



Pengaruh Ketinggian Beban Jatuh dan Kekentalan Oli Suspensi Depan Terhadap Getaran *Shock Absorber* Sepeda Listrik

Naufal Yunas Oktavian¹, Purwoko Purwoko²

Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Alamat : Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65141, Indonesia

Korespondensi penulis: nauvalnaivakto87@gmail.com

Abstract. One important aspect in choosing a vehicle is comfort, where the suspension plays a significant role. The main suspension component, namely the Shock Absorber, has a crucial role in minimizing vibrations and optimizing driving comfort. The function of the Shock Absorber depends on the viscosity value of the damper, which must support the effectiveness of the suspension. A quantitative experimental type approach was used by taking data using a Vibrator meter. The test is carried out by dropping a load on a load test tool with predetermined variables with the aim of obtaining vibration values on the Shock Absorber.

This type of synthetic oil with a viscosity of 77.22 mm²/s, which is used as a filler for the front shock absorber on e-bomber electric bicycles, has the lowest viscosity among other types of oil, resulting in the highest vibration speed. The type of mineral oil with a viscosity of 79.35 mm²/s, which is used as a filler for the front shock absorber on e-bomber electric bicycles, has the highest viscosity among other types of oil, resulting in the lowest vibration speed. This type of semi-synthetic oil with a viscosity of 78.31 mm²/s, has a viscosity that is between synthetic and mineral oil types, resulting in a higher vibration speed compared to synthetic oil types but lower than mineral oil types.

Keywords: Vibration, Electric Bicycle, Shock Absorber, Vibrator Meter.

Abstrak. Salah satu aspek penting dalam pemilihan kendaraan adalah kenyamanan, di mana suspensi berperan signifikan. Komponen utama suspensi, yaitu *Shock Absorber*, memiliki peran krusial dalam meminimalkan getaran dan mengoptimalkan kenyamanan berkendara. Fungsi *Shock Absorber* bergantung pada nilai viskositas peredamnya, yang harus mendukung efektivitas kerja suspensi. Pendekatan kuantitatif jenis eksperimen digunakan dengan mengambil data menggunakan Vibrator meter. Pengujian dilakukan dengan menjatuhkan beban di alat uji beban dengan variabel yang telah ditentukan yang tujuan untuk mendapatkan nilai getaran pada *Shock Absorber*.

Jenis oli sintetis dengan viskositas 77,22 mm²/s, yang digunakan sebagai pengisi *shock absorber* depan pada sepeda listrik e-bomber, memiliki viskositas terendah di antara jenis oli yang lain, sehingga menghasilkan kecepatan getaran yang paling tinggi. Jenis oli mineral dengan viskositas 79,35 mm²/s, yang digunakan sebagai pengisi *shock absorber* depan pada sepeda listrik e-bomber, memiliki viskositas tertinggi di antara jenis oli yang lain, sehingga menghasilkan kecepatan getaran yang paling rendah. Jenis oli semi sintetis dengan viskositas 78,31 mm²/s, memiliki viskositas yang berada di antara jenis oli sintetis dan mineral, sehingga menghasilkan kecepatan getaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis oli sintetis tetapi lebih rendah dibandingkan dengan jenis oli mineral.

Kata kunci: Getaran, Sepeda Listrik, *Shock Absorber*, *Vibrator Meter*.

1. LATAR BELAKANG

Suspensi adalah komponen yang berfungsi meredam kejutan dan getaran yang terjadi pada kendaraan akibat permukaan jalan yang tidak rata sehingga dapat meningkatkan kenyamanan dalam berkendara (Rahmadiano & A.P, 2020) *Shock absorber* merupakan bagian dari suspensi yang berfungsi untuk meredam gaya osilasi dari

pegas sehingga dapat memperlambat dan mengurangi besarnya getaran gerakan yang berlebihan. Komponen utama pada kendaraan yang berpengaruh terhadap kenyamanan adalah suspensi yang terdiri dari pegas dan peredam (Ariyanto, 2016).

Di dalam sistem suspensi ada cairan pengental yang dimana cairan ini memiliki kekentalan atau viskositas. Viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida. Kekentalan merupakan sifat cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir. Beberapa cairan ada yang mengalir dengan cepat, sedangkan lainnya mengalir secara lambat. Cairan yang mengalir cepat contohnya seperti air, alkohol dan bensin karena memiliki nilai viskositas kecil. Sedangkan cairan yang mengalir lambat seperti gliserin, minyak asto dan madu karena mempunyai nilai viskositas yang besar. Jadi viskositas tidak lain menentukan kecepatan mengalirnya suatu cairan (Triwanto, 2023).

