

# PROSES PEMBUATAN MINYAK PELUMAS MINERAL MINYAK BUMI

Alfiansyah Aji Pratama<sup>1</sup>

Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri  
e-mail:alfiansyahapratama313@gmail.com

**ABSTRAK:** Minyak Pelumas mineral (*base mineral oil*) merupakan salah satu produk dari fraksi minyak bumi (*crude oil*) yang telah melalui berbagai proses pengilangan di kilang. Agar dapat memperoleh fraksi minyak pelumas dari minyak bumi diperlukan berbagai macam proses untuk memperoleh sifat penting dari minyak pelumas. Karena kandungan dalam minyak bumi yang memiliki senyawa hidro karbon dalam jumlah banyak dan sangat kompleks. Untuk memperoleh minyak pelumas dengan kualitas bagus maka diperlukan unit proses yang banyak dan saling terintegrasi satu dengan yang lainnya supaya dalam pelumas tidak mengandung sifat jelek untuk nantinya digunakan pada mesin atau komponen mekanik maupun kendaraan bermotor.

**Kata kunci:** pelumas, minyak bumi, proses, mesin

## 1. PENDAHULUAN

Minyak bumi adalah suatu campuran cairan yang terdiri dari berjuta-juta senyawa kimia, yang paling banyak adalah senyawa hidrokarbon yang terbentuk dari dekomposisi yang dihasilkan oleh fosil tumbuh-tumbuhan dan hewan (William, 1995). Menurut (Jasji, 1996) Minyak bumi merupakan senyawa kimia yang terdiri dari unsur-unsur karbon, hidrogen, sulfur, oksigen, halogenida dan logam. Senyawa yang hanya terdiri dari unsur karbon dan hydrogen dikelompokkan kedalam senyawa hidrokarbon.

Sifat-sifat minyak bumi sangat bervariasi dan jenis produk yang dapat dihasilkan juga dapat sangat banyak. Suatu operasi yang tentu dioperasikan di dalam semua kilang adalah destilasi yang memisahkan minyak bumi kedalam fraksi-fraksinya berdasarkan daerah didihnya. Operasi lainnya dapat sedikit atau banyak jumlahnya, dapat sederhana atau kompleks, tergantung pada produk-produk yang akan dibuat (Hardjono, 2001).

Terdapat beberapa macam cara pengolahan produk jadi yang dihasilkan oleh kilang minyak. Diantaranya produk jadi kilang minyak dapat dibagi menjadi produk bahan bakar minyak (BBM) dan produk bukan bahan bakar minyak (BBBM). Produk jadi BBBM berupa LPG, pelarut, minyak pelumas (oli), gemuk, aspal, malam parafin, hitam karbon dan kokas. Minyak

pelumas (oli) terdapat dalam bagian minyak bumi yang mempunyai daerah didih yang paling tinggi, yaitu sekitar 400°C keatas. Fraksi minyak pelumas (oli) dipisahkan dari residu hasil distilasi minyak bumi dengan dengan distilasi hampa (Hardjono, 2001).

Pelumas merupakan zat kimia yang umumnya berupa cairan yang diberikan di antara dua benda bergerak dengan tujuan untuk mengurangi gaya gesek. Sedangkan pelumasan adalah tindakan menempatkan pelumas antara permukaan yang saling bergeser untuk mengurangi keausan dan friksi (Sukirno, 2010).

Konsumsi pelumas di Indonesia bertambah 1,8 % dari tahun 2010 ke tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2014). Konsumsi pelumas meningkat sebanding peningkatan industri otomotif. Salah satu penggunaan pelumas paling utama adalah pelumas mesin yang dipakai pada mesin pembakaran dalam (internal combustion). Minyak pelumas mesin atau yang lebih dikenal sebagai oli mesin banyak ragam dan macamnya. Bergantung pada jenis penggunaan mesin itu sendiri yang membutuhkan oli yang tepat untuk menambah atau mengawetkan usia pakai (life time) mesin. Keadaan optimum pelumasan logam dapat dicapai jika permukaan logam yang bersentuhan dilapisi secara sempurna oleh minyak pelumas, guna mendapatkan minyak pelumas yang sempurna. Karakteristik dan

jenis oli yang digunakan harus diperhatikan (Mujiman, 2011).

