

**PENGARUH CAMPURAN MINYAK KEDELAI DAN MINYAK
ZAITUN PADA SIFAT FISIK DAN HASIL UJI GESEK OLI
SINTETIS 5W/30**

SKRIPSI

TEKNIK MESIN PEMINATAN KONVERSI ENERGI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

FACHRI MUSAKHI

NPM : 182110012

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

2022

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Bekasi, 20 Agustus 2022

Mahasiswa.



Fachri Musakhi


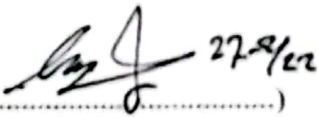
NIM. 182110012

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Fachri Musakhi
NIM : 182110012
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Minyak Kedelai dan
Minyak Zaitun Pada Sifat Fisik dan Hasil
Uji Gesek Oli Sintetis SAE 5W/30.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Adhes Gamayel, Ph.D ()
Pembimbing 2 : Ujiburrahman, S.T., M.T ( 27/8/22)


Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 20 Agustus 2022


HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI


Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Fachri Musakhi
NIM : 182110012
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Minyak Kedelai dan Minyak Zaitun Pada Sifat Fisik dan Hasil Uji Gesek Oli Sintetis SAE 5W/30.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Mohamad Zaenudin, S.pd., M. Sc. Eng.  26/8-22

Penguji 2 : Kasum, ST., MT.  27/08 '22

Penguji 3 : Ayu Nurul Haryudiniarti, ST., MT.  27/8'22

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 20 Agustus 2022

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan naskah skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi bimbingan dan rahmat -Nya
- (2) Bapak Adhes gamayel, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan proposal skripsi ini.
- (3) Bapak Ujiburrahman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan proposal skripsi ini.
- (4) Bapak Mohamad Zaenudin, S.Pd., M. Sc. Eng. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Jakarta Global University.
- (5) Kedua Orang tua, Bapak Sutoto Purwanto Dan Ibu Suyatmi yang telah banyak mendukung serta memotivasi dalam penyusunan skripsi ini

Jakarta, 20 Agustus 2022

Penulis



Fachri Musakhi

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fachri Musakhi
NPM : 182110012
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengaruh Campuran Minyak Kedelai dan Minyak Zaitun Pada Sifat Fisik dan Hasil Uji Gesek Oli Sintetis SAE W/30”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Fachri Musakhi

NIM. 182110012

ABSTRAK

Pelumas memiliki peranan penting dalam suatu mesin atau kendaraan yang tidak bisa terpisahkan dan secara umum sendiri fungsi pelumas adalah mesin untuk mencegah keausan serta gesekan. Sementara itu fungsi lainnya adalah selaku pendinginan, peredam getaran serta pengangkutan kotoran ke pembakaran untuk melindungi mesin dari korosi. Dalam minyak pelumas terdiri dari 70% hingga 90% campuran merupakan minyak pelumas dasar dan ditambahkan dengan bahan tambahan yang mengandung aditif, hal ini mengakibatkan pemakaian minyak mineral oil dan sintetis semakin meningkat, sehingga pencemaran terhadap lingkungan akan terus berlanjut sehubungan dengan sifat dari mineral oil dan minyak sintetis bersifat racun pada lingkungan. *Biolubricants* merupakan pelumas berbahan dasar dari minyak nabati atau hewani, *biolubricants* memiliki sifat yang ramah lingkungan diantaranya dapat terurai lebih besar dari 98% di tanah, tidak seperti beberapa pelumas sintetis serta mineral yang dapat terurai 20% hingga 40%. Pada penelitian ini *biolubricants* yang digunakan adalah minyak kacang kedelai dan minyak zaitun, uji Viskositas minyak kacang kedelai dan minyak zaitun yang dicampur dengan Oli Sintetis 5W/30 menggunakan uji laboratorium, untuk pengujian Densitas pada penelitian ini menggunakan alat uji Piknometer, dari pengujian yang dilakukan (1) nilai Viskositas tertinggi terdapat pada sampel oli sintetis murni dengan nilai 50.707 cSt. (2) nilai Densitas tertinggi terdapat pada sampel minyak zaitun murni dengan nilai 0.938 gr/ml. perfoma yang diuji menggunakan uji suhu dan uji gesek, hasil dari penelitian ini suhu tertinggi yaitu pada campuran oli sintetis dan minyak kedelai (OS40K60) dengan nilai 47.2°C dan untuk suhu terendah nya pada campuran oli sintetis dan minyak zaitun (OS40Z60) dengan nilai 36.0°C.