Getaran adalah gerakan bolak-balik secara teratur melalui titik kesetimbangan. Getaran berhubungan dengan gerak osilasi benda dan gaya yang berhubungan dengan gerak tersebut. Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas mampu bergetar, jadi kebanyakan mesin dan struktur rekayasa mengalami getaran sampai derajat tertentu dan rancangannya biasanya memerlukan pertimbangan sifat osilasinya.

Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini akan mengidentifikasi jenis oli pelumas suspensi depan terhadap getaran sepeda listrik bomber agar dapat diketahui jenis oli yang peredaman lebih baik dan nyaman maksimal dari sepeda listrik tersebut berdasarkan dari getaran Suspensi depan Sepeda listrik jika dipakai secara terus menerus.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Suspensi

Suspensi adalah komponen yang berfungsi meredam kejutan dan getaran yang terjadi pada kendaraan akibat permukaan jalan yang tidak rata sehingga dapat meningkatkan kenyamanan dalam berkendara (Rahmadiano & A.P, 2020).

Kualitas suspensi yang baik harus memberikan efek yang baik terhadap perilaku kendaraan dan dapat meningkatkan kenyamanan berkendara bagi pengendaranya serta tingkat kenyamanan dipengaruhi oleh intraksi suspensi dengan permukaan jalan yang tidak rata. Ketika kendaraan melintasi profil jalan yang tidak rata, pengendara menurunkan kecepatan kendaraan agar osilasi tidak terlalu besar. Sistem suspensi diklasifikasikan dalam istilah pasif,

semi aktif dan aktif. Sistem suspensi pasif adalah sistem suspensi yang paling umum digunakan pada kendaraan (Sembiring, 2023).

➤ **Suspensi Pasif**

Sistem suspensi jenis pasif masih umum digunakan pada kendaraan saat ini. Meskipun nilai konstanta pegas dan peredamnya tetap, suspensi pasif mampu meredam getaran pada kondisi jalan dan kecepatan tertentu tanpa memerlukan energi besar. Kelemahan suspensi pasif adalah tidak dapat memasok energi atau gaya tambahan, dan sulit untuk dikontrol karena hanya mengandalkan kompresi pegas dan peredam untuk meredam gangguan jalan.

➤ **Suspensi Semi Aktif**

Suspensi semi aktif dikembangkan sebagai peningkatan dari suspensi pasif dengan mengganti peredam konvensional menjadi peredam yang dapat dikontrol. Namun, peredam pada suspensi semi aktif hanya mampu menyerap energi atau gaya dan tidak dapat memberikan energi atau gaya tambahan, sehingga performanya masih memiliki kekurangan.

➤ **Suspensi Aktif**

Suspensi aktif melibatkan pegas, peredam, dan aktuator yang dapat dikendalikan. Suspensi aktif menawarkan kenyamanan berkendara optimal pada semua kondisi jalan karena aktuator dapat secara otomatis menyesuaikan gaya redam terhadap gangguan yang terjadi. Kekurangan suspensi aktif terletak pada konsumsi energi yang tinggi karena memerlukan suplai energi untuk sensor dan aktuator peredamnya. Untuk mengatasi tantangan ini, dikembangkanlah suspensi semi aktif.

Shock Absorber

Shock Absorber adalah alat yang berfungsi sebagai peredam guncangan atau kejutan dan untuk mendispersikan energi kinetik yang dihasilkan guncangan atau kejutan tersebut. *Shock absorber* berperan penting pada sistem suspensi mobil dan motor, roda pendaratan untuk pesawat terbang, dan sebagai bagian dari sistem pendukung mesin-mesin industri. Versi besar dari *shock absorber* terkadang digunakan dalam teknik struktural untuk menambah stabilitas dan mengurangi kerusakan yang diakibatkan oleh bencana alam. *Shock absorber* biasanya berbentuk silinder yang terdiri dari piston bergerak yang dilapisi oleh cairan hidrolik atau udara (Nusyirwan, 2017).

Prinsip Kerja *Shock Absorber*

Shock absorber bekerja dalam dua siklus yakni siklus Kompresi dan siklus Ekstensi.

1. Siklus kompresi saat Penekanan

Ketika shock absorber ditekan oleh gaya osilasi dari pegas suspensi, shock absorber mengalami pemendekan. Siklus kompresi terjadi saat piston bergerak ke bawah, menekan fluida hidrolik di dalam ruang bawah piston. Minyak shock absorber yang berada di bawah piston akan naik ke ruang atas piston melalui lubang yang ada pada piston. Namun, lubang kecil (orifice) pada piston tertutup karena katup menutup saluran orifice tersebut. Penutupan katup ini disebabkan oleh peletakan katup berupa membran (plat tipis) yang dipasangkan di bawah piston. Ketika minyak shock absorber berusaha naik ke atas, katup membran ini terdorong oleh tekanan shock absorber sehingga menutup saluran orifice. Akibatnya, minyak shock absorber mengalir ke atas melalui lubang besar pada piston, sementara minyak tidak bisa keluar melalui saluran orifice pada piston. Pada saat ini, shock absorber tidak melakukan peredaman terhadap gaya osilasi dari pegas suspensi karena minyak dapat naik ke ruang di atas piston dengan sangat mudah.

