .....	49
C.     Refleksi Pembelajaran .....	49
Kunci Jawaban Soal Formatif 1 – 13, dan Soal Sumatif....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1 Grafik penurunan viskositas pelumas mineral,semi sintetik,sintetik pada suhu kerja .....	6
Gambar 1.2 Grafik penurunan viskositas pelumas mineral,semi sintetik,sintetik pada suhu kamar .....	6
Gambar 1.3 Grafik Hubungan Pelumas Dan Konsumsi BBM .....	6
Gambar 1.4 Sistem Pelumas Campur (Mix) untuk motor 2 Tak.....	9
Gambar 1.5 Pelumasan Autolube.....	10
Gambar 1.6 Sistem Pelumasan Percik .....	10
Gambar 1.7 Sistem Pelumasan Tekan.....	11
Gambar 1.8 Pendinginan udara.....	11
Gambar 1.9 Pendinginan Cair.....	12
Gambar 1.10 Pendinginan Minyak .....	13
Gambar 2.1 Alur sistem pelumas .....	17

Gambar 2.2 Alur sistem pendingin udara .....	18
Gambar 2.3 Diagram blok .....	18
Gambar 3.1 Komponen utama sistem pelumas.....	20
Gambar 3.2 Komponen utama sistem pendingin .....	20
Gambar 4.1 Sub komponen sistem pelumas	Gambar 4.2 Sub komponen
filter oli	22
Gambar 4.3 Sub komponen sistem pendingin .....	22
Gambar 5. Ilustrasi diagram kerja.....	25
Gambar 5. Kerusakan sistem pendingin .....	41
Gambar 7. Blue Core .....	44

#### **DAFTAR TABEL**

Tabel 1 Kelebihan dan Kekurangan tiap-tiap jenis .....	13
Tabel 2 Standar Produk yang diacu .....	28
Tabel 3 Regulasi dan emisi lingkungan kategori M, L, dan O .....	29
Tabel 4 Hasil data pengujian suhu mesin.....	46
Tabel 5 Hasil data pengujian konsumsi bahan bakar .....	46
Tabel 6 Hasil data emisi gas buang.....	47

## **PROFIL MATA KULIAH**

### **A. Deskripsi Singkat**

Cakupan materi matakuliah ini meliputi prinsip kerja mesin sepeda motor, komponen mesin sepeda motor, sistem bahan bakar sepeda motor, sistem pengapian sepeda motor, sistem pengisian sepeda motor, starter sepeda motor, saluran gas buang sepeda motor, katup sepeda motor, kopling sepeda motor, transmisi manual sepeda motor, CVT sepeda motor, suspensi sepeda motor, rem sepeda motor, chasis sepeda motor, kelistrikan sepeda motor, perawatan dan perbaikan mesin, perawatan dan perbaikan sistem bahan bakar sepeda motor, perawatan sistem pengapian sepeda motor, perawatan dan perbaikan pengisian sepeda motor, perawatan dan perbaikan starter sepeda motor, perbaikan suspensi sepeda motor, perawatan dan perbaikan kopling sepeda motor, perawatan dan perbaikan transmisi sepeda motor dan perbaikan CVT sepeda motor, diagnosis sistem kelistrikan sepeda motor, overhaul mesin sepeda motor, overhaul rem sepeda - sepeda motor.

### **B. CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan)**

Memiliki pengetahuan dan ketrampilan terhadap konten otomotif untuk melakukan perawatan dan perbaikan kendaraan bermotor kreatif, dan profesional yang sesuai dengan perkembangan teknologi otomotif.

### **C. CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)**

1. Memahami prinsip kerja mesin sepeda motor dan Memahami kelistrikan sepeda motor.
2. Memahami Komponen mesin sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan mesin.
3. Memahami sistem bahan bakar sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan sistem bahan bakar sepeda motor.
4. Memahami sistem pengapian sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan sistem pengapian sepeda motor.
5. Memahami sistem pengisian sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan pengisian sepeda motor.
6. Memahami starter sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan starter sepeda motor.
7. Memahami saluran gas buang sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan suspensi sepeda motor.
8. Memahami katup sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan kopling sepeda motor.
9. Memahami kopling sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan transmisi sepeda motor.
10. Memahami transmisi manual sepeda motor dan Mampu melakukan perawatan dan perbaikan CVT sepeda motor.
11. Memahami CVT sepeda motor dan Mampu melakukan Diagnosis sistem kelistrikan sepeda motor.
12. Memahami suspensi sepeda motor dan Mampu melakukan Overhaul mesin sepeda motor.

13. Memahami rem sepeda motor dan Mampu melakukan Overhaul rem sepeda motor.
14. Memahami chasis sepeda motor dan Mampu melakukan Tune up sepeda motor.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **SISTEM PELUMAS DAN PENDINGIN**

#### **A. Definisi Dan Fungsi**

Pelumas adalah bahan kimia, biasanya cairan yang diaplikasikan di antara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Zat ini merupakan bagian dari distilat minyak bumi dengan suhu 105-135 derajat Celcius. Pelumas bertindak sebagai lapisan pelindung yang memisahkan dua permukaan kontak. Pada umumnya pelumas terdiri dari 90% base oil dan 10% additive. Salah satu penggunaan pelumas yang paling penting adalah oli motor yang digunakan dalam mesin pembakaran dalam (pandu 2025). Sistem pelumas pada sepeda motor merupakan rangkaian mekanis yang berfungsi menyuplai dan mendistribusikan oli ke seluruh bagian mesin yang bergesekan. Zat pelumas dapat berupa minyak, lemak, atau bahan lain yang dapat mengurangi gesekan dan mencegah kerusakan kendaraan. Selain itu, sistem pelumas juga berfungsi sebagai pendingin dengan menyerap panas yang dihasilkan oleh gesekan dan proses pembakaran di dalam mesin, membersihkan kotoran dan partikel, serta sebagai sekat pada cincin torak untuk mencegah kebocoran kompresi (planetban 2025).

Dilansir dari Astra-honda (2020) oli atau pelumas punya peran penting dalam sistem kerja mesin sepeda motor. Selain berfungsi melumasi komponen untuk mengurangi gesekan, juga punya fungsi penting lain agar komponen-komponen bagian dalam mesin bisa terlindungi dan lebih awet. Beberapa fungsi penting tersebut diantaranya :

1. Pendingin, Selain melindungi dari gesekan, oli mesin juga berfungsi sebagai pendingin agar mesin tetap pada suhu ideal. Ketika mesin berada pada suhu ideal, kinerjanya akan lebih sempurna.
2. Membersihkan Komponen, Oli yang bagus mampu membuat komponen mesin tetap bersih terutama dari kotoran sisa pembakaran. Selain itu, oli juga berfungsi mengendalikan atau membawa gram akibat gesekan antar komponen supaya tak menempel pada bagian-bagian penting mesin. Kotoran yang terbawa akan tersaring di saringan oli sehingga oli akan kembali bersih.
3. Menghaluskan Suara Mesin, Oli juga punya fungsi untuk meredam suara yang ditimbulkan akibat gesekan komponen mesin sehingga suara mesin terdengar lebih halus. Jika mesin motor terdengar kasar, kemungkinan diakibatkan dari oli yang sudah lama terpakai atau karena spesifikasi oli yang digunakan tak sesuai dengan spesifikasi yang dianjurkan.
4. Menghindari Korosi, Oli juga memiliki aditif yang berfungsi melindungi komponen dari korosi atau karat. Komponen mesin yang terbuat dari logam sangat rentan terhadap proses oksidasi yang bisa menimbulkan korosi.

Oleh karena itu, mesin yang dioperasikan tanpa pelumasan yang memadai dapat mengalami kerusakan yang cepat, peningkatan gesekan, dan akhirnya rusak total. Pemilihan pelumas yang sesuai dengan kondisi operasional mesin dan pemeliharaan yang teratur sangat penting, karena pelumasan yang baik dapat meningkatkan efisiensi mesin secara signifikan.

## **B. Kedudukan Dalam Sistem Sepeda Motor**

Kedudukan sistem pelumasan dalam rangkaian mesin sepeda motor adalah sebagai sistem vital yang bertugas menyediakan lapisan minyak pelumas di antara permukaan logam yang bergesekan. Sistem ini berperan langsung dalam mengurangi gesekan dan keausan antar komponen bergerak mesin seperti poros engkol, piston, camshaft, dan bantalan. Sistem pelumasan menjamin agar setiap bagian mesin mendapat pasokan oli yang cukup untuk membentuk lapisan pelindung sehingga kontak logam langsung dapat dicegah.

## **C. Tujuan Pembelajaran Bab**

Tujuan utama penulisan pembelajaran materi ini meliputi:

1. Memberikan pemahaman dasar tentang sistem pelumasan dan pendinginan serta fungsinya dalam mesin sepeda motor.
2. Menjelaskan komponen-komponen penting dalam kedua sistem tersebut dan bagaimana cara kerjanya.
3. Menyampaikan pentingnya perawatan sistem pelumas dan pendingin agar mesin tetap optimal dan tahan lama.
4. Memberikan pengetahuan tentang potensi kerusakan dan cara melakukan analisis gangguan pada sistem pelumas dan pendingin.

## **D. Daftar Rujukan**

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejarah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya."
- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023a. "Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023b. "Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- pandu, gramedia. 2025. "5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi."
- permenperin no 25. 2018. "Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf."
- pertamina lubricants. 2025. "Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants."

planetban. 2025. “Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya.”

Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. “PERMEN LHK 8.” 1–15.

wealthy. 2024. “TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy.”

## BAB II

### SEJARAH & PERKEMBANGAN

#### A. Evolusi Teknologi Sistem Pelumas

Oli atau pelumas digunakan di berbagai peralatan di sekitar kehidupan manusi. Fungsi oli selain untuk menjaga performa mesin kendaraan, juga peralatan lain yang menggunakan mesin. Oli ini sudah ada sejak lama, jauh lebih lama yang mungkin diketahui oleh banyak orang, berikut merupakan penjelasan mengenai perkembangan oli sampai berevolusi menjadi produk performa tinggi yang sehari-hari diandalkan untuk merawat mesin kendaraan (Anon 2021).

##### 1. Oli yang digunakan oleh para leluhur

Fungsi utama terciptanya oli adalah untuk mengurangi friksi dan mendinginkan permukaan benda yang saling bersentuhan, melindungi bagian-bagian tersebut dan menjaga dari keausan, dan sejak pertama diciptakannya bearing, manusia berusaha untuk membuat bearing ini bekerja sempurna dan efisien apabila menggunakan oli. Bearing pertama yang digunakan dalam Era Tembaga (Copper Age) sekitar 4.500-3.300 SM di Mesopotamia, dalam bentuk roda untuk kereta kuda yang terbuat dari tanah liat. Tidak ada bukti peninggalan arkeologi yang membenarkan penggunaan oli pada saat itu, sepertinya pada masa itu manusia menggunakan air, lemak hewan atau bahkan darah untuk menghindari friksi antara bagian-bagian yang terbuat dari kayu.

Sejarah bangsa Mesir pada 2.000 SM menunjukkan jika mereka menggunakan cairan yang dituangkan pada jalur kereta yang membawa patung-patung, gunanya untuk memudahkan mereka bertransportasi, dan minyak zaitun digunakan untuk melumasi kayu agar dapat memindahkan batu besar saat pembangunan piramid-piramid pada masa itu. Kala itu kereta kuda marak digunakan, dan sisa-sisa arkeologi dari as roda yang ditemukan pada 1.400 SM memiliki sisa-sisa deposit sabun kalsium di sepanjang permukaannya, sebuah tanda adanya pelumas yang digunakan pada masa Mesir Kuno. Ada juga bukti di masa itu, bitumen digunakan untuk melumasi roda yang terbuat dari tanah liat di China, sepertinya diambil dari kotoran di permukaan tanah.

Di era bangsa Yunani dan Romawi, mereka menggunakan pelumas yang mengkombinasikan jeruk nipis dan minyak zaitun (pelumas kalsium) untuk melumasi as roda. Tulisan karya Cato the Elder (234-149 SM) juga menunjukkan jika as roda pada kereta kuda harus dilumasi dengan olahan minyak zaitun yang sudah dididihkan terlebih dulu sehingga memiliki kekentalan atau viskositas tertentu.