Pelumas mesin yang banyak beredar di pasaran saat ini secara komersial adalah jenis pelumas dengan bahan dasar minyak mineral dan minyak sintetis. Pelumas berbahan dasar minyak mineral berasal dari minyak mentah yang biasanya terdiri dari senyawa parafin, naftalena, dan aromatik (Nugrahani, 2007). Minyak mineral ini memiliki sifat tidak berwarna, transparan, tidak berbau, dan tersusun dari campuran senyawa organik sederhana. Kelebihan dari minyak pelumas berbahan dasar mineral adalah memiliki sifat fisik dan kimia yang mudah dikontrol, harganya murah dibandingkan minyak pelumas berbahan dasar sintetis, mudah dicampurkan dengan bahan aditif untuk menambah kualitas pelumas. Minyak pelumas berbahan sintetis merupakan minyak pelumas yang biasanya ditambah dengan senyawa kimia tertentu yang tidak ada dalam minyak mineral. Semakin banyaknya jenis pelumas saat ini, tentu membuat konsumen dihadapkan pada berbagai pilihan pelumas, karena pada umumnya produsen pelumas mengklaim pelumas mereka yang paling baik. Konsumen sangat membutuhkan produk pelumas yang bermutu tinggi dan tersedia pada saat dibutuhkan. Hasil yang ingin dicapai dari karya tulis ini merupakan untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan minyak pelumas mineral (base mineral oil).

## 2. PEMBAHASAN

### 2.1. Minyak Pelumas

Bahan dasar pelumas adalah menyiapkan pemilihan minyak bumi oleh proses dan proses yang dipilih adalah proses khusus yang memenuhi sifat yang dikehendaki. Dan bahan kimia yang ditambahkan, digunakan untuk memberi sifat yang dikehendaki pada bahan dasar pelumas yang kurang baik atau untuk memenaikan dan memperbaiki sifat yang ada Sifat – sifat yang penting yang diperhatikan yaitu:

1. Kekentalan
2. Perubahan kekentalan terhadap perubahan suhu
3. Titik beku
4. Tahanan terhadap oksidasi

5. Titik nyala
6. Titik didih
7. Sifat asam

### 2.2. Klasifikasi Pelumas Berdasarkan Kekentalan

Klasifikasi pelumas berdasarkan kekentalan Berdasarkan viskositas atau kekentalan yang dinyatakan dalam nomor-nomor Society of Automotive Engineer (SAE). Angka SAE yang lebih besar menunjukkan minyak pelumas yang lebih kental. Contohnya adalah oli monograde dan oli multigrade. Oli monograde, yaitu oli yang indeks kekentalannya dinyatakan hanya satu angka misalnya DEO SAE 30. Sedangkan oli multigrade, yaitu oli yang indeks kekentalannya dinyatakan dalam lebih dari satu angka. Contoh DEO SAE 15W-40.

### 2.3. KARAKTERISTIK MUTU PELUMAS

Oli atau minyak pelumas memiliki ciri-ciri fisik antara lain :

- a. Viskositas  
Viskositas atau kekentalan suatu minyak pelumas adalah pengukuran dari mengalirnya bahan cair dari minyak pelumas, dihitung dalam ukuran standar. Makin besar perlawanannya untuk mengalir, berarti makin tinggi viskositasnya, begitu pula sebaliknya.
- b. Indeks viskositas  
Tinggi rendahnya indeks ini menunjukkan ketahanan kekentalan minyak pelumas terhadap perubahan suhu. Makin tinggi angka indeks minyak pelumas, makin kecil perubahan viskositas-nya pada penurunan atau kenaikan suhu. Nilai indeks viskositas ini terbagi dalam 3 golongan, yaitu: • High Viscosity Index (HVI) di atas 80. • Medium Viscosity Index (MVI) 40–80. • Low Viscosity Index (LVI) di bawah 40.