2. Siklus ekstensi saar Memanjang

Ketika piston memanjang di dalam tabung, ia bergerak naik dari bawah ke atas. Gerakan ini menyebabkan minyak shock absorber yang berada di atas piston menjadi tertekan. Minyak tersebut akan mencari jalan keluar untuk mengurangi tekanan dari piston. Minyak akan mendorong katup pada saluran orifice untuk membuka, sehingga minyak bisa mengalir turun melalui saluran orifice. Pada saat ini, katup pada lubang besar di piston akan tertutup karena posisinya berada di atas piston. Minyak shock absorber akan menekan katup lubang besar, menyebabkan katup tersebut tertutup. Namun, katup saluran orifice yang berada di bawah piston akan terbuka saat minyak shock menekan ke bawah. Minyak shock absorber hanya bisa turun melalui saluran orifice yang kecil. Karena ukurannya yang kecil, minyak tidak bisa cepat turun dan mengalami hambatan. Pada tahap inilah shock absorber melakukan peredaman terhadap gaya osilasi dari pegas suspensi.

Viskositas

Viskositas merupakan gaya gesekan antara lapisan-lapisan yang bersisian pada fluida saat lapisan-lapisan tersebut bergerak melewati satu sama lainnya. Pada zat cair, viskositas terutama disebabkan oleh gaya kohesi antara molekul. Makin besar viskositas, makin lambat aliran cairan. Viskositas cairan biasanya turun dengan meningkatnya suhu, dapat dianalogikan dengan sirup gula panas mengalir lebih cepat dari pada sirup gula dingin.

Cairan yang mempunyai gaya antar molekul yang kuat memiliki viskositas yang lebih besar dibandingkan cairan yang memiliki gaya antar molekul yang lemah(Irawan & Prasetyo, 2021).

Jenis Oli

Jenis Oli berdasarkan dari sumber dan bahanya :

- Oli Sintetis

Oli sintetis mirip dengan jenis oli lainnya, karena juga merupakan hasil olahan minyak bumi. Namun, bahan dasarnya diproses dan diseleksi secara lebih teliti dan panjang untuk menghasilkan kualitas terbaik. Bahan yang digunakan adalah Polyalphaolifins, yang merupakan bahan paling murni dari hasil seleksi oli mineral. Oli full synthetic ini bebas dari karbon reaktif, yang biasanya masih ada pada oli semi-synthetic dan oli mineral.

- Oli Semi-Sintetis

Oli semi-sintetis merupakan campuran antara oli full sintetis dan oli mineral, dengan komposisi sekitar 70% mineral dan 30% full sintetis. Dibandingkan dengan oli mineral, oli semi-sintetis lebih baik dalam merawat mesin dan harganya lebih terjangkau dibandingkan dengan oli full sintetis.

- Oli Mineral

Oli mineral, juga dikenal sebagai oli konvensional, dibuat dari minyak bumi yang telah melalui proses penyulingan fraksional. Meskipun komposisi oli mineral sudah memenuhi standar pelumas, masih terdapat kandungan karbon reaktif, sulfur, oksigen, serta unsur alami seperti alkane dan cyclic paraffin. Oli mineral memiliki beberapa kekurangan dibandingkan dengan oli full sintetis dan semi-sintetis, seperti lebih cepat panas, mudah menguap, mudah teroksidasi, dan memiliki struktur molekul yang tidak merata.

Getaran

Getaran adalah suatu hal yang tidak diharapkan muncul dalam sebuah sistem kerja pada suatu instalasi mesin. Getaran yang berlebihan tentunya akan berpengaruh terhadap performa maupun umur kekuatan dari suatu komponen yang ada. Pengukuran getaran merupakan kegiatan yang paling umum di lakukan dalam perawatan prediktif. Untuk itu pembuatan dan pengukuran getaran alat peraga pada alignment poros motor listrik – pompa ini di lakukan untuk mengambil data tentang getaran yang mengambil beberapa variable pengukuran.(Rachman et al., 2018)