##### 2. Teknologi oli di era abad pertengahan

Jika sebelumnya senyawa pelumas yang digunakan terbuat dari lemak, evolusi selanjutnya di dunia lubrikasi datang dari bapak penemu, Leonardo da Vinci. Ia memperkenalkan ide bahwa koefisien friksi adalah rasio dari tenaga itu sendiri berbanding dengan berat atau rumus beban ( $\mu = FIW$ ), dan menyimpulkan jika “setiap benda yang menimbulkan friksi memiliki tahanan friksi yang setara seperempat dari bobot benda tersebut”, sangat sesuai dengan temuan pada eksperimen di era modern. Berusaha untuk mengurangi terjadinya friksi, Da Vinci menciptakan sistem pelumasan untuk as roda dengan bearing roda. Sepertinya ia menggunakan lemak hewan atau minyak opium yang memang

banyak digunakan di Italia pada masa itu. Pada masa pra-industrial di Swedia, lintah juga digunakan untuk melumasi as roda berbahan kayu. Lintah-lintah ini dikumpulkan dari hutan oleh anak-anak dan digunakan untuk melumasi kereta kuda, bahkan masih digunakan hingga awal abad ke-20.

### **3. Lubrikasi era industrial**

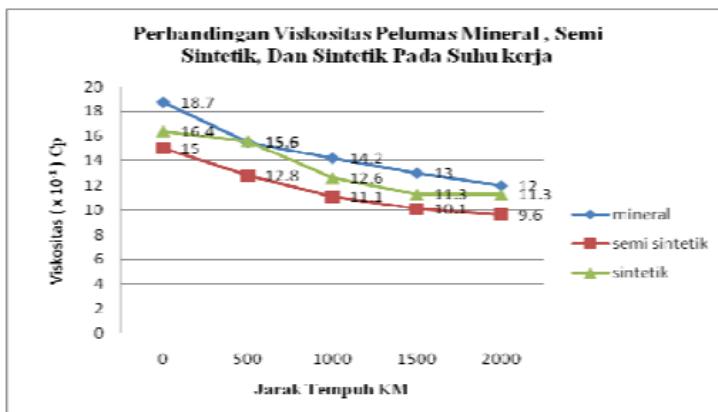
Pada era awal revolusi industri di pertengahan abad ke-19 banyak tambang minyak menghasilkan minyak mentah sehingga oli alami bisa tergantikan, inilah masa keemasan dari teknologi lubrikasi. Awalnya, minyak mentah tidak digunakan sebagai oli akibat buruknya performa pelumasannya dibandingkan dengan oli alami, tapi setelah penemuan distilasi vakum di 1869 dan era industrialisasi di awal abad ke-20, akhirnya kandungan di dalam minyak mentah bisa dipisahkan sesuai dengan kebutuhan. Pada tahun 1920-an, produsen oli berhasil mengembangkan pemisahan kandungan minyak, menciptakan aditif anti oksidan, anti karat dan viskositas untuk pelumas yang diperkenalkan pada tahun 1930-an dan 1940-an saat oli mulai digunakan pada industri kereta api. Di tahun 1950-an, oli sintetis dikembangkan untuk kebutuhan aviasi dan antariksa, begitu juga dengan oli multi-grade untuk kendaraan. Teknologi oli yang terakhir ini bertahan hingga sekarang.

Saat ini, pengembangan oli mayoritas menggunakan metode bahan kimia kompleks untuk mencapai hasil yang paling maksimal. Pengembangan ini meliputi formula sintetis yang dikembangkan di laboratorium, dan juga pengembangan aditif yang mampu menghilangkan masalah yang terjadi sebelumnya.

### **B. Perbandingan Motor Lama Vs Modern**

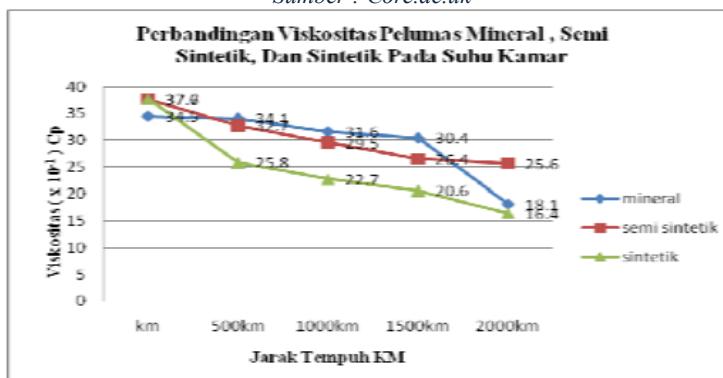
Terdapat oli lama dan modern pada sistem pelumas teknologi sepeda motor, dan dari kedua jenis tersebut memiliki perbedaan yang sangat signifikan, mulai dari fluida yang digunakan hingga mesin yang cocok pada setiap oli. 1) Oli mineral, dihasilkan dari penyulingan minyak bumi mentah dan memiliki struktur molekul yang tidak rata dan memiliki harga yang relatif lebih murah. Oli ini biasanya digunakan pada motor lama, namun lebih cepat menguap dan tidak tahan terhadap suhu ekstrim. 2) Oli sintetik, hasil rekayasa bahan kimia yang lebih canggih yang memiliki struktur molekul yang lebih stabil dan tahan terhadap suhu tinggi ataupun rendah, serta memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap keausan. Namun harga oli sintetik memiliki harga yang lebih mahal dan biasanya digunakan pada kendaraan modern.

Dilansir dari hasil penelitian (Arisandi, Darmanto, and Priangkoso 2012) perbandingan viskositas antara oli mineral, oli semi sintetik dengan oli sintetik :



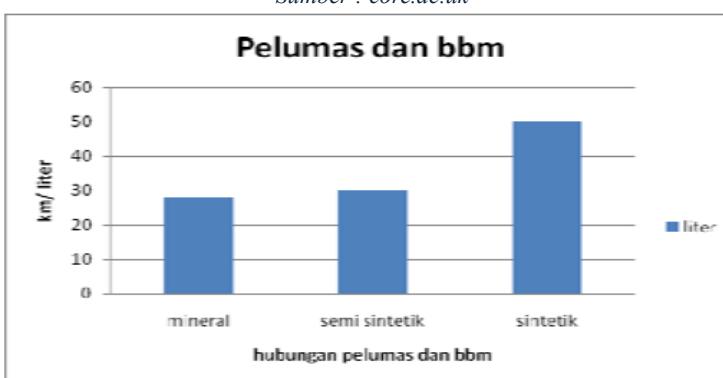
Gambar 1.1 Grafik penurunan viskositas pelumas mineral,semi sintetik,sintetik pada suhu kerja

Sumber : Core.ac.uk



Gambar 1.2 Grafik penurunan viskositas pelumas mineral,semi sintetik,sintetik pada suhu kama

Sumber : core.ac.uk



Gambar 1.3 Grafik Hubungan Pelumas Dan Konsumsi BBM

Sumber : core.ac.uk

Pelumas pada suhu kamar cendrung mengalami penurunan yang cukup signifikan sedang pada suhu kerja cendrung setabil, hal ini karena pada temperature kamar viskositas pelumas tinggi, sehingga penurunan viskositas yang derastis akan kelihatan. Pada suhu kerja viskositas pelumas sudah turun, sehingga kalau terjadi penurunan viskositas tidak terlalu signifikan. Pelumas sintetik mempunyai kesetabilan viskositas yang lebih baik dibanding pelumas mineral dan semi sintetik , hal ini karena pelumas sintetik secara umum mempunyai sifat kimia yang lebih baik/ struktur kimia nya seragam dibandingkan pelumas mineral dan semi sintetik.

Pemakaian pelumas sintetik berdampak pada penghematan konsumsi bahan bakar, hal ini dikarenakan viskositas nya paling setabil. Pada temperatur rendah tidak terlalu kental sehingga tidak membebani mesin, sedangkan pada temperature tinggi viskositas tidak terlalu encer sehingga masih bisa melumasi permukaan bidang kontak dengan sempurna.

### C. Tren Global

Chief Executive Officer (CEO) PT Welty Indah Perkasa (Wealthy Group), Arief Hidayat dalam seminar yang bertajuk Tren Pelumas di Tahun 2025 mengungkapkan bahwa penggunaan pelumas masih sangat tinggi walupun telah hadir kendaraan listrik. Menurut Arief pertumbuhan angka penggunaan oli mesin tersebut terlihat pada CAGR atau *Compound Annual Growth Rate* sebesar 3,45% selama periode 2024 hingga 2029 yang menyebutkan bahwa penggunaan oli mesin meningkat seiring hadirnya kendaraan listrik. “Maka dari itu pakailah pelumas dengan kandungan full synthetic seperti jajaran oli yang dimiliki Wealthy serta API SP. Dengan begitu kondisi mesin akan selalu prima serta tidak menyebabkan endapan lumpur,” ungkapnya (wealthy 2024).

99,95% kendaraan di Indonesia masih berbasis mesin pembakaran internal (ICE), memastikan kebutuhan pelumas tetap besar meskipun tren kendaraan listrik (EV) berkembang. Pelumas canggih dengan standar ILSAC GF-6, API SP, JASO GLV-1/GLV-2, dan JASO DL-1/DL-2 semakin dibutuhkan untuk mendukung efisiensi bahan bakar dan keberlanjutan. Inovasi pelumas pada kendaraan roda dua, alat berat, hingga e-Axle untuk EV menjadi fokus ke depan (pertamina lubricants 2025).

### D. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. “Evolusi Dan Sejarah Dari Oli Mesin.” *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. “Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya.”
- Anon. n.d. “Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International.”
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. “Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan.” *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. “Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor.”
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. “Page 205-216.” 6(2):205–16. doi:

- 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. “Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor.” *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. “Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- Johan mekanik. 2023a. “Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- Johan mekanik. 2023b. “Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- pandu, gramedia. 2025. “5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi.”
- permenperin no 25. 2018. “Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf.”
- pertamina lubricants. 2025. “Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants.”
- planetban. 2025. “Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya.”
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. “PERMEN LHK 8.” 1–15.
- wealthy. 2024. “TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy.”

## BAB III

### JENIS & KLASIFIKASI

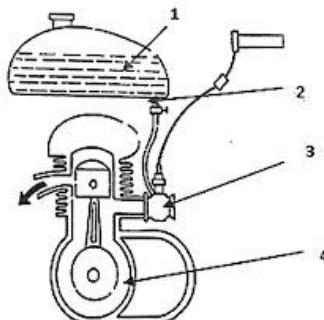
#### A. Jenis - Jenis Sistem Pelumas dan Pendinginan

##### 1. Jenis Sistem Pelumas

Dilansir dari (Johan mekanik 2020), sistem pelumasan pada kendaraan bermotor pada dasarnya dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu sebagai berikut :

###### 1.1 Sistem Pelumas Campur (Mix) untuk motor 2 Tak

Sistem pelumasan campur merupakan salah suatu sistem pelumasan mesin motor 2 Tak dengan cara mencampur langsung minyak pelumas (oli campur samping) dengan bahan bakar (bensin) didalam tangki sepeda motor, sehingga antara minyak pelumas/oli samping dan bahan bakar bercampur di dalam tangki bahan bakar. Sistem pelumasan ini banyak digunakan pada mesin 2 tak yang berguna untuk melumasi torak dan poros engkol karena bahan bakar dan oli campur samping sebelum terbakar akan melewati poros engkol dan torak.



Keterangan :

- |                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| 1. Campuran bensin dan oli samping | 3. Karburator   |
| 2. Kran bensin                     | 4. Ruang engkol |

WWW.JOHANMEKANIK.COM

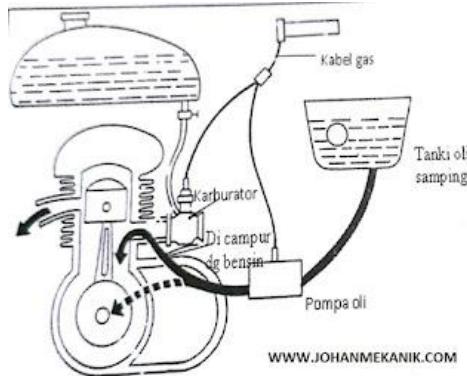
Gambar 1.4 Sistem Pelumas Campur (Mix) untuk motor 2 Tak

Sifat-sifat sistem pelumasan campur antara lain sebagai berikut.

- Oli yang digunakan selalu baru, karena oli ikut terbakar dengan bahan bakar.
- Menimbulkan polusi berupa asap putih yang keluar dari knalpot.
- Sistem pelumasan jenis oli yang paling sederhana.
- Menggunakan oli khusus 2 tak yang bersifat mencampur baik dengan bahan bakar dengan ampuran 2%-4% oli samping.