Viskositas Indeks (VI) yang tinggi, makin rendah perubahan viskositas bila diberikan perubahan panas VI minyak alami memberikan nilai jarak yang negative untuk minyak jenis napten memberikan kurang

lebih 100 untuk minyak jenis parafin. Minyak diproses khusus dan bahan kimia yang ditambahkan dapat mempunyai viskositas indeks 130 dan sangat tinggi. Aditive seperti halnya Polyisobutilen dan asam polymethacrilik ester dicampur dengan sempurna dengan bahan dasar pelumas untuk memperbaiki sifat perubahan viscositasnya terhadap suhu. dari minyak jadi. Pelumas kendaraan harus cukup tipis pada suhu rendah untuk mengijinkan start yang mudah dan kekentalan yang cukup pada suhu operasi kendaraan ( 180 sampai 250<sup>0</sup>F atau 80 sampai 1200<sup>0</sup>C) Untuk menurunkan gesekan dan kebocoran dengan memberikan lapisan cairan secara kontinyu antara kedua permukaan logam. Titik beku adalah suhu terendah dimana minyak akan tetap mengalir dibawah kondisi suhu standar yang di tentukan pada 5<sup>0</sup>F atau 3<sup>0</sup>C ditetpkan sebagai titik bekudari minyak . Pada kendaraan bermotor titik beku yang rendah adalah hal yang sangat penting untuk mencapai kasus untuk start dan yang diperlukan dalam kemampuan untuk di start dalam kondisi dingin. Ada dua bentuk titik beku yaitu titik beku kekentalan dan titik beku lilin. Titik beku kekentalan derajat yang mendkati sebagi temperatur bila diturunkan dan kekentalan minyak naik. Sampai minyak tidak bisa mengalir kondisi dibawah suhu pengujian Titik beku lilin terjadi sbagai mana kristal wax mengendap dari larutan dan menyak membeku. Tambahan bahan yang menyebabkan sifat kristal lilin dapat digunakan pada suhu titik beku yang rendah dari minyak bahan dasar jenis parafin. Ini adalah suhu starting kristal dari parafin wax. Tahanan terhadap oksidasi Suhu yang tinggi terhadap operasi mesin pembakaran dalam menghasilkan reaksi oksidasi pada pelumas motor. Hal ini adalah kenyataan yang khusus untuk minyak yang hadir dalam kaitanya dengan kepala torak dimana suhunya berkisar 500 samapi dengan 750 OF (280 sampai dengan 400 0C) Proses oksidasi menyebabkan terbentuknya coke dan lapisan bahan dari aspaltik dari bahan dasar parafin dan lumpur dari bahan dasar naphtenik. Aditiv anti oksidan sepeerti senyawa phenol dan zing ditio phospat ditambahkan untuk mencapur minyak agar

tahan terhadap oksidasi dan segala akibatnya.

a. Titik nyala

Titik nyala dari minyak mempunyai pengaruh yang kecil terhadap unjuk kerja mesin dan memberi pelayanan utama dalam indikator emisi hidro karbon atau sumber minyak dalam pencampuran contohnya bagaimanapun suatu campuran minyak kekentalan yang tinggi dan yang rendah akan memberikan viskositas campuran atau ditekan dengan mencampur minyak yang utama titik nyala yang rendah menunjukan emisi hidrokarbon yang besar selama pemakaian.

b. Suhu Titik Didih

Trayek didih yang sangat tinggi dari fraksi menunjukan tingginya berat molekul komponen. Dan untuk dberikan oleh minyak mentah menunjukan kekentalan yang tinggi. Trayek didih dan kekentalan dari fraksi adalah faktor yang besar dalam pemilihan fraksi minyak untuk mencampur bahan dasar minyak pelumas dalam unit distilasi vakum.

## 2.4. Proses Minyak Pelumas

Proses yang pertama kali dalam pengolahan minyak pelumas. Adalah proses pemisahan pada distilasi atmosfer. Dari masing masing fraksi sesuai spesifikasi kekentalanya dan trayek didih. Bahan dasar Minyak pelumas berat di peroleh darimenara distilasi vakum bagian bawah dengan aspaltin damar, dan bahan bahan yang tidak disukai.