Kata Kunci: Pelumas, *Biolubricants*, Viskositas, Densitas, Surface Tension, Suhu, Foto Mikroskop Uji Gesek

ABSTRACT

Lubricants are an important role in a machine or vehicle that cannot be separated, in general the function of a lubricant is to prevent wear and friction. Meanwhile other functions are cooling, vibration dampening and transporting dirt to the combustion chamber to protect the engine from corrosion. The lubricating oil consists of 70% to 90% of the mixture is basic lubricating oil and is added with additional ingredients containing additives, this results in the use of mineral oil and synthetic oil increasing, so that pollution to the environment will continue in connection with the nature of mineral oil and Synthetic oil is toxic to the environment. Biolubricants is a lubricant based on vegetable or animal oils, biolubricants has environmentally friendly properties including more than 98% biodegradable in soil, unlike some synthetic and mineral lubricants which can be decomposed 20% to 40%. In this research biolubricants used are soybean oil and olive oil, Viscosity test of soybean oil and olive oil mixed with 5W/30 Synthetic Oil using a laboratory test, for Density testing in this study using a pycnometer test, from the tests carried out (1) the Viscosity value The highest was found in pure synthetic oil samples with a value of 50,707 cSt. (2) the highest density value is found in pure olive oil samples with a value of 0.938gr/ml. performance tested using temperature test and friction test, the results of this study are the highest temperature in a mixture of synthetic oil and soybean oil (OS40K60) with a value of 47.2°C and for the lowest temperature in a mixture of synthetic oil and olive oil (OS40Z60) with a value of 36.0 °C.

Keywords: Lubricants, Biolubricants, Viscosity, Density, Surface Tension, Temperature, Friction Test Microscope Photo

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pemesinan tiada kontak mekanis antara satu elemen dengan elemen lainnya kontak mekanis ini menyebabkan keausan, beberapa keausan yang diperlukan dan harus dihindari seperti adanya penggerindaan, pemotongan, pembubutan dll. Sedangkan keausan yg wajib dihindari merupakan hubungan mekanis dalam komponen mesin yg dipakai buat menyalurkan tenaga contohnya mesin pembakaran, mesin produksi, dan mesin konvensional. Oleh karena itu, pelumas memegang peranan penting dalam suatu mesin guna mencegah keausan serta gesekan, sementara itu fungsi lainnya adalah selaku pendinginan, peredam getaran dan berfungsi sebagai pengangkutan kotoran ke mesin pembakaran (Darmanto, 2011).

Pelumas dasar adalah sejenis minyak atau kombinasi minyak yang dapat digunakan sebagai dasar minyak, dalam formula pelumas adanya 70% hingga 90% campuran merupakan minyak pelumas dasar dan ditambahkan dengan bahan tambahan yang mengandung aditif guna untuk meningkatkan sifat-sifatnya. Pelumas dasar terbagi menjadi tiga antara lain minyak pelumas sintesis, minyak pelumas mineral serta minyak pelumas nabati. Pelumas mineral adalah pelumas berbahan dasar minyak pelumas mineral (golongan I dan II) dan pelumas sintetis adalah pelumas berbahan dasar minyak pelumas sintetis (golongan III, IV, V). Semakin tinggi angka golongan bahan dasar pelumas maka semakin baik kualitas pelumas. Ketahanan pelumas terhadap perubahan suhu sangat dipengaruhi oleh jenis bahan dasar pelumas (Askew, 2004).

Minyak pelumas dikelompokkan menurut tingkat kekentalannya, dalam kemasan pelumas atau kaleng biasanya terdapat kode angka yang menunjukkan tingkat kekentalan tersebut, seperti : SAE 30, SAE 40, SAE 90 semakin tinggi angkanya semakin padat minyak pelumas. Terdapat juga kode multigrade digital seperti SAE 10W50 yang artinya pelumas memiliki tingkat

kekentalan yang sama dengan SAE 10 pada suhu rendah ($W = \text{musim dingin}$) dan SAE 50 pada suhu tinggi (Raharjo, 2010).

Oli pelumas berbahan dasar minyak bumi telah mendominasi dunia sejak abad ke-20, penggunaan pelumas berbahan dasar minyak mineral dan sintetis dapat menimbulkan efek samping jika sisanya dibuang tanpa metode yang tepat. Hal ini dikarenakan apabila sisa minyak pelumas dibuang ke lingkungan akan mengakibatkan pencemaran air dan tanah karena sulit terurai (Deri, 2019).

