

PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF PADA OLI SCOOTER MATIC TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR DALAM PEMANASAN MESIN

Sigit Prasetya¹⁾ Priyagung Hartono²⁾ Artono Rahardjo³⁾

Program Sarjana Teknik Strata Satu Teknik Mesin Universitas Islam Malang
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
Jl. MT.Haryono 193 Malang
Indonesia

Abstrak

Pelumas berfungsi sebagai lapisan pelindung yang memisahkan dua permukaan yang berhubungan. Beberapa pelumas sudah memiliki formula khusus yang aktif mengunci partikel carbon agar tidak terjadi penumpukan, formula ini berupa aditif yang terkandung dalam pelumas. Aditif diperlukan karena minyak dasar (base oil) penyulingan dari minyak mentah tidak bisa langsung dipakai sebagai pelumas dan harus ditambah aditif. Pelumas memegang peranan penting dalam proses pengisapan panas pada daerah suhu tinggi dan memindahkannya ke media lain yang lebih dingin dan tugas ini memerlukan sirkulasi pelumas dalam jumlah banyak dan konstan. Sangat sedikit sifat-sifat yang di miliki pelumas untuk mengendalikan suhu padahal penggunaan yang sebenarnya dari pelumas cair yang terpenting adalah mengendalikan suhu. Kenaikan suhu akan berakibat melemahkan ikatan molekul yang kemudian menurunkan viskositasnya, viskositas semua jenis fluida atau cairan akan menurun dengan naiknya suhu. Ini akan terlihat jelas dengan pelumasan yang berasal dari minyak bumi yang digunakan di dalam mesin otomotif. Pelumas harus memiliki ketahanan lebih tepat pada temperatur tertinggi atau temperatur rendah ketika mesin dioperasikan. Dengan demikian, oli memiliki grade (derajat) tersendiri yang diatur oleh Society of Automotive Engineers (SAE). Bila pada kemasan oli tertera angka SAE 5W-30 berarti 5W (Winter) menunjukkan pada suhu dingin oli bekerja pada kekentalan 5 dan pada suhu terpanaskan bekerja pada kekentalan 30.

Kata kunci: Pelumas, Aditif, Suhu

1. PENDAHULUAN

Tidak ada salahnya kalau kita mau mengenal lebih jauh mengenai sistem pelumasan motor skutik yang memang berbeda dengan sistem pelumasan di motor biasa (motor manual/kopling maupun motor lainnya). Karakteristik mesin sepeda motor scooter matic (scootik) yang memiliki putaran mesin lebih tinggi bahkan dari kendaraan truk sekalipun dimana di butuhkan minyak pelumas atau oli khusus untuk melumasi komponen pada mesin motor matic dan fungsi oli tidak hanya sebagai pelumas namun manfaatnya juga sebagai penjaga suhu, pelindung dari karat, pembersih, sekaligus menutup celah pada dinding mesin. Pelumasan juga berfungsi membuat gesekan antar komponen menjadi lebih halus sekaligus mendistribusikan panas dari ruang bakar ke komponen mesin lainnya. Mesin-mesin motor manual bebek dan sport lazimnya masih menggunakan sistem kopling basah sedangkan

yang mengaplikasikan sistem kopling kering adalah motor high performance seperti motorsport (Ducati), motor classic, dan scooter dengan CVT (Continuously Variable Transmission).

Khusus untuk skutik dengan sistem CVT, sistem lubrikasi atau pelumasan menggunakan dengan metode Wet Pump tetapi dengan spesifikasi oli atau pelumas tertentu. Secara konstruksi mesin skutik memiliki jumlah internal rotating parts yang lebih sedikit dibanding motor manual sport atau bebek karena mesin skutik tidak memiliki internal gearbox dan Clutch Drive Train. Oleh karena itulah debit atau kecepatan (V) fluida oli pelumas didalam mesin skutik lebih rendah karena tidak adanya hambatan tapi sebaliknya tekanan (P) oli pelumas justru lebih tinggi. Cara kerja scootik yang mengandalkan sistem penggerak berupa CVT membuat cara kerjanya terlihat lebih sederhana namun sepeda motor otomatis ini sebenarnya menghasilkan putaran yang lebih tinggi dibandingkan mesin