Bahan fraksi pelumas yang baik dari minyak mentah yang mengandung komponen yang tidak disukai untuk dibentuk menjadi minyak pelumas. Hal ini harus dihilangkan atau dirombak dengan melalui proses seperti liquid ekstraktion, pengkristalan, pemilihan jenis hidrokraking dan atau proses penjenuhan .karakterstik yang tidak disukai termasuk titik tuang yang tinggi. Perubahan viscositas yang tinggi akibat suhu ( VI rendah). Kestabilan terhadap oksidasi yang rendah Titik beku yang tinggi asam organik yang tinggi dan kadar karbon yang tinggi dan kecenderungan pembentukan

sludge. Proses proses yang digunakan untuk merubah sifat tersebut adalah:

1. Pelarut aspal untuk menurunkan indikasi pemebntukan karbon dan lumpur
2. Pelarut ekstraksi dan hidro kraking untuk memperbaiki viscositas indek
3. Pelarut dewaxing dan hidrokaraking yang selektiv untuk menurunkan titik beku dan titik tuang
4. Hidrotreating dan clay treting untuk memperbaiki warna dan kestabilan terhadap oksigen
5. Hidro treating dan clay treating untuk menurunkan asam organik.

Meskipun pengaruh utama dari proses sebagai mana dijelaskan diatas ada juga pengaruh sekundair suatu contoh meskipun hasil utama dari proses dewaxing adalah rendahnya titik beku dari minyak sulven dewaxing juga menurunkan VI dari minyak secara nyata. Untuk akibat ekonomi sebagai mana satu proses terkait proses yang lain pada umumnya diharapkan ekstraksi pada diaspalting, dewaxing, dan proses akhir .Bagaimanapun proses dewaxing dan finising adalah Acuan yang berulang-ulang yang umumnya proses dikembangkan dalam biaya dan dilengkapi dengan keinginan yang sama.

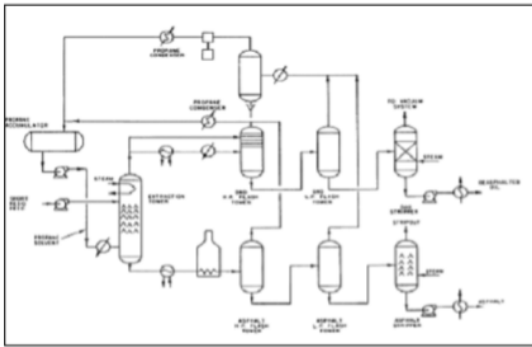
#### 2.4.1. Propan Deaspalting

Bahan baku distilat berat untuk memproduksi bahan dasar pelumas dapat dikirim searah dengan unit ekstraksi yang menggunakan pelarut tetapi hasil bawah menara distilasi atmosfer dan distilasi vacum meminta prosesdiaspalting untuk menghilangkan aspalten dan damar sebelum di lanjutkan proses ekstraksi yang menggunakan pelarut. Dalam kasus yang sama aliran distilat yang mempunyai titik didih tinggi dapat juga mengandung senyawa aspalten yang cukup dan damar untuk memperbaiki digunakan proses deaspalting. Propan adalah solven yang umum digunakan dalam proses deaspalting tetapi dapat juga digunakan etana atau butana diharapkan untuk mencapai sifat pelarut yang dikehendaki. Bahan baku dikontakkan dengan 4 sampai 8 kali volume cairan propan pada temprtur

yang dikehendaki . Pjase ekstrak mengandung minyak sebesar 15 - 20 % berat yang tercampur dengan pelarut. Bahan baku yang sangat berat meggunakan perbandingan yang sangat tinggi untuk plarut propane.

Phase rafinat mengandung 30 samapi 50 % volume propan dan bukan laurtan murni tetapi merupakan endapan emulsi antara propane dan aspaltik Sebagaimana kilang yang sangat baik seksi dasar ekstraksi dari proses yang umum adalah sangat sederhana yang terdiri atas menara selinder dengan bafel jenis besi yang diletakan berbariis horisontaal atau terdapatbafel yang berlubang lubang yang digunakan untuk memperoleh aliran yang berlawanan antar minyak dan pelarut beberapa unit menggunakan rotating disc kontraktor (RDC) untuk tujuan tersebut.