###### 1.2 Sistem Pelumasan Autolube untuk motor 2 Tak

Sistem pelumasan autolube juga digunakan pada mesin 2 tak, dan menggunakan prinsip pelumasan campuran. Hanya saja pada sistem pelumasan autolube ini oli samping/campur ditempatkan pada wadah tersendiri, yang nantinya oli akan masuk ke dalam ruang engkol karena dipompa oleh pompa oli. Jumlah oli samping/campur yang masuk ke dalam ruang engkol mengikuti putaran mesin dan pembukaan katup masuk (*reet valve*).



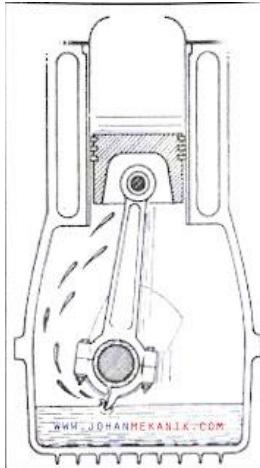
Gambar 1.5 Pelumasan Autolube

Sistem pelumasan autolube memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

- Oli yang digunakan selalu baru.
- Timbul polusi berupa asap putih yang keluar dari knalpot.
- Pemakaian oli menjadi boros.
- Kandungan oli samping pada campuran bahan bakar dan oli yaitu 2%-4% (lebih tepatnya lihat spesifikasi pabrik pada sepeda motor).
- Memerlukan wadah untuk menampung oli samping.

### 1.3 Sistem Pelumasan Percik

Sistem pelumasan percik ialah Sistem pelumasan yang diaplikasikan pada mesin 4Tak yang memanfaatkan gerakan dari bagian yang bergerak seperti poros engkol untuk memercikkan minyak pelumas ke bagian-bagian yang memerlukan pelumasan seperti blok silinder. misalnya pada poros engkol berputar sambil memercikkan minyak pelumas yang berguna untuk melumasi dinding silinder. Sistem pelumasan ini sering digunakan pada mesin dengan katup samping (side valve) contoh pada kompresor udara dan kapasitas kecil.



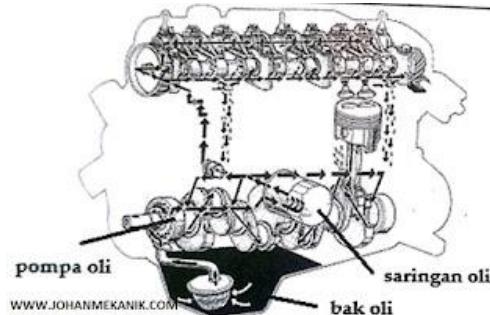
Gambar 1.6 Sistem Pelumasan Percik

Sifat-sifat pada sistem pelumasan percik ini yaitu sebagai berikut.

- Penggantian oli atau pelumas ini dilakukan secara periodik.
- Pada pelumasan tipe pecikkan dirasa kurang baik karena hanya pada bagian-bagian tertentu saja yang dapat dijangkau oleh percikkan olinya.

#### 1.4 Sistem Pelumasan Tekan

Cara kerja sistem pelumasan tekan adalah minyak pelumas yang terdapat pada karter mesin dihisap dan ditekan ke dalam bagian-bagian yang dilumasi dengan menggunakan pompa oli. Sistem pelumasan ini sangat baik untuk melumasi bagian-bagian pada mesin yang sangat presisi atau sulit dijangkau. Tekanan dan aliran minyak pelumas sangat tergantung pada jumlah putaran mesin, hal ini dikarenakan pompa oli diputarkan oleh mesin. Sistem pelumasan ini digunakan pada jenis mesin 4 tak dan sistem ini memiliki kelebihan pelumasan yang lebih merata dan teratur. Minyak pelumas yang telah melumasi bagian-bagian mesin kemudian akan kembali ke karter mesin.



Gambar 1.7 Sistem Pelumasan Tekan

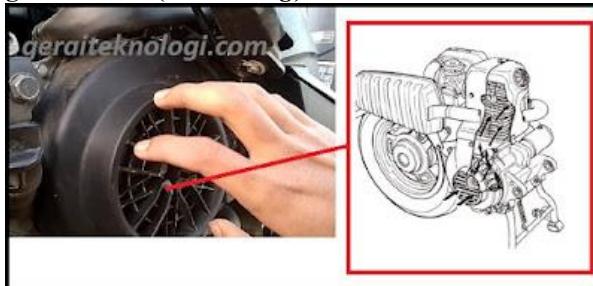
Sistem pelumas tekan ini memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

- Pelumasannya yang merata dan teratur.
- Sistem pelumasan ini dapat digunakan pada mesin 4 tak maupun 2 tak.
- Penggantian oli atau pelumas ini dilakukan pada jarak waktu atau jarak tempuh kilometer tertentu untuk menjaga kualitas oli.

#### 2. Jenis Sistem Pendingin

Berdasarkan (geraiteknologi 2021), jenis pelumas terdapat 3 jenis pendingin pada sepeda motor, yaitu sebagai berikut :

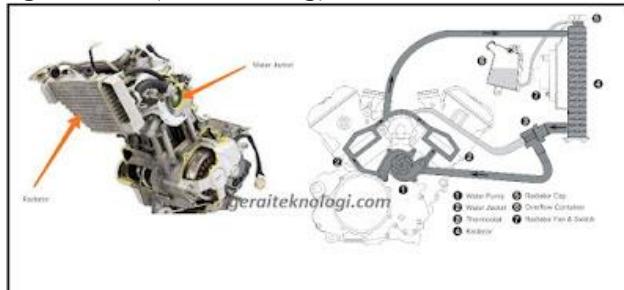
##### 2.1 Pendinginan Udara (*Air Cooling*)



Gambar 1.8 Pendidnginan udara

Sistem pendingin udara bertekanan ini menggunakan udara bertekanan (forced air). Udara bertekanan didapatkan dari kipas yang terpasang di mesin dan dihubungkan ke poros engkol. Sehingga kipas berputar saat mesin bekerja. Udara bertekanan yang dihasilkan oleh kipas dialirkan ke silinder dan kepala silinder. Agar pendinginan lebih efektif digunakan saluran udara dan sirip-sirip.

## 2.2 Pendinginan Cair (*Water Cooling*)



Gambar 1.9 Pendinginan Cair

Seperti pada gambar diatas, sistem pendingin air terdiri dari sebuah pompa air, thermostat, radiator, selang dan perlengkapan lain untuk pendinginan yang lebih efektif. Untuk lebih jelasnya mengenai beberapa komponen sistem pendingin air berikut penjelasan:

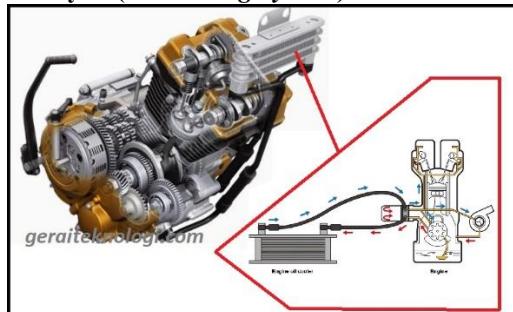
**2.1.1 Radiator**, Radiator berfungsi mendinginkan air yang temperaturnya tinggi ketika katup thermostat membuka. Terdiri dari tangki atas (upper tank), tangki bawah (lower tank), tutup radiator, jalur radiator (Radiator core) atau jalur air dan bagian lainnya. Pada jalur radiator terdapat banyak saluran yang dialiri air dan bersirip yang berfungsi untuk mengalirkan panas. Saat air panas mengalir, maka sirip-sirip akan mendinginkan karena terpaan angin saat melaju dan biasanya dibantu oleh kipas angin elektrik.

**2.1.2 Tutup Radiator (*Radiator Cap*)**, Konstruksi tutup radiator ini dilengkapi oleh katup tekanan dan katup vakum. Fungsi dari tutup radiator adalah ketika air pendingin mengembang dan tekanannya naik, air dipertahankan agar tidak mendidih meskipun temperatur sudah 100 derajat celcius atau diatasnya. Kerja dari tutup radiator: Ketika temperatur air naik dan tekanan di dalam radiator mencapai nilai tertentu, katup bertekanan akan terbuka untuk mengalirkan air dalam radiator kearah tabung penampung. Saat air sudah mulai mendingin akan tercipta kevakuman di radiator, katup vakum akan terbuka dan air dari tabung penampung akan mengalir ke radiator dan tekanan pada radiator terjaga.

**2.1.3 Thermostat**, Komponen thermostat terletak di saluran sirkulasi air pendingin yang berfungsi dalam menjaga temperatur air pendingin supaya mesin tetap terjaga pada suhu kerja. Cara kerjanya dari thermostat, adalah saat mesin masih dingin, thermostat akan menutup aliran air pendingin agar tidak kembali ke radiator sehingga cairan

akan tetap bersiklus dalam mesin. Kemudian saat temperatur air pendingin juga sudah panas melebihi batas kerja katup thermostat, maka katup pada thermostat akan membuka aliran air pendingin dapat kembali ke radiator untuk didinginkan. Sehingga temperatur dari air dapat dijaga sesuai dengan suhu kerja mesin.

### 2.3 Pendinginan Minyak (*Oil Cooling System*)



Gambar 1.10 Pendinginan Minyak

Kerja dari sistem pendingin ini menggunakan kerja dari sistem pelumasan, hanya saja aliran oli dialirkkan melewati sistem pendingin oli (oil cooler) yang memiliki sirip-sirip untuk mendinginkan oli karena terpaan udara dari depan saat melaju.

## B. Kelebihan dan Kekurangan

Terdapat kelebihan dan kekurangan pada sistem ini, yaitu sebagai berikut :

*Tabel 1 Kelebihan dan Kekurangan tiap-tiap jenis*

No	Jenis Sistem	Sistem	Kelebihan	Kekurangan
1	Campur	Pelumas	Mudah diaplikasikan pada mesin 2-tak	Oli terbakar bersama bahan bakar, menyebabkan polusi asap lebih tinggi.
				Perlu pencampuran oli secara manual.
				Pelumasan tidak merata, risiko keausan mesin lebih besar.
2	Autolube	Pelumas	Pelumasan lebih otomatis dan efisien daripada sistem campur.	Sistem lebih kompleks sehingga memerlukan perawatan lebih baik.
			Menurunkan polusi dibandingkan campur.	Biaya produksi dan perawatan lebih tinggi.

3	Tekan	Pelumas	Pelumasan merata dan optimal bagi seluruh komponen mesin.	Sistem lebih kompleks sehingga memerlukan perawatan lebih baik.
			Mengurangi keausan dan memperpanjang umur mesin.	Biaya produksi dan perawatan lebih tinggi.
			Sistem oli sirkulasi dengan filter menjaga kebersihan oli.	
4	Basah	Pelumas	Sistem sederhana dan umum digunakan.	Batas kapasitas oli terbatas, bisa overheat jika oli terlalu cepat panas.
5	Kering	Pelumas	Kapasitas oli lebih besar dan sirkulasi lebih baik, cocok untuk tenaga besar.	Sistem rumit dan berat, biasanya untuk motor sport atau balap.
6	Udara	Pendingin	Sistem sederhana, ringan, dan murah.	Mudah dirawat karena tidak memerlukan cairan.
				Efektivitas terbatas, kurang optimal pada suhu tinggi dan kondisi berat.
				Mesin cenderung panas berlebih saat macet atau di cuaca panas.
7	Cair	Pendingin	Efektivitas pendinginan tinggi, mesin terjaga suhu optimal.	Sistem lebih kompleks dan berat.
			Mendukung mesin berperforma tinggi dan efisien.	Memerlukan perawatan ekstra untuk radiator, cairan pendingin, dan pompa air.
			Membantu mesin tahan lama.	
8	Minyak	Pendingin	Membantu pendinginan tambahan selain air/udara.	Perlu sistem khusus, tidak banyak digunakan pada motor reguler.

			Mempercepat pelepasan panas dari komponen mesin kritis.	Biaya dan kompleksitas meningkat.
--	--	--	---	-----------------------------------

### C. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Inilah Penjelasannya."
- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023a. "Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023b. "Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- pandu, gramedia. 2025. "5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi."
- permenperin no 25. 2018. "Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf."
- pertamina lubricants. 2025. "Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants."
- planetban. 2025. "Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya."
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. "PERMEN LHK 8." 1–15.
- wealthy. 2024. "TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy."