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian ini melibatkan variabel bebas dan variabel terikat, di mana variabel bebas akan diberikan perlakuan, sedangkan variabel terikat akan diamati. Prosedur penelitian dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan, kemudian menguji viskositas oli. Oli yang digunakan mencakup oli sintetis, oli semi-sintetis, dan oli mineral, yang berfungsi sebagai fluida dalam *shock absorber* depan Sepeda Listrik E-Bomber, diisi sesuai kapasitas standar yaitu 100 ml. Pengujian dilakukan dengan menjatuhkan beban seberat 50 kg dari ketinggian 15 cm, 20 cm, dan 25 cm, kemudian mengukur kecepatan getaran *shock absorber* menggunakan alat ukur vibration meter berdasarkan hasil beban yang dijatuhkan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2024 hingga bulan Juni 2024 yang dilakukan di Bengkel Teknik Otomotif Elektronik, Politeknik Negeri Malang. Untuk melakukan proses pengetesan getaran pada *shock absorber* depan sepeda listrik *e-bomber* menggunakan alat *vibration meter*. Pengambilan data penelitian tersebut didasari atas ketersediaan peralatan yang dibutuhkan.

Pengujian viskositas dilakukan di Laboratorium Kimia, Politeknik Negeri Malang untuk mendapatkan hasil perhitungan nilai kekentalan atau viskositas menggunakan alat *viscometer kinematik*.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Viskometer Kinematik
2. Stopwatch
3. Gelas Ukur 100 ml.
4. Meteran Strip
5. Tool kit
6. Alat Uji Beban Jatuh.
7. *Vibration Meter* VM-6380-2
8. *Shock Absorber* sepeda listrik bomber.
9. Oli Sintetis, Oli Mineral, dan Oli Semi Sintetis
10. Botol Sampel 3 Pcs

Variabel Penelitian

Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Variabel bebas (Independent Variable)

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya tidak dipengaruhi variabel lain dan besarnya kita yang menentukan. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

- Jarak beban jatuh ; 15 cm, 20 cm, dan 25 cm.
- Oli Sintetis, Oli Semi Sintetis, dan Oli Mineral

2. Variabel terikat (Dependent Variable)

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas dan besarnya dapat diketahui setelah penelitian dilakukan. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

- Getaran *Shock Absorber* depan Sepeda Listrik E-Boomber.

3. Variabel terkontrol

Adapun variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah:

- Berat beban jatuh ; 50 Kg.

Setting Peralatan Penelitian



Gambar 3.1 Setting Peralatan Penelitian

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data yang terdapat pada hasil pengujian yaitu dengan mencatat dan diolah menggunakan *software Microsoft Excel*. Dari yang semula berupa data tabel dirubah menjadi data grafik. Kemudian grafik ini akan dianalisa untuk melihat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan menggunakan metode analisis *anova two-way*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Hasil data yang telah didapatkan dalam penelitian ini seperti penelitian viskositas, untuk mendapatkan hasil data viskositas pada penelitian ini menggunakan alat ukur viskometer kinematik penelitian dilakukan agar dapat mengetahui kekentalan dari masing-masing jenis oli.

Kemudian untuk hasil data penelitian terhadap kecepatan getaran menggunakan alat ukur *vibration meter* dengan berat beban yang dijatuhkan 50 kg dari ketinggian 15 cm, 20 cm, dan 25 cm menggunakan alat uji beban jatuh. Berikut adalah tabel data hasil penelitian yang telah dilakukan :