motor biasa bahkan mesin truk sekalipun karena desain mesinnya dibuat lebih kompleks. Teknologi kopling kering dan roda gigi terpisah menghasilkan suhu mesin yang tinggi dan sepeda motor matic biasanya menggunakan sistem pendingin air atau udara untuk menetralkan suhu yang tinggi tersebut namun sistem tersebut belum tentu cukup untuk menekan tingginya suhu pada mesin apalagi dalam kondisi jalan padat dan cuaca yang panas.

Merupakan hal yang sangat penting dari fungsi pelumas dan sangat sedikit sifat – sifat yang di miliki pelumas untuk mengendalikan suhu padahal penggunaan yang sebenarnya dari pelumas cair yang terpenting adalah mengendalikan suhu. Kenaikan suhu akan berakibat melemahkan ikatan molekul yang kemudian menurunkan viskositasnya, perubahan viskositas yang di sebabkan pengaruh kenaikan suhu merupakan hal yang sangat penting yang harus di pertimbangkan di dalam jenis penerapan minyak lumas di dalam tugasnya menghadapi jangkauan suhu yang luas. Jika digunakan pelumas yang rendah viskositasnya maka akan berkurang aktivitasnya pada saat mesin beroperasi, bahkan pelumas yang sudah terlalu rendah viscositasnya atau terlalu encer dapat merembes masuk ke dalam ruang bakar yang selanjutnya dapat menurunkan kinerja mesin dengan sangat drastis. Akan tetapi jika menggunakan pelumas yang viscositasnya yang tinggi akan mendapat masalah pada saat menghidupkan mesin di pagi hari atau setidaknya baterai akan bekerja keras memberi suplai arus listrik pada motor stater. Hal ini karena kondisi viscositas pelumas yang tinggi pada saat suhu lingkungan yang rendah pada pagi hari akan menyulitkan berputarnya mesin, secara umum di harapkan dari suatu pelumas pelumas adalah perubahan yang sekecil mungkin terjadi pada viscositasnya di dalam menghadapi perubahan kenaikan suhu.

Aditif Pelumas

Kualitas Pelumas yang tinggi diperoleh tidak saja secara purifikasi atau pemurnian pengolahan fraksi pelumas tetapi juga dengan menambahkan bahan kimia tertentu yang disebut aditif. Aditif ditambahkan ke dalam pelumas mempunyai bermacam-macam tujuan yang pada dasarnya

untuk meningkatkan mutu sifat alamiah yang di miliki yang berasal dari hasil pengolahan. Di samping itu perkembangan pelumas menjadi semakin kompleks karena beberapa sifat dasar yang di miliki minyak mineral yang perlu di perkuat dengan aditif misalnya ketahanan terhadap oksidasi, ketahanan viskositas terhadap perubahan suhu dan sifat detergensi. Di pihak lain aditif tertentu mungkin dapat bersikap sinergistik atau saling memperkuat, kombinasi dua atau lebih aditif dapat menimbulkan pengaruh yang lebih baik daripada jika digunakan secara sendiri-sendiri, oleh sebab itu perlu di adakan penelitian di dalam formulasi untuk mendapatkan formula pelumas yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan.

Untuk dapat memberikan kinerja yang optimal di dalam pelumasan, aditif harus memiliki sifat umum yang di syaratkan oleh minyak dasar mineral ataupun minyak dasar sintetis. Sifat – sifat tersebut adalah sebagai berikut :

