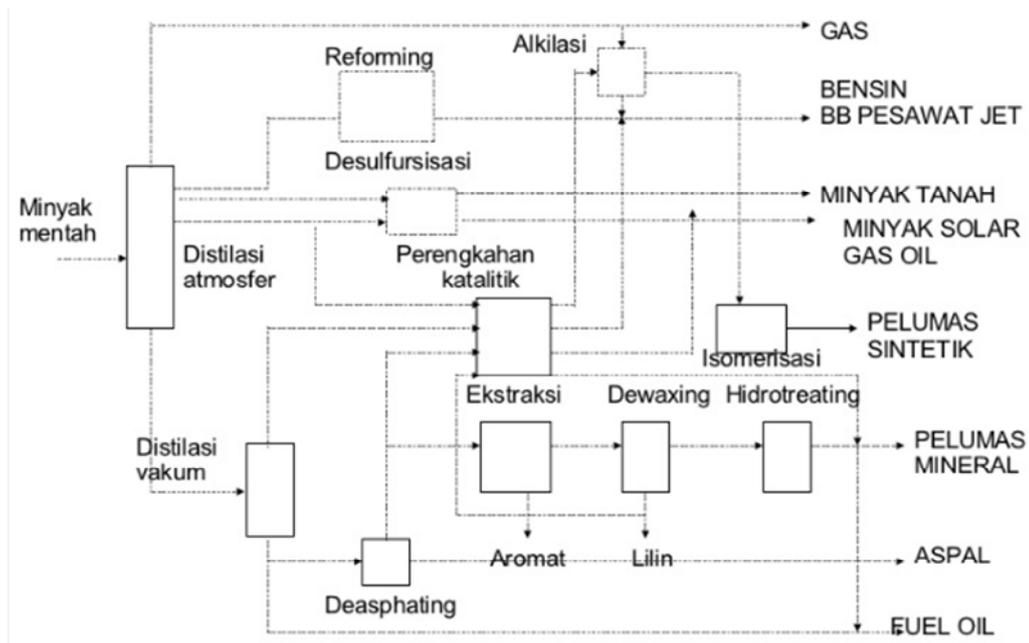


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Oli dan Oli Bekas

Pelumas adalah zat kimia berupa cairan, yang diberikan di antara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Zat ini merupakan fraksi hasil distilasi minyak bumi yang memiliki suhu 105-135 derajat celcius. Pelumas berfungsi sebagai lapisan pelindung yang memisahkan dua permukaan yang berhubungan. Umumnya pelumas terdiri dari 90% minyak dasar dan 10% zat tambahan. Minyak dasar juga digunakan sebagai bahan dasar untuk bahan bakar cair lainnya seperti minyak tanah, bensin, dan solar.



Gambar 2.1 Diagram Alir Proses Pengolahan Minyak Dasar Mineral

Sumber: (Literatur 4)

Oli bekas seringkali diabaikan penanganannya setelah tidak bisa digunakan kembali, padahal jika asal dibuang dapat menambah pencemaran

lingkungan. Bahaya dari pembuangan oli bekas sembarangan memiliki efek yang lebih buruk dari pada efek tumpahan minyak mentah biasa. Ditinjau dari komposisi kimianya sendiri, oli adalah campuran dari hidrokarbon kental ditambah berbagai bahan kimia aditif. Oli bekas memiliki campuran komposisi lebih dari itu, dalam oli bekas terkandung sejumlah sisa hasil pembakaran yang bersifat asam korosif, deposit, dan logam berat yang bersifat karsinogenik. Sampai saat ini usaha yang di lakukan untuk memanfaatkan oli bekas ini antara lain:

1. Dimurnikan kembali (proses refinery) menjadi refined lubricant. Tidak banyak yang tertarik untuk berbisnis di bidang ini karena cost yang tinggi relatif terhadap lube oil blending plant (LOBP) dengan bahan baku fresh, sehingga harga jual ekonomis-nya tidak akan mampu bersaing di pasaran.
2. Digunakan sebagai fuel oil/minyak bakar. Yang masih menjadi kendala adalah tingkat emisi bahan bakar ini masih tinggi.