Tabel 4.1 Hasil Penelitian Viskositas dan Kecepatan Getaran

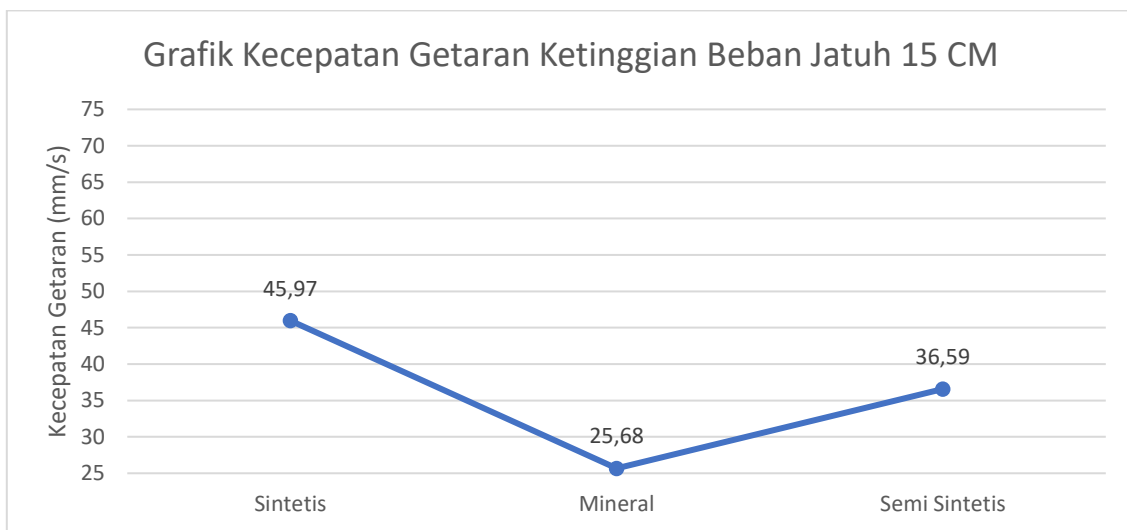
JENIS OLI	PENGUJIAN	KETINGGIAN BEBAN JATUH 50 KG		
		15 CM	20 CM	25 CM
Oli Sintetis Nilai Kekentalan Oli 77,22 mm ² /s	1	40.39	57.26	71.00
	2	48.48	64.30	76.31
	3	49.03	64.16	64.29
	RATA-RATA	45.97	61.91	70.53
Oli Mineral Nilai Kekentalan Oli 79,35 mm ² /s	1	26.67	29.67	48.91
	2	25.81	29.78	40.15
	3	24.55	28.59	35.09
	RATA-RATA	25.68	29.35	41.38
Oli Semi Sintetis Nilai Kekentalan Oli 78,31 mm ² /s	1	39.39	38.63	58.63
	2	31.81	47.23	49.91
	3	38.58	41.87	50.92
	RATA-RATA	36.59	42.58	53.15

Pembahasan Data Dengan Ketinggian 15 Cm

➤ Tabel Hasil data

Tabel 4.2 Kecepatan Getaran Ketinggian Beban Jatuh 15 Cm.

No	Jenis Oli dan Nilai Kekentalan	Hasil Kecepatan Getaran (mm/s)
1	Oli Sintetis Nilai Kekentalan Oli 77,22 mm ² /s	45.97
2	Oli Mineral Nilai Kekentalan Oli 79,35 mm ² /s	25.68
3	Oli Semi Sintetis Nilai Kekentalan Oli 78,31 mm ² /s	36.59



Gambar 4.1 Grafik Kecepatan Getaran Ketinggian Beban Jatuh 15 Cm.

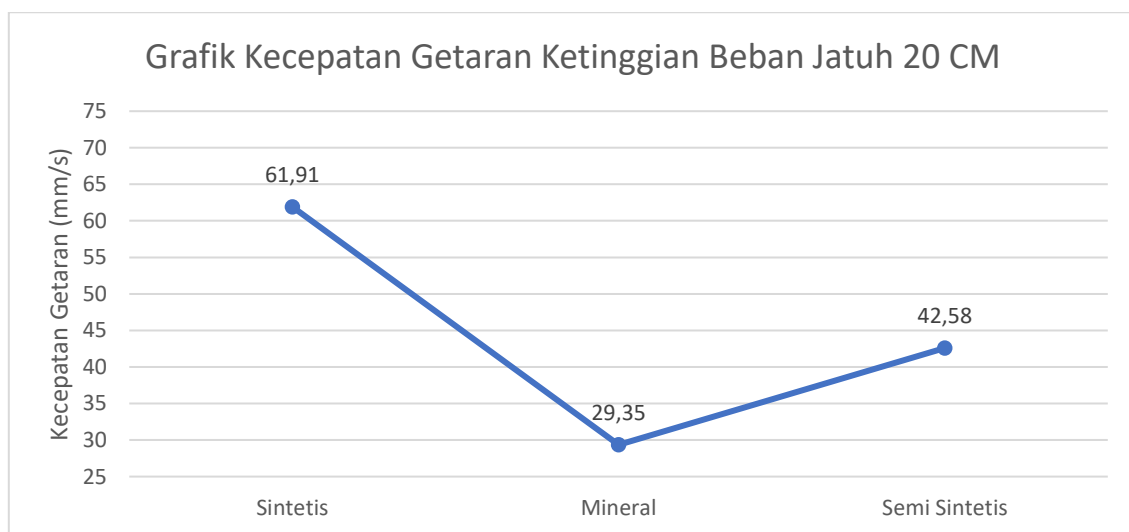
Berdasarkan grafik tersebut, terlihat perbandingan hasil kecepatan getaran yang diukur dengan ketinggian beban yang dijatuhkan sebesar 15 cm dan berat beban 50 kg menggunakan alat uji beban jatuh. Oli pertama yang digunakan adalah jenis oli sintetis dengan viskositas 77,22 mm²/s. Kecepatan getaran yang tercatat saat beban dijatuhkan menghasilkan rata-rata sebesar 45,97 mm/s. Oli kedua adalah jenis oli mineral dengan viskositas 79,35 mm²/s. Dalam kondisi yang sama, oli ini menghasilkan kecepatan getaran rata-rata sebesar 25,68 mm/s. Ini menunjukkan penurunan kecepatan getaran sebesar 20,29 mm/s dibandingkan dengan jenis oli sintetis. Sementara itu, oli ketiga adalah jenis oli semi sintetis dengan viskositas 78,31 mm²/s.