## **BAB IV**

### **TEORI DASAR & PRINSIP KERJA**

#### **A. Mekanisme Kerja Umum**

##### **1. Sistem Pelumas**

Teori dasar dan prinsip kerja sistem pelumas pada sepeda motor adalah sebagai berikut:

###### **1.1 Teori Dasar Sistem Pelumas**

- Sistem pelumasan berfungsi mengurangi gesekan dan keausan antara permukaan logam yang bergerak dalam mesin dengan membentuk lapisan oli tipis yang memisahkan kedua permukaan tersebut. Lapisan oli ini dinamakan oil film.
- Selain mengurangi gesekan, pelumas juga berperan sebagai pendingin dengan menyerap panas dari komponen mesin dan mengalirkannya keluar.
- Pelumas juga mencegah korosi, membersihkan kotoran dan partikel, serta membantu merapatkan celah pada komponen mesin.
- Kualitas pelumas dipengaruhi oleh viskositas, stabilitas terhadap panas, kemampuan melumasi dalam tekanan tinggi, dan stabilitas kimia.

###### **1.2 Prinsip Kerja Sistem Pelumas**

- Saat mesin dihidupkan, pompa oli yang digerakkan oleh poros engkol mulai bekerja memompa oli dari bak oli menuju filter oli.
- Oli disaring untuk membuang kotoran dan partikel agar tidak merusak mesin.
- Oli bertekanan dialirkan melalui jalur oli ke berbagai bagian mesin yang membutuhkan pelumasan seperti bantalan poros engkol, dinding silinder, dan roda gigi.
- Oli melapisi semua permukaan yang bergesekan dengan membentuk lapisan film oli yang tipis namun kuat, sehingga mencegah kontak logam langsung.
- Setelah melewati bagian mesin, oli kembali ke bak oli untuk disirkulasikan kembali.
- Pada sistem pelumasan tipe percik, oli disemprotkan ke bagian mesin dengan bantuan gerakan mekanik tertentu.
- Sistem pelumasan tipe tekan menggunakan pompa oli yang memberikan tekanan oli agar distribusi oli lebih merata dan cepat.

Secara keseluruhan, sistem pelumas bekerja dengan menggunakan oli sebagai media pelindung yang didistribusikan ke seluruh bagian mesin untuk meminimalkan gesekan, mendinginkan, dan melindungi komponen agar mesin dapat beroperasi dengan efisien dan tahan lama.

##### **2. Sistem Pendinginan**

Teori dasar dan prinsip kerja sistem pendingin pada sepeda motor adalah sebagai berikut:

###### **2.1 Teori Dasar Sistem Pendingin**

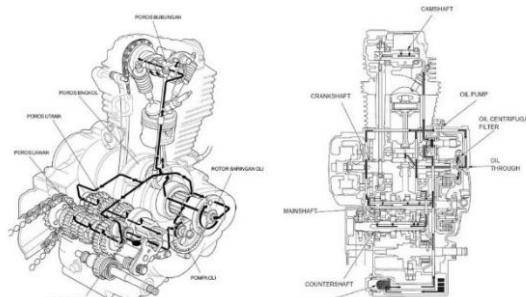
- Mesin sepeda motor menghasilkan panas yang tinggi akibat proses pembakaran bahan bakar. Panas berlebih ini harus dikendalikan agar mesin tetap berada pada suhu optimal, yaitu sekitar 82-99 derajat Celsius.
- Sistem pendingin berfungsi untuk menyerap dan memindahkan panas dari mesin ke lingkungan sekitar agar mesin tidak overheated dan performanya stabil.
- Prinsip dasar pendinginan menggunakan perpindahan panas (kalor) dari mesin ke media pendingin (udara, cairan, atau oli), dan kemudian panas dilepaskan ke udara luar.

## 2.2 Prinsip Kerja Sistem Pendingin

- Pada sistem pendingin udara, panas dari mesin diserap oleh sirip-sirip pendingin yang menempel pada blok silinder dan kepala silinder. Ketika motor berjalan, udara mengalir melewati sirip-sirip ini untuk membawa panas keluar mesin.
- Pada sistem pendingin udara bertekanan (forced air cooling), kipas yang terhubung ke mesin mengalirkan udara secara paksa ke sirip pendingin sehingga pendinginan lebih efektif, terutama saat kendaraan dalam kondisi macet.
- Pada sistem pendingin cair (water cooling), cairan pendingin (coolant) disirkulasikan melalui saluran di dalam blok mesin untuk menyerap panas. Cairan panas ini kemudian dibawa ke radiator, di mana udara luar mendinginkan cairan sebelum disirkulasikan kembali.
- Sistem pendingin cair dilengkapi komponen seperti pompa air yang mengalirkan cairan, thermostat yang mengatur suhu cairan, dan kipas radiator yang membantu melepas panas saat kendaraan berhenti atau macet.
- Pada sistem pendingin oli, oli mesin selain berfungsi melumasi juga menyerap panas dan disirkulasikan melalui radiator oli khusus untuk mendinginkan mesin.

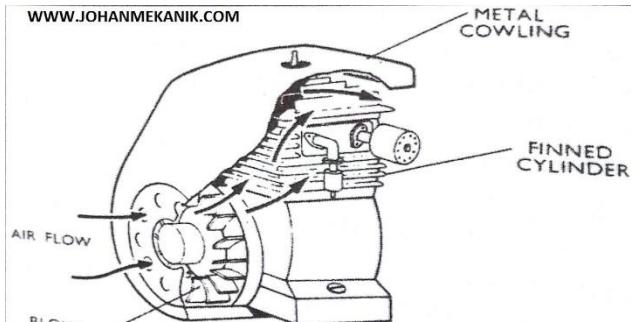
Jadi, sistem pendingin bekerja dengan menggunakan media (udara, air, atau oli) yang menyerap panas mesin lalu dipindahkan ke lingkungan agar mesin tetap beroperasi dalam suhu aman dan optimal, sehingga menghindari kerusakan dan penurunan performa akibat overheating.

## B. Alur Energi/Fluida/Kelistrikan dalam Sistem



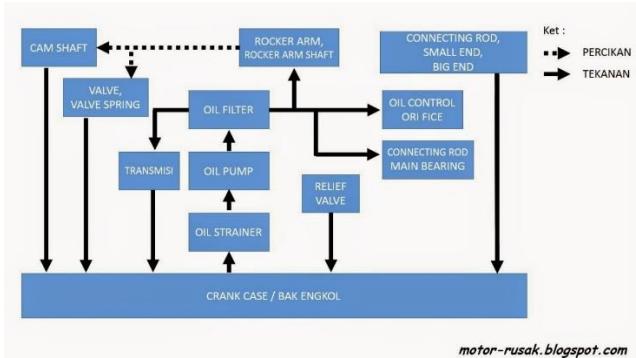
Gambar 2.1 Alur sistem pelumas

Karter (penampungan oli) → Kasa saringan oli (penyaring kasar) → Pompa oli (pengalir) → Rotor saringan oli sentrifugal (penyaring halus) → Saluran utama oli (oil through) → Poros engkol, poros utama, transmisi, poros bubungan → Oli kembali ke karter



Gambar 2.2 Alur sistem pendingin udara

### C. Diagram Blok



Gambar 2.3 Diagram blok

Crankcase → Oil Strainer → Oil Pump → Relief Valve → Oil Filter → Main Bearing → Connecting Rod → Rocker Arm → Valve → Camshaft → kembali ke Crankcase

### D. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id.*
- Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya."
- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."

- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023a. "Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023b. "Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- pandu, gramedia. 2025. "5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi."
- permenperin no 25. 2018. "Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf."
- pertamina lubricants. 2025. "Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants."
- planetban. 2025. "Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya."
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. "PERMEN LHK 8." 1–15.
- wealthy. 2024. "TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy."

## BAB V

### KOMPONEN UTAMA

#### A. Daftar Komponen & Fungsinya

##### 1. Gambar Komponen Utama Sistem Pelumas



Gambar 3.1 Komponen utama sistem pelumas

##### 2. Gambar Komponen Utama Sistem Pendingin



Gambar 3.2 Komponen utama sistem pendingin

#### B. Daftar Rujukan

Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.

Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini

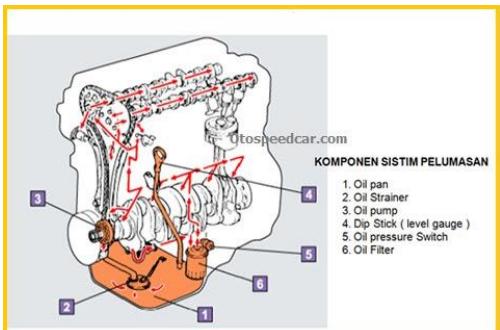
Penjelasannya.”

- Anon. n.d. “Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International.”
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. “Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan.” *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. “Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor.”
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. “Page 205-216.” 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. “Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor.” *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. “Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- Johan mekanik. 2023a. “Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- Johan mekanik. 2023b. “Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- pandu, gramedia. 2025. “5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi.”
- permenperin no 25. 2018. “Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf.”
- pertamina lubricants. 2025. “Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants.”
- planetban. 2025. “Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya.”
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. “PERMEN LHK 8.” 1–15.
- wealthy. 2024. “TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy.”

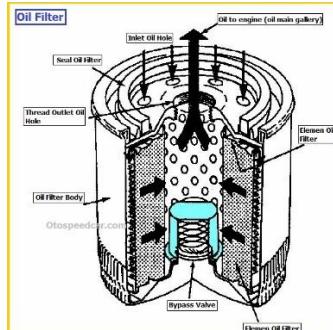
## BAB VI

### SUB-KOMPONEN & MATERIAL

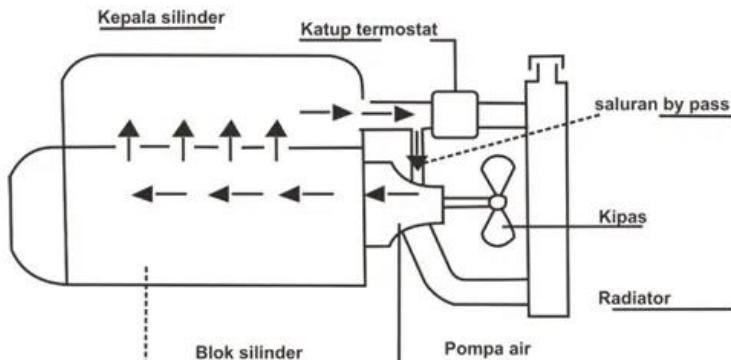
#### A. Bagian Kecil yang Mendukung Kerja



Gambar 4.1 Sub komponen sistem pelumas



Gambar 4.2 Sub komponen filter oli



Gambar 4.3 Sub komponen sistem pendingin

#### B. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya."
- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik."

- Johan mekanik. 2023a. "Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023b. "Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- pandu, gramedia. 2025. "5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi."
- permenperin no 25. 2018. "Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf."
- pertamina lubricants. 2025. "Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants."
- planetban. 2025. "Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya."
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. "PERMEN LHK 8." 1–15.
- wealthy. 2024. "TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy."

## BAB VII

### ANALISIS MEKANISME KERJA

#### A. Proses Detail Langkah Demi Langkah

##### 1. Penjelasan Alur Sistem Pelumasan

###### 1.1 Penampungan Oli di Karter (Oil Pan / Crankcase)

- Oli mesin berada di bagian bawah mesin (karter) ketika mesin belum bekerja.
- Saat mesin hidup, oli akan dihisap oleh pompa oli (oil pump) melalui kasa saringan oli (oil strainer screen) untuk menyaring kotoran kasar seperti serpihan logam.

###### 1.2 Hisapan Oli oleh Pompa Oli

- Pompa oli digerakkan oleh poros engkol (crankshaft) melalui roda gigi penggerak.
- Pompa menciptakan tekanan dan mengalirkan oli ke seluruh sistem pelumasan mesin.

###### 1.3 Penyaringan di Rotor Saringan Oli / Oil Centrifugal Filter

- Oli dari pompa masuk ke rotor saringan oli (centrifugal oil filter).
- Di sini, oli diputar dengan kecepatan tinggi, sehingga kotoran halus terlempar keluar oleh gaya sentrifugal dan menempel di dinding rotor — menghasilkan oli yang lebih bersih.