1. Melarut di dalam produk minyak dasar mineral atau minyak dasar sintetis.
Semua aditif harus larut dengan baik dan sempurna di dalam kondisi suhu jangkauan operasi yang di hadapi, jika tidak prosedur pencampuran yang rumit harus di lakukan untuk mendapatkan produk akhir yang di inginkan.
2. Tidak larut dan tidak bereaksi dengan pelarut yang mengandung air.
Aditif yang di gunakan tidak boleh larut dengan air jika aditif yang di gunakan larut, air yang masuk ke dalam kotak roda gigi atau karter akan merusak aditif tersebut.
3. Memiliki penguapan rendah.
Penguapan suatu aditif harus rendah jika tidak pencampuran yang di lakukan pada suhu tinggi akan menguapkan sebagian fraksi aditif sehingga menurunkan konsentrasi dan efektivitas aditif tersebut.
4. Memiliki stabilitas.
Aditif harus stabil baik dalam pencampuran maupun pada saat di gunakan harus tahan terhadap hidrolis larutan air dan tidak terurai karena pengaruh suhu yang tinggi.
5. Memiliki fleksibilitas.
Di bentuk dari beberapa molekul aditif yang universal sifat kimia dan sifat fisiknya dalam perbandingan tertentu yang di gunakan secara

lebih luas sangat di harapkan untuk menyederhanakan penggunaan beraneka aditif di dalam pencampurannya.

6. Tidak memiliki bau yang mengganggu.

Bau yang tidak di harapkan dari beberapa aditif yang di kandung produk akhir pelumas merupakan hasil normal oksidasi dan dapat di hilangkan dengan komponen kimia yang memiliki bau yang lebih baik atau dengan parfum sintetis.

1.1 Satuan Viscositas

1.1.1 Viscositas Dinamika

Semua besaran di dalam bidang industri dan teknologi saat ini mengarah menggunakan dan menerapkan sistem satuan SI. Sistem satuan ini metrik yang telah di kembangkan dan di sempurnakan sesuai dengan kemajuan zaman. Untuk itu tidak dapat di hindarkan dari satuan besaran viscositas yang banyak di gunakan di bidang industri perminyakan untuk menggunakan sistem satuan SI.

Viscositas absolut atau viscositas dinamika yang merupakan perbandingan dari tegangan geser di bagi dengan kecepatan geser menurut dimensinya dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Viscositas Absolut} &= \frac{\text{Tegangan}}{\text{Kecepatan}} \\ &= \frac{MLT^{-2} / L^2}{T^{-1}} \\ &= \frac{M}{LT} \dots\dots\dots \end{aligned}$$

Di dalam industri perminyakan, satuan mPa.s, 1 Pa.s diberi nama khusus sebagai cP atau sentipoise yang satuan dasarnya adalah poise atau lambang satuan adalah P, yang di ambil dari nama ilmuwan yang mendalami bidang ini yaitu Dr.J.L.M. Poiseuille.

1.1.2 Viscositas Kinematika

Di dalam industri untuk memudahkan masalah yang biasanya dengan cara membagi

viscositas dinamika fluida dengan kerapatan jenisnya. Kerapatan jenis biasanya di beri notasi huruf Yunani (ρ), yang di baca rho.

Besaran hasil pembagian viscositas dinamika fluida dengan kerapatan jenisnya disebut sebagai viscositas kinematika yang di beri notasi huruf yunani μ , yang di baca sebagai nu.

$$\text{Viscositas Kinematika} = \mu \frac{\eta}{\rho}$$

Dimana :

μ = Viscositas Kinematika

η = Viscositas Dinamika

ρ = Kerapatan Fluida

Satuan viscositas kinematika menurut SI adalah m^2/s . Sebenarnya hal ini tidak logis karena tidak ada unsur gaya di dalamnya, hal ini memang benar karena merupakan hasil perhitungan yaitu pembagian viscositas dinamika dengan kerapatannya bukan dari hasil percobaan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini yang di pergunakan di antaranya :

- a. Pengaruh oli khusus matic dengan campuran oil treatment pada laju pemanasan mesin motor Yamaha 5TL Tahun 2007.
- b. Perbandingan viscositas oli khusus matic dengan campuran oil treatment yang sesuai untuk motor matic Yamaha 5TL Tahun 2007. Variabel yang di pergunakan dalam penelitian ini adalah :
 - a. Variabel bebas, Yaitu variabel yang telah di tentukan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis oli khusus matic dengan SAE 20W – 40 dan Oil treatment 30 ml dan 60 ml.
 - b. Variabel tak bebas, Yaitu variabel yang harganya tergantung dari variabel bebas. Variabel tak bebas dari penelitian ini adalah parameter laju panas pada mesin motor matic yang meliputi temperatur dan viscositas