Pencemaran dan lingkungan selalu dikaitkan dengan aspek kesehatan dan menjadi masalah masyarakat yang penting untuk dicari solusinya. Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh pelumas adalah limbah B3 dan non-biodegradable. Penimbunan limbah pelumas yang mengakibatkan pencemaran tanah, air dan udara (Sri Wahyuni Santi, 2016), cara untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu upaya untuk mengganti pelumas yang tidak dapat terurai yaitu pelumas. Tanah dan air dicemari oleh pelumas bekas yang dibuang langsung pada lingkungan sekitar, lingkungan yang ada didalam pelumas akan mengakibatkan pencemaran udara dan pelumas yang dibuang ke sungai akan terakumulasi di badan air dan akan mencemari perairan (Mahreni, 2016).

Saat ini terdapat beberapa jenis pelumas yang beredar dipasaran seperti oli mineral, oli sintetis, dan *biolubricant*. Sekitar 80% oli pelumas yang beredar di pasaran merupakan oli mineral yang diperoleh dari penyulingan minyak bumi, dimana 8 diantaranya adalah oli sintetis dan hanya sebagian kecil dari minyak pelumas yang berasal dari minyak nabati (Razak, 2019).

Biolubricants terurai lebih besar dari 98% di tanah, tidak seperti beberapa pelumas sintetis serta mineral yang dapat terurai 20% hingga 40%. Selain itu, minyak nabati yang dapat digunakan dalam mesin mengurangi mendekati semua bentuk polusi udara yang terkait dengan penggunaan minyak diproduksi dari berbagai jenis minyak nabati dan hewani (Kuwier, 2010).

Biolubricants dapat dihasilkan dari berbagai jenis tanaman, seperti kelapa sawit, bunga matahari, jarak pagar, dan lain-lain. Bahan yang digunakan di setiap negara tidak selalu sama, pemilihannya didasarkan pada banyaknya

bahan yang tersedia di negara tersebut. Indonesia dikenal sebagai produsen minyak sawit terbesar dunia sejak 2006, mengalahkan Malaysia (Rochmat et all, 2018).

Minyak zaitun mempunyai asam lemak jenuh yang rendah sehingga viskositasnya tinggi, sementara itu minyak kacang tanah mempunyai asam lemak jenuh tinggi dan viskositas rendah. Viskositas minyak zaitun mempunyai nilai paling besar dibandingkan dengan ketiga jenis minyak nabati lainnya, ialah 46,29 cP (Colley dan Fasina, 2008).

Kedelai adalah sumber protein serta dapat menghasilkan minyak berkualitas tinggi, minyak kedelai juga memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan jenis minyak nabati lainnya. Kandungan dalam asam linoleat minyak kedelai mencapai 64 persen, tertinggi diantara minyak sumber asam lemak tak jenuh lainnya contohnya minyak kacang tanah, minyak biji kapas dan minyak jagung (Husaini et all, 1989). Minyak kedelai mengandung sekitar 85% asam lemak tak jenuh, yang lebih mudah diserap usus dan lebih mudah dicerna daripada asam lemak jenuh (Muchtadi, 1989).

Oleh karena itu, minyak nabati tersebut perlu dikaji untuk mengetahui apakah minyak kedelai dan minyak zaitun berpotensi sebagai campuran Oli Sintetis SAE 5W/30.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh campuran minyak kedelai dengan oli sintetis 5W/30 terhadap sifat fisik dan hasil uji gesek oli sintetis 5W/30 ?
2. Bagaimana pengaruh campuran minyak zaitun dengan oli sintetis 5W/30 terhadap sifat fisik dan hasil uji gesek oli sintetis 5W/30 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh campuran minyak kedelai dengan Oli sintetis 5W/30 terhadap sifat fisik yaitu viskositas, densitas, tegangan permukaan dan uji gesek dari minyak kedelai.

2. Mempelajari pengaruh campuran minyak zaitun dengan Oli sintetis 5W/30 terhadap sifat fisik yaitu viskositas, densitas, tegangan permukaan dan uji gesek dari minyak zaitun.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada kalangan peneliti dibidang biolubricant dan para pihak tertentu mengenai sifat fisik minyak kedelai dan minyak zaitun sebagai campuran oli sintetis 5W/30 yang terkait dengan Viskositas, Densitas, dan Surface tension.