Umpan dari dasar menara vacum dimasukan mendekati puncak kolom. Mereka akan melarutkan minyak dari residu dan terbawa ke puncak menara antara residu dan titik umpan dan puncak menara, spiral pemanas digunakan untuk menaikkan suhu dari propan dan ekstrak, jadi akan menurunkan daya larut dari minyak kedalam propan Kasus ini sama dengan minyak dilepaskan dari fase ekstrak yang menggambarkan aliran reflux. Aliran reflux menuju kebawah menara dan menaikkan ketajaman pemisahan antara minyak bagian dari residu dan sebagian aspalten dan resin. Aspal dan resin meninggalkan botom menara disebut rafinat dan campuran minyak dan propan meninggalkan puncak disebut ekstrak. System perolehan solven dari proses propan deaspalting sebagai mana semua proses ekstraksi adalah sangat besar biaya operasinnya dibanding proses treating sytem dua tingkat atau teknik superentikal digubakan untuk memperoleh propan dari rafinat dan dalam phase ekstrak.



Gambar 2.1 Proses Pembuatan Bahan Dasar Pelumas

Menara propan deasphalting dioperasikan pada tekanan tinggi yang cukup untuk memelihara pelarut dalam kondisi cair biasanya tekananya 500 psig ( 3448 kPa). Asfalt di peroleh kembali dari rafinat dapat dicampur dengan asfalt yang lain untuk mendapatkan bahan bakar berat atau di umpankan pada unit coking. Produk minyak berat dari residu vakum disebut bahan baku rengkahan adalah mempunyai kekentalan yang tinggi bila dicampur yang telah diproses kelanjutnya. Dan digunakan untuk digunakan untuk pelumasan beban berat seperti pada truk automobil dan pelayanan pada pesawat terbang.

#### 2.4.2. Pemilihan Hydrocracking

Ada pemilihan proses hydrocracking untuk memisahkan minyak dari wax Salah satunya menggunakan satu katalis hanya untuk menurunkan pour point dan yang lain menggunakan dua katalis untuk menurunkan pour point dan memperbaiki kestabilan terhadap oksigen . Untuk operasi menurunkan pour point kedua proses yang menggunakan bentuk katalis zeolit yang selektif akan melakukan perengkahan normal parafin dan parafin cabang yang pendek, zeolit dengan diameter terbuka 6A memberikan craking yang sangat cepat untuk normal parafin dengan penurunan kecepatan sebanding dengan jumlah yang membesar. Proses pelumas kendaraan menggunakan fix bed reaktor yang menggunakan dua katalis dan aliran proses sebagai manan pada hidro kraking . ketajaman operasi dikendalikan oleh temperatur out let furnace ( suhu rekator ) terutama pembentukan methan

atau ethan dalam reaksinya. Seperti halnya British petroleum (BP) Proses produksi propan , butan dan pentan dalam perbandingan 2:4:3 dalam satuan berat. Kondisi rekasi untuk mobil dan BP proses timbul Sesuai dengan type jarak yang dikehendaki sebagai berikut: Yield dari minyak yang bebas dari wax seperti halnya pour point yang sama dari bahan umpan yang sangat tinggi dari 0 samapi 15 % lebih besar dari pelarut dewaxing ( SDW) dengan naiknya kesulitan yang ditimbulkan dari pemisahan minyak dari wax dalam prses SDW.