3.2 Spesimen / Bahan Uji

Spesimen yang akan di pergunakan sebagai bahan penelitian ini adalah oli khusus matic dan oil treatment dengan rincian sebagai berikut :

- Oli Matic 20W – 40 murni tanpa campuran oil treatment.
- Oli Matic 20W – 40 dengan campuran oil treatment 30ml.
- Oli Matic 20W – 40 dengan campuran oil treatment 60ml.

Proses penelitian dilakukan di Laboratorium Fisika Universitas Islam Malang. Peralatan yang dipergunakan antara lain tabung gelas ukur, tabung gelas uji, mistar geser, timbangan digital, bola kelereng, aerometer, thermocouple dan stopwatch.

Proses perlakuan panas pada oli dilakukan pada motor uji yaitu sepeda motor Yamaha 5TL 113cc di mana 3 spesimen dilakukan proses pemanasan secara bertahap selama 15 menit pada mesin motor scooter matic dalam keadaan kondisi mesin stasioner dan standart tune up bengkel pabrikan motor tersebut. pengujian menggunakan thermocouple yang ujung dari alat tersebut di masukkan melalui lubang tempat masuknya oli dan tersambung pada monitor LCD digital yang akan menampilkan setiap menit perubahan suhu yang terjadi pada oli di dalam mesin. Setelah mendapatkan data yang di inginkan maka dilanjutkan dengan uji viscositas bertujuan untuk melihat perubahan kekentalan minyak pelumas yang di uji.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa data dan pembahasan dalam penelitian ini bertujuan untuk mencari apakah terdapat pengaruh dari penggunaan oil treatment pada minyak pelumas terhadap laju panas mesin motor automatic Yamaha 5TL 113 cc. Selanjutnya untuk membuktikan hal tersebut maka perlu di lakukan dengan cara pengujian data yang diperoleh seperti tabel dibawah ini :

4.1 Tabel data hasil uji temperatur oli matic SAE 20W-40 tanpa campuran

Spesimen	Temperatur Oli (°C)				
	T1	T2	T3	T4	T5
Oli Matic SAE 20W40	25	27	29	32	36
	T6	T7	T8	T9	T10
	39	45	52	59	57

	T11	T12	T13	T14	T15
	59	61	63	67	72

4.2 Tabel data hasil uji temperatur oli matic SAE 20W-40 dengan campuran oil treatment 30 ml.

Spesimen	Temperatur Oli (°C)				
	T1	T2	T3	T4	T5
Oli Matic SAE 20W40 + Oil Treatment 30ml.	25	26	26	27	29
	T6	T7	T8	T9	T10
	35	38	42	46	54
	T11	T12	T13	T14	T15
	58	59	56	58	60

4.3 Tabel data hasil uji temperatur oli matic SAE 20W-40 dengan campuran oil treatment 60 ml.

Spesimen	Temperatur Oli (°C)				
	T1	T2	T3	T4	T5
Oli Matic SAE 20W40 + Oil Treatment 60ml.	25	26	27	28	30
	T6	T7	T8	T9	T10
	33	36	40	44	48
	T11	T12	T13	T14	T15
	52	56	59	61	62

4.4 Pengujianhipotesismenggunakan Analisa Uji T

4.4.1Perbandingan Nilai Temperatur Oli 20W40 Dengan 20W40+30ml Oil Treatment.

Uji hipotesis dilakukan dengan langkah-langkah pengujian sebagai berikut :

- Formulasi H_0 dan H_1

$$H_0 : \mu_{20W40 \text{ tanpa campuran}} = \mu_{20W40+oil \text{ treatment } 30ml.}$$

Artinya bahwa tidak ada perbedaan nilai temperatur antara oli tanpa campuran dengan campuran oil treatment 30ml.