2.2 Prinsip Kerja Alat

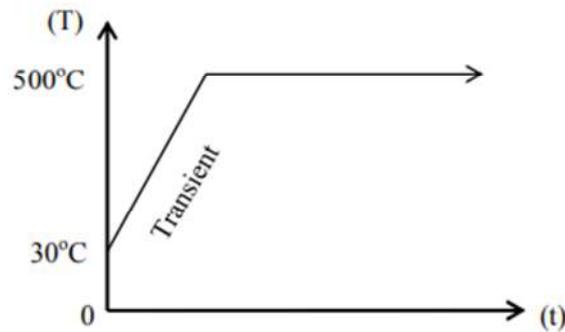
Prinsip kerja dari alat pengolahan limbah oli bekas menjadi bahan bakar cair yaitu sebagai pengubah komposisi oli bekas menjadi bahan bakar cair. Pada prosesnya menggunakan perlakuan panas yaitu menggunakan reaktor kedap udara yang dipanaskan, kemudian oli bekas yang ada di alam reaktor akan mengalami penguapan. Proses penguapan ini terjadi didalam tabung reaktor yang kedap udara sehingga terjadi tekanan didalam reaktor sehingga terjadi perpecahan struktur kimiawi yang ada pada uap oli bekas tersebut, sehingga uap tersebut menjadi gas bahan bakar. Gas yang terpecah menjadi bahan bakar akan naik dan mengisi ruang kosong. Sifat ini lah yang akan mengalirkan langsung gas bertekanan tersebut langsung ke kondensor. Pada saat melewati kondensor gas panas tersebut akan didinginkan secara cepat sehingga akan kembali menjadi cair, cairan ini lah yang akan ditampung saat keluar dan menjadi bahan bakar cair.

2.3 Metode Pirolisis

Pirolisis adalah dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan dengan sedikit oksigen atau reagen lainnya dimana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas. Pirolisis adalah kasus khusus termolisis. Pirolisis ekstrim yang hanya meninggalkan karbon sebagai residu disebut karbonisasi. Pada proses pirolisis minyak yang dipanaskan pada suhu tinggi dalam ketidakhadiran oksigen menyebabkan oli terpecah menjadi beberapa campuran gas, cairan, dan material padat. Gas-gas dan cairan dapat diubah menjadi bahan bakar. Pirolisis diawali dengan pemanasan tanpa atau sedikit oksigen, sehingga zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap. Uap tersebut bergerak menuju kondensor yaitu pendingin, proses pendinginan terjadi karena kita mengalirkan air ke dalam dinding (bagian luar kondensor), sehingga uap yang dihasilkan akan kembali cair. Proses ini berjalan terus menerus dan akhirnya kita dapat memisahkan seluruh senyawa-senyawa yang ada dalam campuran homogen tersebut.

2.3.1 Pirolisis *non-isothermal*

Proses pirolisis non-isothermal yaitu proses pirolisis yang dilakukan dari temperatur awal atau suhu ruangan ke temperatur yang dituju. Bahan baku dalam proses pirolisis non-isothermal dimasukkan pada awal proses, Kemudian waktu reaksi pirolisis mulai dihitung.



Gambar 2.2 Grafik Pirolisis *Non Isothermal*

Sumber: (Literatur 1)

Dari gambar grafik 2.1 dapat kita lihat proses pirolisis yang terjadi. Bahan baku dimasukkan pada temperatur 30°C, setelah itu proses pemanasan dimulai menuju temperatur yang dituju. Pada proses ini laju pemanasan sangat berpengaruh terhadap jenis produk yang akan dihasilkan. Semakin cepat laju pemanasan maka produk yang dihasilkan dominan liquid dan gas (Luo, 2010), sedangkan semakin lambat laju pemanasan maka produk yang dihasilkan dominan padatan. Semakin lama waktu tahan yang diberikan maka akan semakin banyak produk yang dihasilkan. Setiap bahan baku memiliki waktu pemanasan optimum masing – masing (Basu, 2010).

2.3.2 Faktor yang mempengaruhi pirolisis

1. Temperatur

Temperatur memiliki pengaruh yang besar dalam proses pirolisis. Semakin tinggi temperatur maka semakin banyak gas yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan bahan baku padatan akan menguap dan berubah menjadi gas sehingga berat dari padatan bahan baku akan berkurang. Namun, semakin tinggi temperatur akan membuat produk bio oil yang dihasilkan semakin berkurang. Hal ini dikarenakan temperatur yang tinggi dapat merubah hidrokarbon rantai yang panjang dan sedang menjadi hidrokarbon dengan

rantai yang pendek. Jika rantai hidrokarbon sangat pendek, maka diperoleh hasil gas yang tidak dapat dikondensasi.