###### 1.4 Distribusi Oli ke Saluran Utama

Oli bersih mengalir melalui saluran oli utama (oil through) menuju berbagai komponen mesin yang membutuhkan pelumasan, seperti:

- Poros engkol (crankshaft)
- Bantalan utama (main bearing)
- Poros nok / camshaft (poros bubungan)

###### 1.5 Pelumasan Poros Engkol dan Komponen Transmisi

- Oli dialirkan ke bantalan poros engkol dan big end connecting rod untuk mengurangi gesekan antara batang piston dan poros engkol.
- Sebagian oli disalurkan ke poros utama (mainshaft) dan poros lawan (countershaft) pada sistem transmisi.

###### 1.6 Pelumasan Kepala Silinder & Poros Bubungan (Camshaft)

- Oli naik melalui saluran vertikal menuju kepala silinder untuk melumasi:
- Poros bubungan (camshaft)
- Rocker arm / tuas katup
- Valve guide dan cam lobe
- Setelah itu, oli menetes kembali ke karter melalui gravitasi.

###### 1.7 Sirkulasi Ulang

- Setelah melumasi semua komponen, oli jatuh kembali ke karter.
- Proses ini terus berulang selama mesin bekerja.

##### 2. Penjelasan Alur Pendinginan Udara pada Mesin Sepeda Motor

###### 2.1 Aliran Udara Masuk (Air Flow / Blower Fan)

- Udara dari luar diarahkan oleh kipas pendingin (blower fan) yang terpasang pada poros engkol atau magnet.
- Saat mesin berputar, kipas menghisap udara segar dari depan dan meniupkannya ke arah silinder.

## 2.2 Pengarahan Udara oleh Cowling (Metal Cowling)

- Udara yang dihasilkan oleh kipas tidak langsung tersebar ke segala arah, tetapi diarahkan oleh penutup logam (metal cowling).
- Cowling berfungsi seperti saluran pipa yang memfokuskan aliran udara langsung menuju sirip pendingin (finned cylinder) pada dinding silinder mesin.

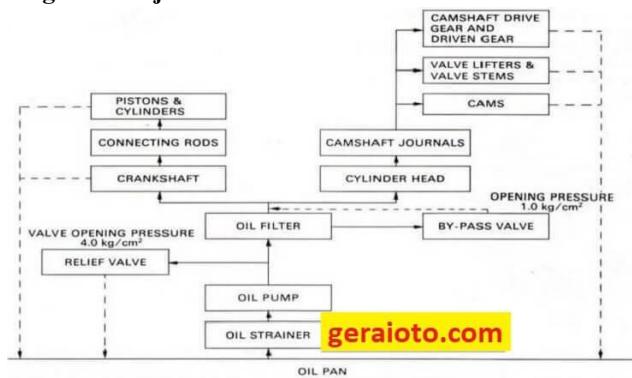
## 2.3 Penyerapan Panas oleh Sirip Pendingin (Finned Cylinder)

- Dinding silinder dan kepala silinder memiliki sirip-sirip logam yang berfungsi memperluas permukaan kontak dengan udara.
- Ketika udara melewati sirip tersebut, panas dari mesin diserap oleh udara dan terbawa keluar — sehingga suhu mesin turun.

## 2.4 Pembuangan Udara Panas

- Setelah menyerap panas dari silinder, udara keluar dari bagian belakang mesin membawa energi panas tersebut ke lingkungan.
- Proses ini terjadi terus-menerus selama mesin bekerja, menjaga suhu mesin agar tidak overheat.

## B. Ilustrasi Diagram Kerja



Gambar 5. Ilustrasi diagram kerja

Penjelasan :

1. Oil Pan (Bak Oli / Karter)
  - Oli mesin disimpan di oil pan, yaitu wadah di bagian paling bawah mesin.
  - Saat mesin hidup, oli dihisap oleh oil pump melalui oil strainer.
2. Oil Strainer (Saringan Oli Kasar)
  - Sebelum masuk ke pompa, oli melewati oil strainer, yang berfungsi menyaring kotoran kasar atau serpihan logam.
  - Setelah disaring, oli bersih sebagian masuk ke pompa.
3. Oil Pump (Pompa Oli)
  - Pompa oli digerakkan oleh poros engkol (crankshaft) atau gear penggerak camshaft.
  - Pompa ini memberi tekanan pada oli agar dapat mengalir ke seluruh bagian mesin.

4. Relief Valve
  - Relief valve berfungsi mengatur tekanan oli agar tidak terlalu tinggi.
  - Jika tekanan oli melebihi batas ( $\pm 4.0 \text{ kg/cm}^2$ ), katup ini terbuka dan mengembalikan sebagian oli kembali ke oil pan.
5. Oil Filter (Saringan Halus)
  - Oli bertekanan dari pompa masuk ke oil filter untuk menyaring kotoran halus.
  - Jika filter tersumbat, by-pass valve akan terbuka (pada tekanan sekitar  $1.0 \text{ kg/cm}^2$ ) agar oli tetap bisa mengalir ke mesin meskipun belum sepenuhnya tersaring.
6. Distribusi Oli ke Komponen Mesin

Setelah keluar dari oil filter, oli disalurkan ke seluruh bagian mesin yang bergerak untuk pelumasan dan pendinginan:

  - 6.1 Crankshaft dan Connecting Rod

→ Oli masuk ke bantalan poros engkol dan batang piston untuk mengurangi gesekan serta membuang panas.
  - 6.2 Piston & Cylinder

→ Sebagian oli disemprotkan ke dinding silinder untuk melumasi antara piston dan silinder.
  - 6.4 Camshaft & Valve Mechanism

→ Oli naik ke bagian atas mesin melalui saluran oli untuk melumasi:

    - Camshaft journals
    - Cams dan valve lifters
    - Valve stems
    - Camshaft drive gear dan driven gear
7. Kembali ke Oil Pan

→ Setelah melumasi semua komponen, oli mengalir turun kembali ke oil pan melalui gravitasi, dan siklus berulang lagi.

## C. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya."
- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan

Mekanik.”

Johan mekanik. 2023a. “Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”

Johan mekanik. 2023b. “Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”

pandu, gramedia. 2025. “5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi.”

permenperin no 25. 2018. “Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf.”

pertamina lubricants. 2025. “Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants.”

planetban. 2025. “Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya.”

Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. “PERMEN LHK 8.” 1–15.

wealthy. 2024. “TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy.”

## BAB VIII

### STANDAR PABRIKAN & REGULASI

#### A. Spesifikasi Standar ( SNI / JIS )

Berikut adalah informasi mengenai standar pabrikan dan regulasi terkait sistem pelumas dan pendingin sepeda motor berdasarkan (permenperin no 25 pasal 3 2018):

*Tabel 2 Standar Produk yang diajukan*

NO	JENIS PELUMAS	NOMOR SNI	POS TARIF
1	Minyak lumas motor bensin 4 (empat) langkah kendaraan bermotor	7069.1:2012	
2	Minyak lumas motor bensin 4 (empat) langkah sepeda motor	7069.2:2012	
3	Minyak lumas motor bensin 2 (dua) langkah dengan pendingin udara	7069.3:2016	Ex. 2710.19.43 Ex. 3403.19.12
4	Minyak lumas motor bensin 2 (dua) langkah dengan pendingin air	7069.4:2017	Ex. 3403.19.19 Ex. 3403.99.12
5	Minyak lumas motor diesel putaran tinggi	7069.5:2012	Ex. 3403.99.19
6	Minyak lumas roda gigi transmisi manual dan gardan kendaraan bermotor	7069.6:2017	
7	Minyak lumas transmisi otomatis	7069.7:2017	

Definisi penjelasan :

1. Minyak lumas motor bensin 4 (empat) langkah kendaraan bermotor adalah Pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas dasar daur ulang dan bahan lainnya, termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor bensin 4 (empat) langkah kendaraan bermotor.
2. Minyak lumas motor bensin 4 (empat) langkah sepeda motor adalah Pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas dasar daur ulang dan bahan lainnya, termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor bensin 4 (empat) langkah sepeda motor.
3. Minyak lumas motor bensin 2 (dua) langkah dengan pendingin udara adalah Pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya, termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor bensin 2 (dua) langkah dengan pendingin udara.
4. Minyak lumas motor bensin 2 (dua) langkah dengan pendingin air adalah Pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya,

termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor bensin dua langkah dengan pendingin air.

5. Minyak lumas motor diesel putaran tinggi adalah Pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya, termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor diesel putaran tinggi pada kendaraan bermotor, industri, dan kapal.
6. Minyak lumas roda gigi transmisi manual dan garden adalah Pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya, termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan roda gigi transmisi manual dan gardan kendaraan bermotor.
7. Minyak lumas transmisi otomatis adalah Pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi, minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya, termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transmisi otomatis.

## B. Regulasi dan Emisi Lingkungan

Regulasi dan emisi lingkungan kategori M, L, dan O berdasarkan PERMEN 8 LHK (Rahmat et al. 2023) :

*Tabel 3 Regulasi dan emisi lingkungan kategori M, L, dan O*

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter			Metode Uji	
		Karbon Monoksida (CO)	Hidrokarbon (HC)	Opasitas		
<b>Berpenggerak motor bakar cetus api (bensin)</b>						
Kategori M	< 2007	4%	1000ppm		Kondisi diam ( <i>idle</i> )	
	2007-2018	1%	150ppm			
	> 2018	0.5%	100ppm			
Kategori N dan Kategori O	< 2007	4%	1100ppm		Percepatan bebas	
	2007-2018	1%	200ppm			
	> 2018	0.5%	150ppm			
<b>Berpenggerak motor bakar penyalaan kompresi (diesel)</b>						
Kategori M, Kategori N dan Kategori O						
JBB ≤ 3,5 ton	< 2010			65% HSU	Percepatan bebas	
	2010-2021			40% HSU		
	> 2021			30% HSU		
GVW > 3,5 ton	< 2010			65% HSU		
	2010-2021			40% HSU		
	> 2021			35% HSU		

Kendaraan Bermotor Kategori L

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter		Metode uji
		Karbon Monoksida (CO)	Hidrokarbon (HC)	
<b>berpengerak penyalaan cetus api (bensin)</b>				
Sepeda motor 2 langkah	<2010	4.5%	6000ppm	Kondisi diam ( <i>idle</i> )
		5.5%	2200ppm	
	2010-2016	4%	1800ppm	
	> 2016	3%	1000ppm	

- Kategori **M** = kendaraan bermotor roda  $\geq 4$  yang digunakan untuk angkutan orang.
- Kategori **N** = kendaraan bermotor roda  $\geq 4$  yang digunakan untuk angkutan barang.
- Kategori **O** = kendaraan bermotor penarik untuk gandengan atau tempel (trailer, semi-trailer).
- Kategori **L** = kendaraan bermotor dengan roda kurang dari empat (motor, becak motor, skuter, dll)

### C. Dampak Hukum/aturan Industri

Kewajiban Kepatuhan (Compliance Obligation)

- Industri otomotif wajib memenuhi baku mutu emisi gas buang sesuai dengan Permen LHK No. 8 Tahun 2023 dan regulasi pendukung seperti Permen LHK No. P.20/MENLHK/Setjen/Kum.1/3/2017 (Euro 4).
- Setiap kendaraan kategori M, N, O, dan L yang diproduksi atau diimpor harus lulus uji tipe emisi sebelum mendapat sertifikat uji tipe (SUT) dari Kementerian Perhubungan.
- Jika tidak memenuhi baku mutu emisi, ijin edar kendaraan tidak dapat diterbitkan.

### D. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. “Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin.” *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. “Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya.”
- Anon. n.d. “Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International.”
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. “Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan.” *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. “Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor.”
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. “Page 205-216.” 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. “Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor.” *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. “Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- Johan mekanik. 2023a. “Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- Johan mekanik. 2023b. “Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- pandu, gramedia. 2025. “5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi.”
- permenperin no 25. 2018. “Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf.”
- pertamina lubricants. 2025. “Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants.”

planetban. 2025. “Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya.”

Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. “PERMEN LHK 8.” 1–15.

wealthy. 2024. “TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy.”