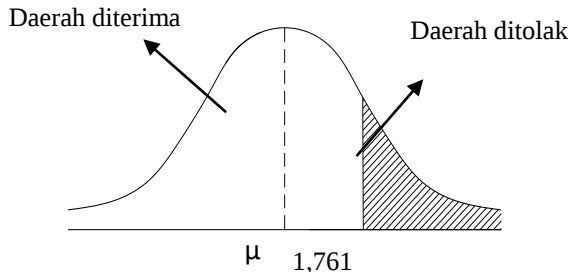
- $H_1 : \mu_{20W40 \text{ tanpa campuran}} > \mu_{20W40+oil \text{ treatment } 30ml}$

Artinya nilai temperatur antara oli tanpa campuran lebih besar daripada dengan campuran oil treatment 30ml.

- Menentukan *Level of Significance* (taraf keyakinan α) = 5%

Degree of Freedom (df) = n - 1 = 15 - 1 = 14 Sehingga : $t_{\text{tabel}} = 1,761$

c. Menentukan alternatif pengujian :



Gambar 4.1 Kurva Daerah Terima dan Daerah Tolak Uji t

d. Menentukan kriteria pengujian :

- H_0 diterima apabila $t_{\text{hitung}} \leq 1,761$

- H_1 diterima apabila $t_{\text{hitung}} \geq 1,761$

e. Menghitung nilai t_{hitung}

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} = \frac{84}{15} = 5,6$$

$$S_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{15-1} (235,6)} = 4,102$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{S_d}{\sqrt{n}}\right)} = \frac{5,6}{\left(\frac{4,102}{\sqrt{15}}\right)} = \frac{5,6}{1,059} = 5,288$$

f. Hasil $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yaitu $5,288 > 1,761$ maka H_0 ditolak, Artinya nilai temperatur antara oli tanpa campuran lebih besar daripada dengan campuran oil treatment 30ml

4.4.2 Perbandingan Nilai Temperatur Oli 20W40 Dengan 20W40+60ml Oil Treatment.

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} = \frac{96}{15} = 6,4$$

$$S_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{15-1} (235,6)} = 4,102$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{S_d}{\sqrt{n}}\right)} = \frac{6,4}{\left(\frac{4,102}{\sqrt{15}}\right)} = \frac{6,4}{1,059} = 6,043$$

Hasil $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yaitu $6,043 > 1,761$ maka H_0 ditolak, Artinya bahwa nilai temperatur antara oli tanpa campuran lebih besar daripada dengan campuran oil treatment 60ml.

4.4.3 Perbandingan Nilai Temperatur Oli 20W40+30ml Dengan 20W40+60ml Oil Treatment.

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} = \frac{14}{15} = 0,93$$

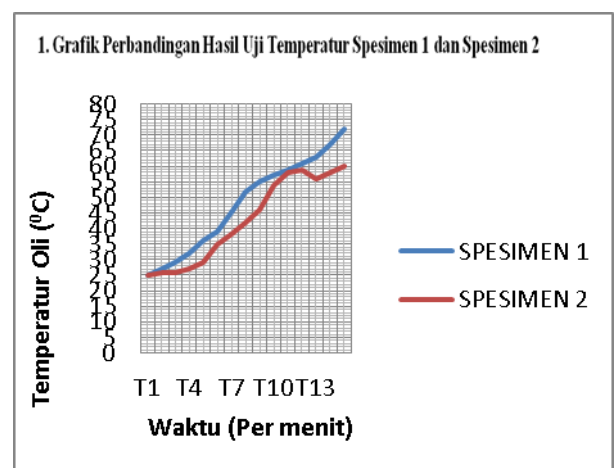
$$S_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{15-1} (47,6845)} = 1,845$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{S_d}{\sqrt{n}}\right)} = \frac{0,93}{\left(\frac{1,845}{\sqrt{15}}\right)} = \frac{0,93}{0,476} = 1,953$$

Hasil $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yaitu $1,953 > 1,761$ maka H_0 ditolak, Artinya bahwa nilai temperatur campuran oil treatment 30ml lebih besar daripada dengan campuran oil treatment 60ml.