Umpan pada proses hydrocracking yang selektif adalah minyak yang diekstrak dari unit aromatik ekstraksi keuntungan dapat dicapai atas pelarut lingkungan unit dewaxing termasuk

- Minyak yang dihasilkan mempunyai kandungan rendah pada pour poinya dari bahan baku paraffin
- Biaya kapital yag rendah
- Yield bahan baku minyak pelumas yang menguntungkan
- Operasi pemisahan hydrocracking tidak ditentukan

#### 2.4.3. Hydro Finishing

Hydro finishing dari bahan baku pelumas tanpa wax adalah diperlukan untuk memisahkan senyawa kimia yang aktif yang mempunyai sifat warna yang tidak stabil dari minyak pelumas. Banyak operasi hydrocracking menggunakan katalis cobalt molibdenum dan dioperasikan pada kondisi tajam dengan menentukan perbaikan warna yang diutamakan.Senyawa organik nitrogen memberikan akibat samping yang sangat serius terhadap warna dan wana yang tidak stabil dari minyak dan mereka harus dipisahkan dalam jumlah yang besar atau dari operasinya. Aliran prosesnya adalah sama seperti halnya untuk bentuk unit hydrocracking kondisi operasi yang mewakili diantaranya : Biasanya yield akhir minyak kurang lebih 98 % dari minyak dewaxing yang diumpankan.

#### 2.4.5. Finishing By Clay Contacting

Berbagai pabrik yang memproduksi minyak pelumas menggunakan cara

mengkontakan *activated clay* dengan minyak dewaxing pada suhu yang bervariasi untuk memperbaiki kestabilan minyak yang diproduksi dalam pelayanan pemakaian dalam mesin pada senyawa polar ( aromatik sulfur dan Nitrogen yang terkandung dalam molekulnya) diadsorpsi pada clay dan dipisahkan menggunakan penyaringan. Clay bekas di buang dan operasi hambatan yang umum disebabkan oleh clay pencuci ditempatkan kembali oleh hydrofinishing.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, M, Darmanto, Priangkoso. T., 2012. *Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas Dan Konsumsi Bahan Bakar*. UNWAHAS
- Antoniuswijaya , 2008, Jenis-Jenis Oli Juni 25, 2008 @ 7:14 am. Alexa, 2008, *Pengujian Pelumas Kendaraan* , Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra.
- Anton, 1985, *Teknologi Pelumas*, Jurnal PPPTMG Lemigas Jakarta.
- Suprptono, 2004, *Bahan Bakar Dan Pelumas*. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Diana N.T., Retno F., Ariatmi N.R., 2017. *Pengaruh Blending Minyak Nabati Pada Pelumas Dari Minyak Mineral Terhadap Stabilitas Oksidasi Dan Ketahanan Korosi Logam*. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Karina, R.M., Yuliani, C. 2010. *Kompatibilitas Campuran Minyak Lumas Dasar Jenis Mineral dengan Minyak Nabati sebagai Minyak Lumas Dasar Pelumas Mesin Kendaraan Bermotor*. Lembaran Publikasi Lemigas.
- Nugrahani, R.A.. 2007. *Perancangan Proses Pembuatan Pelumas Dasar Sintetis Dari Minyak Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) melalui Modifikasi Kimiawi*. Disertasi Program Doktor. IPB.
- Siskayanti, R., Engkos, M.K. 2017. *Analisis Pengaruh Bahan Dasar terhadap Indeks Viskositas Pelumas Berbagai Kekentalan*. Jurnal Rekayasa Proses, Vol. 11, No. 2, 2017, hal. 94-100. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Mulyono. *Bahan Dasar Minyak Pelumas Mineral*. Forum Teknologi Pusdiklat Migas.
- P.A Asseff ,*Petroleum Additives And Their Functions*, April 1966 Lubrisolcorp Cleveland Ohio.
- J.D. Bushnell and R.J Fioco, *Hydrocarbon process* 119-123 1980.
- J.D. Hargrove G.J. Ekes and A.H. Ricardson, *Oil and Gas*, J 77(2) 103-105
- Sukirno. 2010. *Kuliah Teknologi Pelumas 3*. Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Mujiman, 2011, Pengukuran nilai viskositas oli MESRAN SAE 10-SAE50 untuk pendingin transformator distribusi dengan penampil LCD, Jurnal Teknologi Technoscintia, 4(1), 1979-8415
- Dermawan, D., Pertiwi, D.S., Siddik, A., Pahlevi, S.R., 2011, Pengembangan Minyak Lumas Biobased Formulasi dengan Ashless Antiwear Agent, Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, ISSN : 1411-4216