## **BAB IX**

### **PERAWATAN SISTEM PELUMAS DAN PENDINGIN**

#### **A. Perawatan Rutin**

Berdasarkan (Johan mekanik 2023b) berikut adalah perawatan sistem pelumas dan pendingin sepeda motor yang meliputi perawatan rutin, jadwal servis pabrikan, dan dampak jika diabaikan :

##### **1. Sistem Pelumas**

- Periksa level oli secara berkala dengan menarik batang pengukur oli dan memastikan oli berada di antara batas minimum dan maksimum.
- Ganti oli pelumas sesuai rekomendasi, biasanya setiap 2.500 km atau sesuai indikasi kondisi oli (warna gelap dan encer).
- Bersihkan atau ganti filter oli agar oli tetap bersih dan sirkulasi lancar.
- Pastikan tidak ada kebocoran oli dan pengisian oli dilakukan dengan spesifikasi sesuai pabrikan.
- Jangan biarkan oli dalam kondisi terlalu lama atau terlalu sedikit karena dapat menyebabkan kerusakan mesin.

##### **2. Sistem Pendingin**

- Periksa level cairan pendingin (coolant) secara rutin dan tambahkan jika kurang sesuai batas.
- Ganti cairan pendingin sesuai jadwal pabrik, biasanya setiap 2 tahun sekali.
- Bersihkan dan periksa kondisi radiator serta kipas pendingin.
- Pastikan tidak ada kebocoran pada selang dan radiator.
- Periksa fungsi sensor suhu dan thermostat jika ada gejala mesin panas berlebih.

#### **B. Jadwal Servis Pabrikan**

- Penggantian oli pelumas biasanya direkomendasikan setiap 2.000 - 3.000 km untuk oli mineral dan sintetis standar, atau sesuai buku panduan servis pabrikan.
- Penggantian coolant dianjurkan setiap 1-2 tahun untuk menjaga sifat pendinginan dan mencegah korosi.
- Pemeriksaan berkala sistem pelumas dan pendingin termasuk filter oli, selang, radiator, pompa oli, dan pompa air saat servis rutin.
- Servo pabrik juga menyediakan penggantian komponen yang aus secara berkala, seperti seal oli dan gasket, untuk mencegah bocor.

#### **C. Dampak jika diabaikan**

##### **1. Sistem Pelumas**

- Oli yang kotor atau jumlah oli berkurang menyebabkan gesekan tinggi, aus, dan potensi macetnya mesin.
- Kinerja mesin menurun, Overheat, dan memperpendek umur mesin.
- Risiko kerusakan komponen seperti bantalan, piston, dan silinder meningkat.

##### **2. Sistem Pendingin**

- 1) Cairan pendingin yang kurang atau kotor menyebabkan mesin cepat panas (overheat).
- 2) Mesin bisa mengalami kerusakan serius seperti piston melekat, silinder retak, atau bahkan mesin rusak total.
- 3) Performa mesin turun dan konsumsi bahan bakar menjadi tidak efisien.

Dengan melakukan perawatan rutin sesuai jadwal servis pabrikan, sistem pelumas dan pendingin akan bekerja optimal, memperpanjang umur mesin, dan menjaga performa sepeda motor tetap baik.

#### **D. Daftar Rujukan**

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya."
- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023a. "Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023b. "Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- pandu, gramedia. 2025. "5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi."
- permenperin no 25. 2018. "Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf."
- pertamina lubricants. 2025. "Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants."
- planetban. 2025. "Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya."
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. "PERMEN LHK 8." 1–15.
- wealthy. 2024. "TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy."

## **BAB X**

### **KERUSAKAN & TROUBLESHOOTING**

#### **A. Gejala Umum Kerusakan**

Sistem pelumasan mesin merupakan kelengkapan sepeda motor yang berperan melumasi komponen mesin untuk mencegah kerusakan, menyerap getaran mesin, serta membantu mendinginkan mesin. Jika fungsi sistem pelumasan kurang baik dan tidak berjalan baik karena kerusakan, komponen sistem pelumasan dan gangguan yang terjadi akan menurunkan kinerja mesin. Berikut merupakan gangguan dan kerusakan yang terjadi pada sistem pelumasan dan pendingin :

1. Jumlah oli pelumas (engine oil) yang tersisa dalam mesin sedikit.
2. Silinder aus
3. Oli pelumas kotor/pekat
4. Tinggi permukaan oli terlalu redah dan pemakaian oli tinggi
5. Tekanan oli pelumas rendah
6. Oli pelumas terkontaminasi
7. Kerenggangan (celah) antara outer rotor dengan inner rotor di luar spesifikasi
8. Jarak renggang antara outer rotor dengan badan (body) di luar spesifikasi
9. Jarak renggang ke samping body dan rotor pompa di luar spesifikasi
10. Ketidaksesuaian ukuran oli dan ketidak sesuaian kekentalan oli
11. Saringan oli tersumbat

Dan sistem pendingin :

1. Radiator retak-retak dan bocor
2. Selang radiator terlepas dan bocor
3. Pompa air terdapat banyak kerak dan karat
4. Seal pompa air keras, kaku, dan bocor
5. Cairan pendingin terkontaminasi oli mesin dan kotoran
6. Kipas pompa air tidak berputar
7. Mantel air korosi dan tersumbat
8. Thermostat rusak
9. Tutup radiator rusak
10. Sirip-sirip radiator yang kotor, penyok, dan tersumbat
11. Pipa kapiler radiator bocor

#### **B. Penyebab**

##### **1. Jumlah oli pelumas (engine oil) yang tersisa dalam mesin sedikit.**

Kemungkinan penyebab dan langkah perbaikan.

- 1) Ada kebocoran oli pelumas. Jika kebocoran karena perpak yang rusak gantilah perpak yang rusak.
- 2) Seal oli atau gasket mesin bocor. Jika seal oli atau gasket mesin bocor gantilah seal tersebut.
- 3) Bosh katup atau seal katup bocor. Jika bosh katup atau seal katup bocor, gantilah bosh dan seal tersebut.
- 4) Cincin piston aus dan tidak terpasang dengan baik. Jika cincin piston aus dan seal katup bocor, gantilah kedua komponen tersebut.

- 5) Oli pelumas mesin tidak sesuai. Jika pelumas tidak sesuai, gantilah pelumas sesuai dengan anjuran produk dan manual book pabrikan sepeda motor.

## 2. Silinder aus

Kemungkinan penyebab dan langkah perbaikan.

- 1) Penambahan oli pelumas tidak sesuai dengan kebutuhan atau tidak sesuai takaran. Lakukan penambahan oli pelumas sesuai takaran volume yang ditetapkan oleh setiap jenis sepeda motor.
- 2) Adanya kotoran (beram) yang bercampur dengan oli pelumas, jika pelumas terdapat banyak kotoran (beram), gantilah dengan oli pelumas yang baru.

## 3. Oli pelumas kotor/pekat

Kemungkinan penyebab dan langkah perbaikan.

- 1) Oli pelumas jarang diganti. Gantilah pelumas secara rutin dan berkala.
- 2) Mutu atau kualitas oli pelumas rendah. Gantilah oli pelumas sesuai standar anjuran produk.
- 3) Penggantian oli pelumas tidak sesuai anjuran pabrikan pabrik. Gantilah oli pelumas sesuai aturan perawatan berkala mesin.

## 4. Tinggi permukaan oli terlalu redah dan pemakaian oli tinggi

Kemungkinan penyebab dan langkah perbaikan.

- 1) Terdapat kebocoran oli di bagian luar. Kebocoran bagian mesin karena retak, patah, atau benturan dapat mengakibatkan kebocoran oli pelumas. Perbaikan yang dilakukan untuk kondisi tersebut dilakukan dengan mengganti komponen atau bagian yang mengalami kebocoran.
- 2) Piston ring aus atau pemasangan tidak tepat. Jika piston ring aus, ganti komponen piston ring tersebut. Jika pemasangan tidak tepat, ikuti petunjuk buku panduan motor dan sesuaikan dengan aturan dari pabrikan sepeda motor.
- 3) Lubang blok silinder aus. Jika lubang blok silinder aus, perbaikan yang dilakukan dengan memeriksa kembali diameter awal lubang silinder. Jika diameter lubang silinder sudah di luar spesifikasi, perlu diganti blok silinder atau mengganti silinder liner baru.
- 4) Valve guide dan seal valve aus. Jika valve guide (pemegang katup) dan sil katup yang aus, ganti dengan valve guide dan sil katup yang baru.

## 5. Tekanan oli pelumas rendah

Kemungkinan penyebab dan langkah perbaikan.

- 1) Pompa oli tidak bekerja dengan baik. Jika pompa oli tidak bekerja dengan baik, perbaiki pompa oli tersebut, gantilah dengan yang baru.
- 2) Gigi-gigi penggerak oli rusak/aus. Jika gigi-gigi penggerak oli rusak/aus, gantilah dengan yang baru.
- 3) Saluran oli tersumbat kotoran. Jika saringan oli tersumbat karena adanya kotoran, bersihkan saringan tersebut dari kotoran yang menempel bila perlu diganti.

## 6. Oli pelumas terkontaminasi

Kemungkinan penyebab dan langkah perbaikan.

- 1) Oli pelumas jarang diganti. Lakukan penggantian oli pelumas secara rutin dan sesuai anjuran buku panduan motor pabrikan.
  - 2) Piston ring aus. Jika piston ring aus, ganti komponen piston ring tersebut.
7. **Kerenggangan (celah) antara outer rotor dengan inner rotor di luar spesifikasi.** Kerenggangan harus sesuai dengan buku pedoman reparasi pabrikan sepeda motor. Contoh: kerenggangan antara outer rotor dengan inner rotor mempunyai batas servis: 0,20 mm (Honda Beat), batas servis: 0,15 (Yamaha Fino).
8. **Jarak renggang antara outer rotor dengan badan (body) di luar spesifikasi.** Jarak renggang antara outer rotor dengan badan (body) harus sesuai dengan buku pedoman reparasi pabrikan sepeda motor. Contoh: jarak renggang antara outer rotor dengan badan (body) mempunyai batas servis: 0,35 mm (Honda Beat).
9. **Jarak renggang ke samping body dan rotor pompa di luar spesifikasi.** Jarak renggang ke samping body dan rotor harus sesuai dengan buku pedoman reparasi pabrikan sepeda motor. Contoh: jarak renggang ke samping body dan rotor mempunyai batas servis: 0,12 mm (Honda Beat)
10. **Ketidaksesuaian ukuran oli dan ketidak sesuaian kekentalan oli.** Penggunaan ukuran dan spesifikasi oli harus sesuai dengan buku petunjuk reparasi (manual service). Contoh: rekomendasi standar oli SAE20W 40 SE (untuk Yamaha FINO).
11. **Saringan oli tersumbat.** Saringan ol yang tersumbat akan menghalangi sirkulasi oli pelumas bersirkulasi. Fungsi saringan oli sebagai filter akan berkurang sehingga aliran oli yang bersirkulasi juga semakin sedikit. Kondisi tersebut akan menyebabkan pelumasan berkurang dan berakibat mesin menjadi panas sehingga merusak komponen-komponen mesin yang lain.

Dilansir dari (Johan mekanik 2023a) inilah gangguan dan permasalahan yang sering terjadi di komponen sistem pendinginan dan proses kerjanya sebagai berikut :

1. **Radiator retak-retak dan bocor**

Bagian radiator yang retak-retak biasanya terdapat pada bagian atas dan bagian bawah radiator. Komponen yang mengalami keretakan dan bocor juga bisa terjadi di pipa-pipa kapiler cairan pendingi radiator. Jika pipa-pipa kapiler retak bahkan bocor, cairan akan selalu berkurang dan berakibat panas yang berlebihan (overheating).

2. **Selang radiator terlepas dan bocor**

Selang radiator terbagi menjadi 2 macam, yakni 1) selang bawah yang menghubungkan dari radiator ke pompa air, 2) selang atas yang menghubungkan dari thermostat ke radiator. Di antara kedua ujung selang radiator diikat dengan klem besi dengan baut untuk menyambungkan ke komponen yang lain. Beberapa penyebab selang radiator terlepas dan bocor adalah karena faktor usia, pemasangan klem yang tidak tepat, dan karena

terjadinya panas berlebihan sehingga material selang radiator tidak kuat menahan kondisi tersebut.

### **3. Pompa air terdapat banyak kerak dan karat**

Penyebab pompa air terdapat banyak kerak dan karat karena banyaknya kotoran yang menempel dan menumpuk pada pompa air, cairan pendingin tidak bagus, cairan pendingin terkontaminasi dengan benda lain, dan perpak bocor sehingga oli mesin tercampur di dalam cairan pendingin.