4.5 Grafik Perbandingan Hasil Uji Temperatur

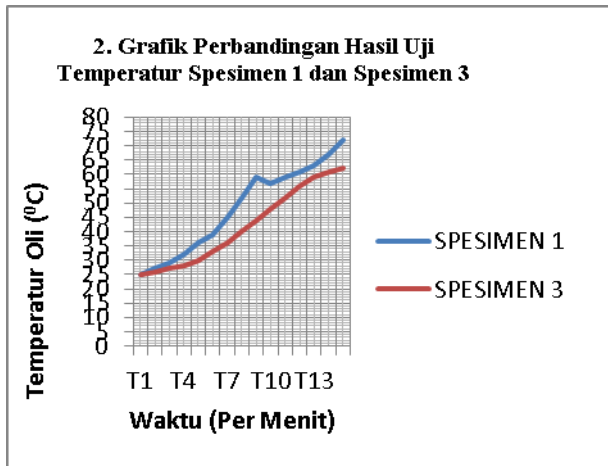


Grafik 4.1 Perbandingan Hasil Uji Temperatur Spesimen 1 dan Spesimen 2

Keterangan:

Spesimen 1 : Oli scooter matic 20W40

Spesimen 2: Oli scooter matic 20W40+Oil treatment 30 ml.

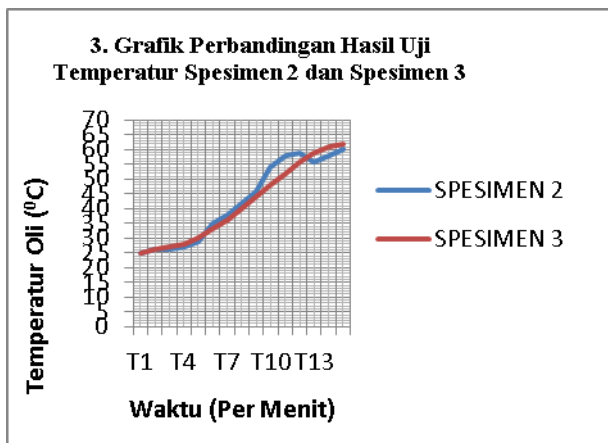


Grafik 4.2 Perbandingan Hasil Uji Temperatur Spesimen 1 dan Spesimen 3

Keterangan:

Spesimen 1 : Oli scooter matic 20W40

Spesimen 3 : Oli scooter matic 20W40 + oil treatment 60ml



Grafik 4.3 Perbandingan Hasil Uji Temperatur Spesimen 2 dan Spesimen 3

Keterangan:

Spesimen 2 : Oli scooter matic 20W40 + oil treatment 30ml

Spesimen 3 : Oli scooter matic 20W40 + oil treatment 60ml

5. KESIMPULAN

Berdasar hasil pengolahan data dan analisanya, maka dapat diambil kesimpulan akhir dari penelitian bahwa untuk proses menahan laju perubahan temperatur di dalam mesin motor Yamaha 5TL 113cc lebih baik menggunakan oli

matic 20W-40 dengan campuran oil treatment 60 ml. Kesimpulan ini diambil bila melihat perbandingan hasil data, grafik dan analisa pada percobaan langsung.

6. DAFTAR PUSTAKA

H. Berenschot, Arends. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga

Siregar, Syofian. 2013. *Statistik Parametrik untuk penelitian Kuantitatif*. Cetakan Pertama. Jakarta: Bumi Aksara

Soenarta, Nakoela dan Shoichi Furuhamu. *Motor Serba Guna*. Cetakan Ketiga. Jakarta: PT. Pradya Paramita

Subandiro. 2009. *Merawat & Memperbaiki Sepeda Motor Matic*. Jakarta: Kawan Pustaka

Wartawan, Anton L. 1998. *Pelumas Otomotif dan Industri*. Jakarta: Balai Pustaka

http://id.wikipedia.org/wiki/Oli_mesin

<http://sitepatjogja.blogspot.com/2012/10/ketahuilah-jenis-jenis-oli-mesin-da.html>