2. Waktu

Reaksi Waktu memiliki pengaruh pada proses pirolisis. Dalam kondisi vakum, waktu reaksi yang lama akan menyebabkan produk pirolisis menjadi gas. Karena semakin lama waktunya maka akan membuat hidrokarbon rantai panjang menjadi hidrokarbon rantai pendek. Produk padatan juga akan semakin berkurang karena menguap jika waktu reaksinya semakin lama.

3. Ukuran Bahan Baku

Ukuran bahan baku yang besar akan membuat perambatan panas antar bahan baku akan berlangsung lama. Hal ini akan menyebabkan proses penguapan bahan baku menjadi lebih lama.

4. Laju Pemanasan

Laju pemanasan sangat mempengaruhi hasil dari produk pirolisis yang didapatkan. Pada kondisi kerja bertekanan lingkungan, semakin tinggi laju reaksi pada pirolisis maka akan mendapatkan jumlah bio oil yang banyak. Namun, hal ini tidak efisien dikarenakan jika memperbesar laju reaksi maka akan membuat pemakaian energi untuk proses pirolisis menjadi lebih besar.

2.3.3 Unjuk Kerja Pirolisis

Unjuk kerja dari proses pirolisis dapat dilihat dari perbandingan massa bahan baku yang akan dipirolisis dengan massa produk yang dihasilkan. Proses pirolisis memiliki tiga produk utama yaitu padat, cair dan gas. Untuk melihat hasil dari masing-masing produk dapat digunakan rumus (Bridgeman, 2008):

$$YM = \left[\frac{ma}{mbb} \right] \times 100\% \dots (1)$$

Dimana:

YM = Yield Mass (%)

ma = Massa produk yang diperoleh (gr) (oil, padat, atau gas)

mbb = Massa bahan baku (gr)

2.4 Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) adalah gabungan dari alat GC dan MS. Sampel yang dianalisis akan dipisahkan dahulu dengan alat GC (*Gas Chromatography*), kemudian diidentifikasi dengan alat MS (*Mass Spectrometry*). GC dan MS merupakan kombinasi kekuatan yang simultan untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen-komponen campuran dalam suatu sampel.

GC-MS digunakan untuk identifikasi kualitatif dan pengukuran kuantitatif dari komponen individual dalam senyawa campuran kompleks yang mudah menguap (volatil). Analisis GC-MS dengan predikat pemisahan yang “*high resolution*” serta MS yang sensitif sangat diperlukan dalam bidang aplikasi, antara lain bidang lingkungan, arkeologi, kesehatan, forensik, kimia, biokimia dan lain sebagainya



Gambar 2.3 Alat Uji GC-MS

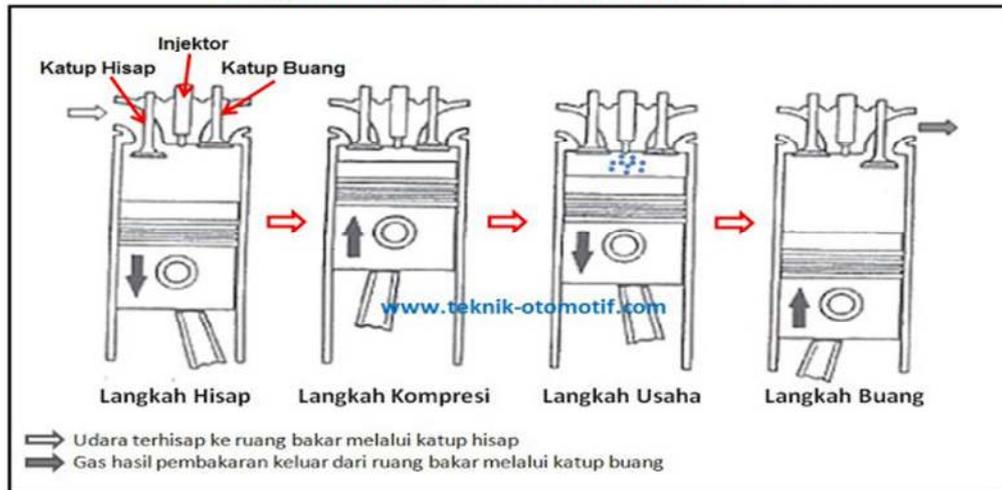
Sumber: (Literatur 9)