### **4. Seal pompa air keras, kaku, dan bocor**

Seal pompa air yang dipakai harus sesuai dengan buku petunjuk reparasi. Jika seal yang dipakai tidak standar, kemungkinan akan cepat rusak. Seal rusak atau "jebol" disebabkan oleh seal yang mengalami keuasan, cairan pendingin tidak standar, dan pemasangan pompa air tidak tepat.

### **5. Cairan pendingin terkontaminasi oli mesin dan kotoran**

Cairan pendingin yang baik adalah yang sesuai buku pedoman reparasi pabrikan sepeda motor. Jika cairan sudah standar terkontaminasi oli, zat lain, benda, dan kotoran, kemampuan pendinginannya berkurang dan sirkulasi cairan pendingin terhambat bahkan bisa menyumbat aliran cairan pendingin. Kondisi yang seperti ini jika berlangsung dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan panas berlebihan (overheating).

Penyebab cairan pendingin terkontaminasi oli mesin karena pompa air rusak, seal keras, dan sudah melar. Hal ini menyebabkan oli masuk ke saluran sistem pendinginan.

### **6. Kipas pompa air tidak berputar**

Beberapa penyebab kipas pompa air tidak berputar, yaitu  
1)terdapat kerak dan karat yang menempel dalam jumlah banyak;  
2) endapan kotoran yang menumpuk; dan  
3) cairan pendingin tersumbat tidak sampai ke pompa sehingga pompa air panas dan as kipas aus.

### **7. Mantel air korosi dan tersumbat**

Mantel air (water jacket) merupakan bagian dari sistem pendinginan cairan pada mesin. Mantel air terletak di dalam mesin, yaitu di dalam kepala silinder dan blok silinder. Fungsi mantel air adalah sebagai jalur aliran cairan pendingin untuk bersirkulasi di dalam mesin. Cairan ini akan menyerap panas pada mesin secara langsung sebagai fungsi pendinginan.

Kerusakan yang sering terjadi adalah saluran mantel air mengalami korosi dan berkarat. Penggunaan cairan pendingin yang tidak standar menyebabkan saluran mantel air mudah korosi dan berkarat. Dianjurkan menggunakan coolant sebagai media pendingin cairan. Jika mesin biasa menggunakan air biasa, kemudian diganti dengan coolant akan menimbulkan kerak-kerak, lalu korosi yang ada mengelupas. Hal ini disebabkan oleh coolant mengandung zat aditif penghilang korosi dan karat. Oleh karena itu, jika akan mengganti air biasa ke air coolant, cek terlebih dahulu saluran mantel air dan membersihkan kotoran, korosi, dan sumbatan yang ada. Setelah mantel air bersih, gantilah air biasa dengan air coolant.

## **8. Thermostat rusak**

Thermostat pada sistem pendinginan cairan bertujuan untuk mempercepat waktu pemanasan (warming up), mencegah agar mesin tidak terlalu dingin pada saat awal (start) dan mempertahankan temperatur cairan pendingin dalam batas yang diijinkan. Thermostat yang rusak bisa disebabkan oleh katup yang tidak bisa membuka sehingga saat cairan pendingin sudah bersirkulasi di dalam mantel air, tidak bisa dialirkan ke radiator. Jika kondisi tersebut terus terjadi, akan menyebabkan suhu yang tinggi dan panas berlebihan di dalam mesin. Sebaliknya, jika thermostat menutup terus-menerus, akan menyebabkan suhu terus mesin tetap rendah, dan mesin sulit dihidupkan.

## **9. Tutup radiator rusak**

Tutup radiator yang baik katupnya bisa membuka dan menutup untuk mengalirkan limpahan cairan pendingin dari radiator ke reservoir tank. Misalnya, jika katup rusak, sealnya keras, robek, dan "bantat", aliran cairan pendingin tidak bisa mengalir secara teratur sehingga limpahan cairan tidak bisa ditampung di reservoir tank. Tekanan di tutup radiator tinggi dan menyebabkan kebocoran cairan radiator. Kebocoran yang terus terjadi menyebabkan cairan pendingin semakin berkurang. Volume cairan pendingin yang sedikit memengaruhi kinerja sistem pendingin. Dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan mesin panas berlebihan (overheating).

## **10. Sirip-sirip radiator yang kotor, penyok, dan tersumbat**

Gangguan pada sirip-sirip radiator adalah kotoran yang menempel pada dinding sirip-sirip pendingin. Kotoran yang menumpuk akan mengakibatkan proses pendinginan berkurang. Gangguan lain pada sirip pendingin disebabkan oleh radiator yang terkena benda asing sehingga mengubah bentuk sirip pendingin menjadi penyok dan konstruksinya berubah bentuk. Jika sirip berubah bentuk akan menyumbat aliran udara untuk mendinginkan cairan pendingin.

## **11. Pipa kapiler radiator bocor**

Pipa kapiler radiator bocor karena terkena benda tajam, berkarat dalam waktu lama, dan keropos. Dalam kondisi lama, cairan yang mengalir akan keluar melalui lubang kebocoran pipa kapiler radiator. Volume cairan pendingin menjadi berkurang dan sistem pendinginan tidak maksimal.

## **C. Tabel Diagnosis Masalah**

*Tabel 4 Diagnosa masalah*

<b>Gejala</b>	<b>Penyebab</b>	<b>Tindakan Perbaikan</b>
Lampu oli menyala	Tekanan oli rendah	Ganti pompa oli, filter, periksa saluran oli
Oli berkurang/bocor	Seal/gasket rusak	Ganti seal/gasket

Gjala	Penyebab	Tindakan Perbaikan
Mesin kasar, suara berisik	Pelumasan kurang	Ganti oli, filter, cek pompa oli
Mesin overheat	Pendingin bocor, thermostat rusak	Periksa radiator, ganti thermostat
Cairan pendingin berkurang	Kebocoran selang/radiator	Perbaiki/ganti selang/radiator
Lampu suhu nyala	Sensor suhu/kipas mati	Periksa sensor, ganti kipas
Kipas radiator tidak berputar	Motor kipas rusak	Ganti motor kipas/kabel

#### D. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Inilah Penjelasannya."
- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023a. "Gangguan \_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023b. "Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- pandu, gramedia. 2025. "5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi."
- permenperin no 25. 2018. "Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf."
- pertamina lubricants. 2025. "Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants."
- planetban. 2025. "Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya."

Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. "PERMEN LHK 8." 1–15.  
wealthy. 2024. "TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy."

## BAB XI

### STUDI KASUS INDUSTRI

#### A. Pengalaman Bengkel Resmi

- Bengkel resmi seperti AHASS (Astra Honda Authorized Service Station) merupakan pilihan utama bagi konsumen untuk servis sepeda motor Honda di Indonesia. Mekanik di bengkel resmi dilatih dengan standar operasional prosedur (SOP) ketat, memiliki keahlian khusus, dan menggunakan perlengkapan standar pabrikan. Hal ini menjamin kualitas perawatan dan keaslian suku cadang yang digunakan.
- Banyak konsumen melaporkan kepuasan karena hasil servis yang memuaskan, ketersediaan suku cadang asli, ruang tunggu nyaman, dan layanan yang terstandarisasi. Namun ada juga keluhan soal biaya servis yang lebih tinggi dan kadang penanganan cenderung konservatif sesuai SOP tanpa improvisasi.
- Pengalaman pengguna menunjukkan bahwa bengkel resmi memberikan rasa aman dari segi mutu perawatan dan keandalan mesin setelah servis.

#### B. Wawancara Mekanik/Teknisi



Gambar 5. Kerusakan sistem pendingin

Sistem pemdingim oli cooler, berbeda dengan radiator yang pakai cairan coolant, oil cooler berfungsi mendinginkan mesin dengan memanfaatkan oli mesin yang digunakan. Punya tampilan yang mirip dengan radiator, hal yang perlu kalian periksa pun sebetulnya kurang lebih hampir sama. “Pertama periksa dari bagian sirip oil cooler, jika kondisinya tampak bersih dan kering maka kemungkinan belum ada kebocoran,” terang Andreas, kepala bengkel Suzuki IBAR Parung, Bogor, Jawa Barat.

Selain itu, periksa juga bagian slang penghubung oil cooler dan mesin dan pastikan tidak ada bagian yang basah seperti ada rembesan oli, bagian lain yang perlu diperiksa adalah baut sambungan slang oil cooler di mesin, periksa dari adanya indikasi kebocoran. “Sebab karena faktor umur, bagian tersebut bisa saja getas dan mengalami kebocoran. Efeknya oli mesin pasti jadi cepat berkurang,” lengkapnya. Kalau dibiarkan, jelas efeknya bisa fatal karena pastinya komponen mesin jadi kurang pelumas dan paling parah bisa bikin mesin Jebol. kondisi salah satu komponen di atas ada yang sudah rembes atau bocor, maka solusinya perlu dilakukan penggantian sesuai bagian yang bermasalah. Selama perangkat oil

cooler tampak bersih dan kering, kemungkinan besar motor dalam kondisi sehat dan siap pakai .

### C. Analisis Kerusakan Nyata

Servis pertama atau yang dikenal sebagai KPB 1 (Kunjungan Perawatan Berkala Pertama) adalah momen penting untuk memastikan kendaraan tetap dalam kondisi prima. Salah satu pertanyaan yang sering muncul adalah apakah perlu menguras atau menambah air radiator saat servis pertama. Secara umum, pada servis pertama, pengurasan atau penambahan air radiator tidak diperlukan kecuali ada indikasi masalah pada sistem pendingin. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait perawatan sistem pendingin saat servis pertama .

#### 1. Pengecekan Level Air Radiator

Salah satu langkah penting yang dilakukan mekanik saat servis pertama adalah memeriksa level air radiator. Tujuannya adalah memastikan bahwa cairan pendingin berada pada level yang tepat. Jika level air radiator terlihat rendah, mekanik akan menambahkan cairan pendingin yang sesuai dengan rekomendasi pabrikan. Hal ini penting untuk menjaga kinerja sistem pendingin dan mencegah overheating pada mesin.

#### 2. Pemeriksaan Kondisi Radiator

Selain memeriksa level air radiator, mekanik juga akan memeriksa kondisi fisik radiator. Mereka akan mencari tanda-tanda kebocoran, kerusakan, atau masalah lain yang mungkin memengaruhi kinerja sistem pendingin. Jika ditemukan masalah, seperti kebocoran atau kerusakan pada komponen radiator, mekanik mungkin akan menyarankan untuk menguras dan mengganti cairan radiator. Namun, jika tidak ada masalah, pengurasan biasanya tidak diperlukan.

#### 3. Mengikuti Rekomendasi Bengkel Resmi Honda

Setiap motor Honda memiliki panduan perawatan yang disesuaikan dengan model dan kondisi kendaraan. Oleh karena itu, selalu ikuti rekomendasi dari bengkel resmi Honda. Jika mekanik menyarankan untuk menguras atau mengganti cairan radiator, sebaiknya Anda mengikuti saran tersebut. Bengkel resmi memiliki akses ke informasi teknis terbaru dan tahu apa yang terbaik untuk kendaraan Anda.

Secara umum, servis pertama motor Honda lebih bersifat preventif dan bertujuan untuk memastikan semua sistem berfungsi dengan baik. Jika tidak ada masalah khusus dengan sistem pendingin, pengurasan atau penambahan air radiator biasanya tidak diperlukan. Namun, pastikan untuk selalu berkonsultasi dengan bengkel resmi Honda agar kendaraan Anda mendapatkan perawatan yang tepat sesuai dengan kondisi dan rekomendasi pabrikan. Dengan merawat motor Honda secara berkala dan mengikuti saran dari bengkel resmi, Anda dapat memastikan kendaraan tetap dalam kondisi optimal dan siap menemani perjalanan Anda dengan nyaman dan aman.

### D. Daftar Rujukan

Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.

Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya."

- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023a. "Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023b. "Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- pandu, gramedia. 2025. "5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi."
- permenperin no 25. 2018. "Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf."
- pertamina lubricants. 2025. "Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants."
- planetban. 2025. "Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya."
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. "PERMEN LHK 8." 1–15.
- wealthy. 2024. "TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy."