Pada kondisi yang sama, oli ini menghasilkan kecepatan getaran rata-rata sebesar 36,59 mm/s. Dibandingkan dengan jenis oli sintetis, terjadi penurunan kecepatan getaran sebesar 9,38 mm/s, dan dibandingkan dengan jenis oli mineral, terjadi peningkatan kecepatan getaran sebesar 10,91 mm/s.

Pembahasan Data Dengan Ketinggian 20 Cm

Tabel 4.3 Kecepatan Getaran Ketinggian Beban Jatuh 20 Cm.

No	Jenis Oli dan Nilai Kekentalan	Hasil Kecepatan Getaran (mm/s)
1	Oli Sintetis Nilai Kekentalan Oli 77,22 mm ² /s	61.91
2	Oli Mineral Nilai Kekentalan Oli 79,35 mm ² /s	29.35
3	Oli Semi Sintetis Nilai Kekentalan Oli 78,31 mm ² /s	42.58



Gambar 4.2 Grafik Kecepatan Getaran Ketinggian Beban Jatuh 20 Cm.

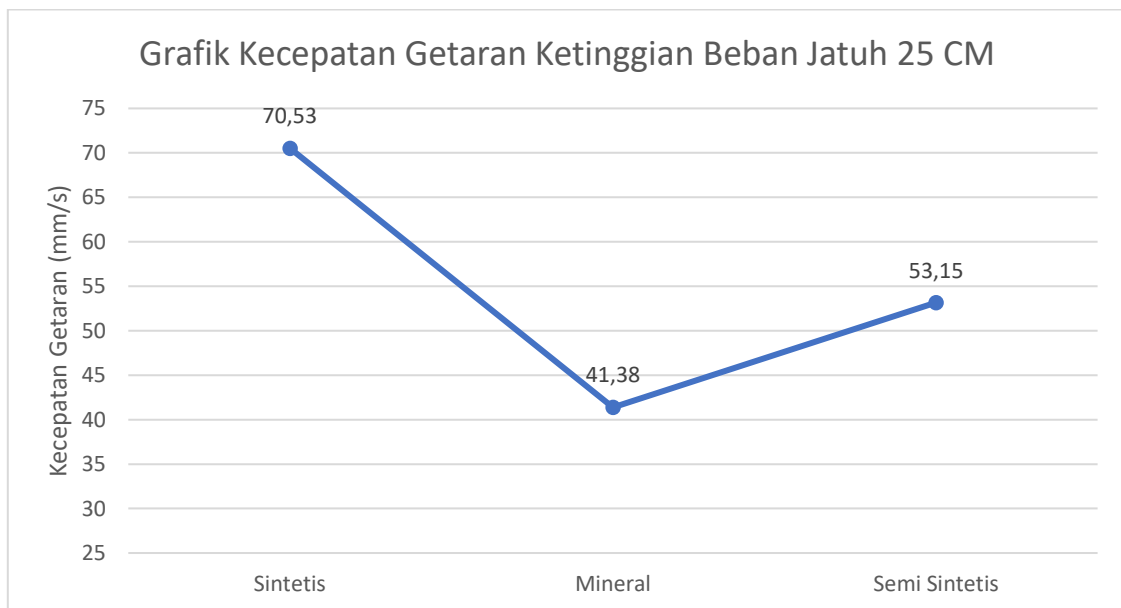
Berdasarkan grafik tersebut, terlihat perbandingan hasil kecepatan getaran yang diukur dengan ketinggian beban yang dijatuhkan sebesar 20 cm dan berat beban 50 kg menggunakan alat uji beban jatuh. Oli pertama yang digunakan adalah jenis oli sintetis dengan viskositas 77,22 mm²/s. Pada kondisi ini kecepatan getaran yang tercatat menghasilkan rata-rata sebesar 61,91 mm/s. Oli kedua adalah jenis oli mineral dengan viskositas 79,35 mm²/s. Dalam kondisi yang sama, oli ini menghasilkan kecepatan getaran rata-rata sebesar 29,35 mm/s. Hal ini menunjukkan penurunan kecepatan getaran sebesar 32,56 mm/s dibandingkan dengan jenis oli

sintetis. Sementara itu, oli ketiga adalah jenis oli semi sintetis dengan viskositas 78,31 mm²/s. Pada kondisi yang serupa, oli ini menghasilkan kecepatan getaran rata-rata sebesar 42,58 mm/s. Dibandingkan dengan jenis oli sintetis, terjadi penurunan kecepatan getaran sebesar 19,33 mm/s, dan dibandingkan dengan jenis oli mineral, terjadi peningkatan kecepatan getaran sebesar 10,12 mm/s.