1.5 Batasan Masalah

Identifikasi masalah digunakan untuk menghindari Penyimpangan dan perluasan topik sehingga penelitian Lebih terarah dan lebih mudah dibahas sehingga tujuan penelitian Ini dapat tercapai. Berikut ini adalah beberapa determinan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Oli sintetis yang digunakan ialah adalah oli SAE 5W/30
2. Campuran yang digunakan adalah minyak kedelai murni dan minyak zaitun murni.
3. Pengujian yang dilakukan adalah sifat fisik dan performa, ruang lingkup pengujian yaitu: Viskositas, Densitas, Surface tension, Uji gesek, dan suhu minyak campuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian Prabowo et all (2017). *Las Gesek (Friction Welding) Logam Tidak Sejenis (Dissimilar Metals) Magnesium AZ-31 Terhadap Aluminum AL-13*. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Aprian auto 2000 (2021). <https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/viskositas-oli>
- Askew, M.F., 2004, *Bio-Lubricants-Market Data Sheet, IENICA-Infornrm Project*
- Darmanto (2011). *Mengenal Pelumas Pada Mesin*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim. Vol. 7 No. 1 p. 5- 10. Semarang.
- Dedison Gasni, KM Abdul Razak, Ahmad Ridwan, Muhammad Arif (2019). *Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa dan Sawit Terhadap Sifat Fisik dan Tribologi Pelumas SAE 40*. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Andalas Kampus Limau Manis, Padang 25163
- Eko Juliyanto et all (2018). *Menentukan Tegangan Permukaan Zat Cair*. Jurnal Kajian Pendidikan Sains. Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sains AlQuran.
- Endah Kurnia Ningsih, Yusuf Kaelani (2016). *Studi Eksperimen Dan Analisa Keausan Journal Bearing Dry Contact Pada Rotary Valve Mesin Pembuat Pasta*. Jurnal Teknik ITS Vol. 5, No. 1. Surabaya.
- Harjana,dadan.2013.Manfaat kacang kedelai. <http://manfaatnyasehat.blogspot.com/2013/11/manfaat-kacang-kedelai.html>. Diakses pada 5 Juni 2016
- Ir. Sani (2010). *Pengaruh Pelarut Phenol Pada Reklamasi Minyak Pelumas Bekas*. Unesa University Press. Surabaya.
- L Anton dalam Sani (2010). *Pengaruh Pelarut Phenol Pada Reklamasi Minyak Pelumas Bekas*. Unesa University Press. Surabaya.
- Muchtadi, 1989, T.R, 1989, *Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan*, PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor

- Muhammad Musa Deri (2019). *Evaluation of Engine Oil Mix with Palm Oil using Four Ball Tribotester with Various Speed*. Journal of Biolubricant Engineering and Science, Vol. 1 No. 2 p. 1-3. Johor Bahru, Malaysia.
- Mujiman, 2011, *Pengukuran nilai viskositas oli MESRAN SAE 10-SAE50 untuk pendingin transformator distribusi dengan penampil LCD*. Jurnal Teknologi Technoscintia, 4(1), 1979-8415
- Nur Azizah Lubis (2018). *Pengaruh Kekentalan Cairan Terhadap Waktu Jatuh Benda Menggunakan Falling Ball Method*. Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi, Vol. 2, No. 2 p. 26 – 32. Sumatera Utara Medan.
- Nugrahani, R.A., 2007, *Perancangan Proses Pembuatan Pelumas Dasar Sintetis Dari Minyak Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) melalui Modifikasi Kimiawi*, Disertasi Program Doktor, IPB
- Olson, Reuben M, Wright Steven J (1993). *Dasar-Dasar Mekanika Fluida*. Teknik Edisi Kelima. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- O.O. Fasina & Z. Colley (2008) *Viscosity and Specific Heat of Vegetable Oils as a Function of Temperature: 35°C to 180°C*. International Journal of Food Properties, 11:4, 738-746. USA.
- Ponnekanti Nagendramma, Savita Kaul, 2012, *Development of ecofriendly/biodegradable lubricants: An overview Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 16: pp. 764– 774.
- Wahyu Raharjo. 2010. *The Use of Oil With Petroleum Blanded as Fuel In Burner Atomizing*. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Rini Siskayanti dan Muhammad Engkos Kosim (2017). *Analisis Pengaruh Bahan Dasar terhadap Indeks Viskositas Pelumas Berbagai Kekentalan*. Jurnal Rekayasa Proses, Vol. 11, No. 2, hal. 94-100. Jakarta.
- Rochmat et all (2018). *Biolubrication Synthesis Made from Used Cooking Oil and Bayah Natural Zeolite Catalyst*. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi 21(3) p. 113 - 117. Jl.Jendral Sudirman KM 03, Cilegon, Banten.