2.5 Defnisi Detail Tentang Mesin Diesel

1. Mesin diesel adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar.
2. Silinder mesin diesel adalah tempat bahan bakar di bakar dan daya di timbulkan.
3. Kepala silinder mesin diesel adalah penutup satu ujung silinder dan sering berisikan katup tempat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan.
4. Torak batang engkol mesin diesel adalah ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar.
5. Poros engkol mesin diesel adalah bagian yang berputar dibawah aksi torak melalui batang engkol dan pena engkol yang terletak diantara pipi engkol, dan meneruskan daya dari torak kepada poros yang digerakkan.
6. Roda gila mesin diesel adalah sebuah roda yang dipergunakan untuk meredam perubahan kecepatan putaran dengan cara memanfaatkan kelembaman putaran .
7. Poros nok mesin diesel adalah sebuah alat yang digunakan dalam mesin torak untuk menjalankan katup isap dan buang.
8. Karter mesin diesel adalah bagian yang berfungsi menyatukan silinder, torak dan poros engkol, melindungi semua bagian yang bergerak dan bantalanya dan merupakan reservoir bagi minyak pelumas.
9. Timing injection pump adalah menentukan waktu (timing) untuk mendapatkan pembakaran ideal dari sifat-sifat fakta mesin, dengan pertimbangan penundaan pembakaran (ignition delay) normal.
10. Pompa injeksi bahan bakar (Fuel Injection Pump) berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke ruang bakar melalui nozzle dengan tekanan tinggi

2.5.1 Langkah Kerja Mesin Diesel

Langkah Kerja Mesin Diesel 4 Tak



1. Langkah masuk (isap)

Katup masuk membuka, torak bergerak dari TMA (titik mati atas) ke TMB (titik mati bawah). Jadi poros engkol memutar (terus) 180° . Tekanan di dalam silinder rendah.

Disebabkan selisih tekanan antara udara luar dan tekanan rendah di dalam silinder, maka udara mengalir ke dalam silinder. Tidak terdapat katup pengatur seperti pada motor bensin. Udara dapat mengalir masuk tidak terbatas. Motor diesel bekerja dengan sisa udara. Pada motor-motor besar dengan muatan penuh kira-kira mencapai jumlah 100%. Pada motor-motor kecil sekitara 40%.

2. Langkah kompresi

Selama langkah kompresi katup masuk dan katup keluar tertutup. Torak bergerak dari TMB ke TMA.

Poros engkol berputar terus 180° lagi. Udara yang ada dalam silinder, dimampatkan kuat di atas torak dan menyebabkan temperature naik.

3. Langkah Usaha

Selama langkah usaha, katup masuk dan katup keluar dalam keadaan tertutup.

Pada akhir langkah kompresi, pompa penyemprotan bertekanan tinggi itu menyebabkan sejumlah bahan bakar dengan ketentuan sempurna ke dalam udara yang dimampatkan panas oleh sebuah pengabut. Bahan bakar itu terbagi sangat halus dan bercampur dengan udara panas. Karena temperature tinggi dari udara yang dimampatkan, maka bahan baker itu langsung terbakar.

Akibatnya, tekanan naik dan torak bergerak dari TMA ke TMB. Poros engkol terus berputar lagi 180° . Untuk pembakaran bahan baker 1 gram, secara toritis diperlukan 15,84 gram udara. Secara praktis, untuk pembakaran yang baik campuran bahan bakar- udara yang sempurna memerlukan perbandingan sempurna 20-25 gram udara.

4. Langkah keluar (Pembuangan)

Pada akhir langkah keluar katup pembuangan membuka. Torak bergerak dari TMB ke TMA dan mendorong gas-gas pembakaran ke luar melalui katup buang yang terbuka. Jadi, dipandang secara toritis pada motor disel empat tak, katup masuk (isap) dan katup keluar (buang) bersama-sama menutup dan hanya selama 180° menghasilkan usaha.

Semakin banyak silinder sebuah motor, maka langkah usaha akan semakin banyak setiap 720° atau membuat dua putaran.