Pembahasan Data Dengan Ketinggian 25 Cm

Tabel 4.4 Kecepatan Getaran Ketinggian Beban Jatuh 25 Cm.

No	Jenis Oli dan Nilai Kekentalan	Hasil Kecepatan Getaran (mm/s)
1	Oli Sintetis Nilai Kekentalan Oli 77,22 mm ² /s	70.53
2	Oli Mineral Nilai Kekentalan Oli 79,35 mm ² /s	41.38
3	Oli Semi Sintetis Nilai Kekentalan Oli 78,31 mm ² /s	53.15



Gambar 4.3 Grafik Kecepatan Getaran Ketinggian Beban Jatuh 25 Cm.

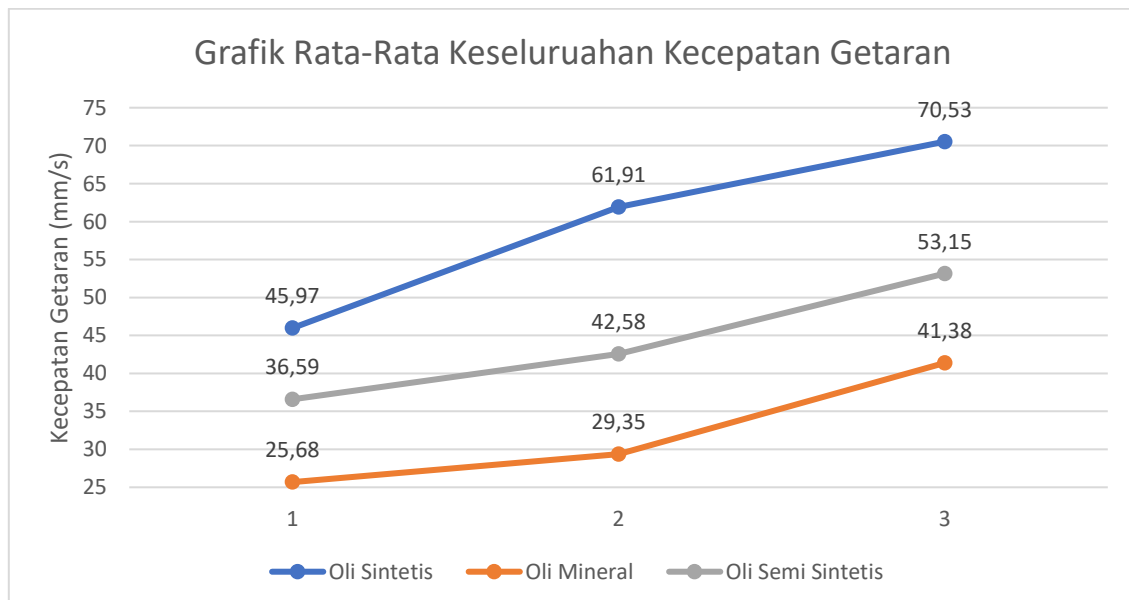
Berdasarkan grafik tersebut, terlihat perbandingan hasil kecepatan getaran yang diukur dengan ketinggian beban yang dijatuhkan sebesar 25 cm dan berat beban 50 kg menggunakan alat uji beban jatuh. Oli pertama yang digunakan adalah jenis oli sintetis dengan viskositas 77,22 mm²/s. Pada kondisi ini kecepatan getaran yang tercatat menghasilkan rata-rata sebesar 70,53 mm/s. Oli kedua adalah jenis oli mineral dengan viskositas 79,35 mm²/s. Dalam situasi

yang sama, oli ini menghasilkan kecepatan getaran rata-rata sebesar 41,38 mm/s. Ini menunjukkan penurunan kecepatan getaran sebesar 29,15 mm/s dibandingkan dengan jenis oli sintetis. Sementara itu, oli ketiga adalah jenis oli semi sintetis dengan viskositas 78,31 mm²/s. Dalam kondisi yang serupa, oli ini menghasilkan kecepatan getaran rata-rata sebesar 53,15 mm/s. Dibandingkan dengan jenis oli sintetis, terjadi penurunan kecepatan getaran sebesar 17,38 mm/s, dan dibandingkan dengan jenis oli mineral, terjadi peningkatan kecepatan getaran sebesar 11,77 mm/s.