## BAB XII INOVASI & TEKNOLOGI TERKINI

### A. Teknologi terbaru dari pabrikan (Yamaha)



Gambar 6. Blue Core

Teknologi blue core adalah fitur canggih yang motor Yamaha miliki. Penerapan teknologi blue core pada motor Yamaha adalah buah hasil inovasi dari riset serta pengembangan yang dilakukan terus oleh pabrikan asal Jepang ini. Teknologi blue core dideskripsikan perangkat yang mungkinkan proses pembakaran di motor jadi kian optimal. Optimalisasi berimplikasi di semakin sedikitnya residu dari proses pembakaran terjadi. Sehingga pemakaian bahan bakar dapat jadi 50% lebih hemat. Di dalam proses pembakaran, tak semua energi diproduksi serta dihasilkan oleh sistem pembakaran mesin disalurkan lewat roda belakang. Energi terbuang itu akan membentuk gesekan serta panas. Dengan teknologi ini, panas karena gesekan terjadi dapat dimanfaatkan menjadi sumber pembakaran untuk hasilkan tenaga. Blue core pun memungkinkan panas di mesin dapat dilepas dengan lebih cepat. Oleh karena itu, Yamaha selalu menggunakan model desain sirip di mesin pelepasan panasnya pada jumlah lebih banyak dan juga lebih rapat. Sistem kerja pendinginnya yang memakai air serta oli dapat disempurnakan yang tujuannya supaya tak begitu banyak energi terbuang.

Selain mesin, ke depannya Yamaha pun memiliki niat untuk aplikasikan teknologi blue core di bodi motor. Itu karena pemakaian teknologi ini memang ditujukan di pengoptimalan sistem kerja mesin. Sehingga ketergantungan di perkakas elektronik serta sejenisnya dapat dikurangi (Anon 2022).

### B. Tren Global (EV, hybrid)

Membuat pelumas untuk EV adalah upaya yang sulit karena produsen peralatan asli memiliki desain motor listrik yang unik, sehingga membutuhkan pelumas khusus untuk motor listrik mereka agar sesuai dengan kebutuhan mereka untuk kinerja yang luar biasa. Pelumas EV memiliki persyaratan teknis yang lebih besar dibandingkan dengan ICE. Pelumas harus menargetkan spesifikasi penting

seperti kinerja antiaus, pengurangan gesekan, efisiensi, kompatibilitas dan isolasi listrik, dan pendinginan motor listrik dan paket baterai (Anon n.d.).

### C. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.
- Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Inilah Penjelasannya."
- Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid Vehicle Technology International."
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan." *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. "Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor."
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. "Page 205-216." 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. "Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor." *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. "Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023a. "Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- Johan mekanik. 2023b. "Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik."
- pandu, gramedia. 2025. "5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi."
- permenperin no 25. 2018. "Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf."
- pertamina lubricants. 2025. "Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants."
- planetban. 2025. "Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya."
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. "PERMEN LHK 8." 1–15.
- wealthy. 2024. "TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy."

## BAB XIII

### ANALISIS LINGKUNGAN & EFISIENSI ENERGI

#### A. Konsumsi Bahan Bakar

Pelumas adalah faktor penting dalam kinerja mesin. supaya penggunaan minyak pelumas tidak merugikan pemakai, pemilihannya harus sesuai dengan kebutuhan mesin serta kondisi kerjanya. Mengingat pentingnya sistem pelumasan pada mesin kendaraan, karena kualitas sistem pelumasan mempengaruhi kinerja dan umur mesin. Karena penggunaan jenis oli sangat berpengaruh terhadap peningkatan suhu mesin dan konsumsi bahan bakar. Berdasarkan hasil uji dari peningkatan suhu mesin dan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan jenis oli yang berbeda, yaitu pada tabel berikut (Banjarmasin 2024):

*Tabel 5 Hasil data pengujian suhu mesin*

Jenis base oil	Jenis bahan bakar	Waktu pengujian (Real time)	Putaran mesin	Uji ke-	Suhu mesin (° C)
Oli mineral	Pertamax	10 menit	$\pm 1500$ rpm	1	83,5
				2	84,7
				3	84,1
				<b>Rata-rata suhu mesin</b>	
					<b>84,1</b>
Oli semi sintetik	Pertamax	10 menit	$\pm 1500$ rpm	1	78,8
				2	77,6
				3	76,9
				<b>Rata-rata suhu mesin</b>	
					<b>77,76</b>
Oli full sintetik	Pertamax	10 menit	$\pm 1500$ rpm	1	72,7
				2	73,0
				3	80,0
				<b>Rata-rata suhu mesin</b>	
					<b>75,23</b>

*Tabel 6 Hasil data pengujian konsumsi bahan bakar*

Jenis base oil	Jenis bahan bakar	Waktu pengujian (Real time)	Putaran mesin	Uji ke-	Konsumsi bahan bakar (ml)
Oli mineral	Pertamax	10 menit	$\pm 1500$ rpm	1	44,5
				2	42,5
				3	43
				<b>Rata-rata konsumsi bahan bakar</b>	
					<b>43,33</b>
Oli semi sintetik	Pertamax	10 menit	$\pm 1500$ rpm	1	42
				2	42,5
				3	43,5
				<b>Rata-rata konsumsi bahan bakar</b>	
					<b>42,66</b>
Oli full sintetik	Pertamax	10 menit	$\pm 1500$ rpm	1	45
				2	42
				3	39,5
				<b>Rata-rata konsumsi bahan bakar</b>	
					<b>42,16</b>

## B. Emisi gas buang & polusi

Tabel 7 Hasil data emisi gas buang  
Kendaraan Bermotor Kategori L

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter		Metode uji
		Karbon Monoksida (CO)	Hidrokarbon (HC)	
berpengaruh penyalaman cetus api (bensin)				
Sepeda motor 2 langkah	<2010	4.5%	6000ppm	Kondisi diam ( <i>Idle</i> )
Sepeda motor 4 langkah		5.5%	2200ppm	
Sepeda motor	2010 - 2016	4%	1800ppm	
	> 2016	3%	1000ppm	

## C. Kontribusi teknologi ramah lingkungan

Pelumas sintetis premium mengurangi gesekan komponen mesin sehingga kendaraan lebih hemat bahan bakar dan mengurangi emisi. Sistem pendingin modern dengan pendingin cair dan kontrol elektronik menjaga suhu mesin optimal, meningkatkan efisiensi mesin dan mengurangi polusi gas buang. Perkembangan teknologi sepeda motor listrik menjadi solusi utama dalam menghilangkan emisi gas buang dan meningkatkan efisiensi energi secara signifikan. Penggunaan pelumas ramah lingkungan seperti biodegradable oil dan penerapan teknologi bahan bakar alternatif juga mendukung tujuan pengurangan dampak lingkungan.

Dengan meningkatnya kekhawatiran mengenai lingkungan, biodegradabilitas adalah perkembangan yang sedang tren. Bio-pelumas adalah perkembangan menonjol untuk biodegradabilitas yang dipercepat dan dapat dimasukkan ke dalam pembuatan cairan EV untuk pendekatan yang lebih ramah lingkungan. Bio-pelumas digunakan sebagai sumber terutama lemak hewani dan minyak nabati, yang memiliki rasa tak jenuh. Mereka adalah alternatif yang efektif untuk minyak mineral karena sifat fisikokimianya. Bio-pelumas, seperti ester jenuh dan polialkilen glikol, telah terbukti menampilkan sifat pelumasan yang lebih baik daripada minyak mineral atau sintetis karena tulang punggung beroksigen. Profil fungsionalnya untuk EV dapat dikurangi melalui penambahan nanopartikel atau polimer canggih seperti karet, polipropilena, dan metilpentene yang semuanya menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam aplikasi berkecepatan tinggi (Anon n.d.).

Secara keseluruhan, pengelolaan dan penerapan sistem pelumas dan pendingin yang efisien berkontribusi besar dalam mengurangi konsumsi bahan bakar fosil dan emisi gas buang sepeda motor, mendukung keberlanjutan lingkungan dan efektivitas energi nasional.

## D. Daftar Rujukan

- Anon. 2021. "Evolusi Dan Sejerah Dari Oli Mesin." *Totalenergies.Id*.  
Anon. 2022. "Apa Itu Teknologi Blue Core Pada Motor Yamaha\_ Ini Penjelasannya."  
Anon. n.d. "Era Baru Pelumas Untuk Kendaraan Listrik - Electric & Hybrid

- Vehicle Technology International.”
- Arisandi, M., D. Darmanto, and T. Priangkoso. 2012. “Analisa Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Viskositas Dan Konsumsi Bahan.” *Jurnal Momentum UNWAHAS* 8(1):56–61.
- Astra-honda. 2020. “Inilah Fungsi Oli Pada Mesin Sepeda Motor.”
- Banjarmasin, Politeknik Negeri. 2024. “Page 205-216.” 6(2):205–16. doi: 10.20527/jtam.
- geraiteknologi, admin. 2021. “Macam-Macam Sistem Pendingin Pada Sepeda Motor.” *Geraiteknologi*.
- Johan mekanik. 2020. “Macam-Macam Sistem Pelumas Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- Johan mekanik. 2023a. “Gangguan\_Kerusakan Pada Sistem Pendinginan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- Johan mekanik. 2023b. “Perbaikan Kerusakan Sistem Pelumasan Sepeda Motor - Johan Mekanik.”
- pandu, gramedia. 2025. “5 Fungsi Sistem Pelumasan Mesin, Komponen, Jenis Dan Cara Kerjanya – Gramedia Literasi.”
- permenperin no 25. 2018. “Permenperin\_No\_25\_Tahun\_2018.Pdf.”
- pertamina lubricants. 2025. “Pertamina Lubricants Tegaskan Komitmen Inovasi & Keberlanjutan Di JAMA Lube Oil Seminar 2025 \_ Pertamina Lubricants.”
- planetban. 2025. “Apa Itu Pelumasan Kendaraan Bermotor\_ Inilah Penjelasannya.”
- Rahmat, Dengan, Tuhan Yang, Maha Esa, Menteri Lingkungan, Hidup Dan, and Kehutanan Republik. 2023. “PERMEN LHK 8.” 1–15.
- wealthy. 2024. “TREN PELUMAS DI TAHUN 2025 – Wealthy.”

## **BAB XV**

### **RANGKUMAN & EVALUASI KOMPETENSI**

#### **A. Ringkasan Poin Penting**

Sistem pelumasan dan pendinginan merupakan dua komponen vital dalam menjaga kinerja mesin sepeda motor agar tetap optimal dan tahan lama. Pelumasan berfungsi mengurangi gesekan, mendinginkan komponen, serta mencegah keausan, sedangkan sistem pendingin berperan menjaga suhu mesin agar tetap stabil. Pemilihan jenis oli dan cairan pendingin harus disesuaikan dengan rekomendasi pabrikan untuk memastikan efisiensi kerja mesin.

Perawatan rutin seperti pengecekan level oli, penggantian pelumas, serta pemeriksaan kondisi radiator dan coolant sangat penting untuk mencegah kerusakan dan overheat. Inovasi teknologi modern seperti *Blue Core* dari Yamaha dan pengembangan pelumas ramah lingkungan mampu meningkatkan efisiensi energi serta mengurangi emisi gas buang.

Dengan penerapan sistem pelumasan dan pendinginan yang baik, kendaraan tidak hanya memiliki performa yang lebih andal dan hemat bahan bakar, tetapi juga berkontribusi terhadap pengurangan polusi serta mendukung pembangunan berkelanjutan di sektor transportasi.

#### **B. Evaluasi Capaian Mahasiswa**

Berdasarkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) pada dokumen, Anda dapat mengevaluasi pemahaman Anda dengan cara berikut:

1. Memahami Prinsip Kerja Mesin: Apakah Anda dapat menjelaskan alur kerja sistem bahan bakar dari tangki hingga ruang bakar?
2. Mampu Melakukan Perawatan: Apakah Anda dapat mengidentifikasi gejala kerusakan dan mengetahui langkah perbaikan dasarnya?
3. Mampu Mendiagnosis: Apakah Anda dapat menganalisis masalah pada sistem injeksi dan karburator, serta menentukan penyebabnya?

#### **C. Refleksi Pembelajaran**

1. Apa bagian dari materi ini yang paling menarik bagi Anda?
2. Bagaimana pemahaman tentang sistem bahan bakar dapat membantu Anda dalam kehidupan sehari-hari?
3. Apakah ada materi yang sulit Anda pahami, dan bagaimana Anda berencana untuk mengatasinya?
4. Sejauh mana Anda merasa kompeten untuk menjelaskan sistem bahan bakar pada sepeda motor kepada orang lain?