Data Rata-Rata Keseluruhan

Tabel 4.5 Data Hasil Keseluruhan Rata-Rata Kecepatan Getaran

No	Jenis Oli dan Nilai Kekentalan	Ketinggian Beban Jatuh 50 Kg		
		15	25	25
1	Oli Sintetis Nilai Kekentalan Oli 77,22 mm ² /s	45,97	61,91	70,53
2	Oli Mineral Nilai Kekentalan Oli 79,35 mm ² /s	25,68	29,38	41,38
3	Oli Semi Sintetis Nilai Kekentalan Oli 78,31 mm ² /s	36,59	42,58	53,15



Gambar 4.4 Grafik Rata-Rata Keseluruhan Kecepatan Getaran

Berdasarkan grafik diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa perbandingan antara jenis oli yang digunakan sebagai pengisi *shock absorber* menunjukkan variasi dalam data viskositas. Grafik tersebut menunjukkan bahwa kekentalan oli dapat mempengaruhi nilai kecepatan getaran pada *shock absorber*. Secara spesifik, semakin tinggi nilai viskositas oli (yang menunjukkan oli lebih kental), maka kecepatan getaran pada *shock absorber* cenderung lebih rendah. Sebaliknya, jika nilai viskositas oli lebih rendah (menunjukkan oli lebih cair), maka kecepatan getaran pada *shock absorber* cenderung lebih tinggi. Dengan demikian, grafik tersebut menggambarkan bahwa karakteristik viskositas oli merupakan faktor kunci yang memengaruhi performa *shock absorber* dalam menyerap getaran, dengan oli yang lebih cair menawarkan redaman yang lebih baik terhadap kecepatan getaran yang dihasilkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan, Jenis oli sintetis dengan viskositas 77,22 mm²/s, yang digunakan sebagai pengisi *shock absorber* depan pada sepeda listrik e-bomber, memiliki viskositas terendah di antara jenis oli yang lain, sehingga menghasilkan kecepatan getaran yang paling tinggi. Jenis oli mineral dengan viskositas 79,35 mm²/s, yang digunakan sebagai pengisi *shock absorber* depan pada sepeda listrik e-bomber, memiliki viskositas tertinggi di antara jenis oli yang lain, sehingga menghasilkan kecepatan getaran yang paling rendah. Jenis oli semi sintetis dengan viskositas 78,31 mm²/s, memiliki viskositas yang berada di antara jenis oli sintetis dan mineral, sehingga menghasilkan kecepatan getaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis oli sintetis tetapi lebih rendah dibandingkan dengan jenis oli mineral. **Saran,** Disarankan untuk melakukan pengujian getaran pada *shock absorber* dengan menggunakan alat pengukur getaran yang dapat menampilkan gelombang hasil secara visual. Penting untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mencampurkan jenis oli dengan fluida lainnya guna mencapai hasil getaran yang lebih rendah.

DAFTAR REFERENSI

- Ariyanto, N. A. (2016). Analisa jenis pelumas suspensi depan sepeda motor listrik trail. Nozzle: Journal Mechanical Engineering, 5, 123–126.
<http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/nozzle/article/view/809>
<https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/nozzle/article/download/809/669>
- Irawan, B., & Prasetyo, G. A. (2021). Desain dan pembuatan smart absorber mekanik beban maksimum 100 kgf. Seminar Nasional Rekayasa Teknologi, 01, 34–38.
<http://sntt.polinema.ac.id/index.php/snrtn/article/view/12>
<http://sntt.polinema.ac.id/index.php/snrtn/article/download/12/5>

- Nusyirwan, N. (2017). Kaji perbandingan karakteristik respon dinamik suspensi sepeda motor dengan memakai peredam viscous oli sintetis dan minyak nabati. *METAL: Jurnal Sistem Mekanik dan Termal*, 1(2), 133. <https://doi.org/10.25077/metal.1.2.133-141.2017>
- Rahmadiano, F., & A.P, G. (2020). Analisa pengaruh variasi displacement shock absorber kendaraan bermotor terhadap respon getaran. *Journal Mechanical and Manufacture Technology*, 1(1), 18–23.
- Sembiring, R. (2023). Respon suspensi pasif dengan input signal step pada kendaraan seperempat. 11(3), 29–36.
- Triwanto, A. (2023). Analisis penggunaan minyak nabati dicampur dengan cairan pengental oli terhadap getaran shock absorber motor matic. *HEXATECH Jurnal Ilmiah Teknik*, 2(2), 39–48.