

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK BASE OIL DARI OLI BEKAS DENGAN
KAPASITAS 18.000 TON/TAHUN MENGGUNAKAN
ALAT UTAMA REAKTOR**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
SEBASTIAN BAGASSWARI
2015510072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI
MALANG
2020**

RINGKASAN

Peningkatan jumlah kendaraan dan industri yang menghasilkan limbah oli bekas, oli merupakan sumber daya alam tak terbarukan yang berasal dari minyak bumi. Salah satu upaya untuk mengurangi limbah oli bekas dengan cara mendaur ulang oli bekas menjadi oli dasar. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mendaur ulang oli bekas dengan proses destilasi menjadi produk base oil yang berkualitas sesuai standar. Proses destilasi vakum pada umumnya dilakukan dengan cara mengurangi laju air dalam minyak hingga 0,1% dengan pemanasan minyak hingga suhu 90°C dan dicampur dengan NaOH untuk proses saponifikasi dan diaduk menggunakan mixer dan distilasi lebih awal dengan kondisi beroperasi untuk suhu tersebut. 130-140°C. Setelah isi air, minyak yang dihilangkan dipanaskan dengan tungku sampai suhu 340-390°C. Selanjutnya oli dipisahkan fraksi-fraksinya pada destilasi kolom vakum dengan tekanan operasi kurang dari 300 mmHg pada meja kolom sehingga oli akan terlepas sesuai fraksi-fraksinya selama kurang dari 1 hari. Pengolahan oli bekas dengan metode ini sangat efektif karena tidak mengalami pengolahan loge sehingga menghasilkan produk unggulan sekitar 61%. Baseoil pracetak dari oli bekas berkapasitas 18.000 ton / tahun dan menggunakan alat reaktor. Desain baseoil direncanakan di kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Perhitungan analisis ekonomi pada Pre-Design Baseoil dari oli bekas yang meliputi Total Product Cost (TPC) sebesar Rp. 18.969.836.025,59; Return of Investment (ROI) setelah dan sebelumnya sebesar 51,74% dan 36,22%; Pay Out Time (POT) selama 2,4 tahun; Break Event Point (BEP) sebesar 44,45%; dan Tingkat Pengembalian (IRR) sebesar 12,76%.

Kata Kunci: Base-oil, Destillation, Oli Bekas, Analisis Ekonomi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya jumlah kendaraan dan kegiatan industri pada era industri 4.0 di Indonesia dapat berdampak pada pencemaran lingkungan yaitu pembuangan minyak pelumas bekas (*used oil*). Seluruh mesin yang ada dipastikan menggunakan oli atau minyak mesin. Kegunaan oli adalah mencegah gesekan antara dua permukaan. Oli yang digunakan mempunyai jangka waktu pemakaian tertentu tergantung dari beban dan waktu kerja alat. Oli yang telah dimanfaatkan dalam waktu lama akan mengalami perubahan sifat fisik maupun mekanik. Hal ini diakibatkan dari efek temperatur dan tekanan seiring pemakaian dan juga impurities yang masuk kedalam oli itu sendiri.

Dewasa ini cadangan sumber energi minyak bumi yang merupakan bahan dasar dalam pembuatan minyak pelumas semakin berkurang. Dimana minyak bumi merupakan cadangan alam yang tidak dapat diperbarui maka apabila cadangan minyak bumi sudah tidak ada akan habis dan juga dengan banyaknya permintaan dalam penggunaan minyak pelumas seperti sekarang ini setelah dipakai maka minyak pelumas akan kotor dan diganti dengan minyak pelumas baru sehingga menyebabkan bertambahnya minyak pelumas bekas yang apabila tidak diolah atau ditangani dengan benar maka akan menyebabkan kerusakan lingkungan. Oleh sebab itu pengolahan kembali minyak pelumas bekas merupakan salah satu alternatif dalam rangka efisiensi konsumsi minyak bumi yang semakin menyusut dari tahun ke tahun.

Salah satu upaya mengatasi ketergantungan energi minyak bumi dilakukan daur ulang minyak pelumas bekas menjadi minyak pelumas dasar (*base oil*). Oli yang diganti dari mesin umumnya diabaikan sembarangan bahkan ada yang digunakan kembali dengan tidak ada proses pengolahan yang mumpuni. Minyak pelumas bekas mengandung beberapa logam berat seperti Pb (timbal), Zn (seng), Fe (besi), Al (aluminium), Cu (tembaga) dan lainnya sehingga sangat berbahaya dan dapat mencemari lingkungan. Karena itu lebih baik, aman dan tepat bila oli bekas dapat di daur ulang menjadi minyak dasar (*base oil*) yang dapat dimanfaatkan kembali.

1.1 Rumusan Masalah

Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh minyak pelumas bekas termasuk dalam tingkatan yang cukup serius terbukti dengan masuknya minyak pelumas bekas sebagai salah satu kategori limbah B3 (Peraturan Pemerintah No. 83, 1997). Dalam melihat

masalah yang terjadi pada skripsi Pra Rancang Bangun Pabrik Base Oil Dari Minyak Pelumas Bekas ini sesuai dengan latar belakang akan mengolah oli bekas menjadi minyak pelumas dasar (Base Oil) dengan perumusan masalah adalah sebagai berikut:

Bagaimana proses yang tepat dan optimal untuk mengolah limbah oli bekas ?

1. Bagaimana pra rancangan furnace untuk pemanasan fluida oli bekas yang optimal ?
2. Bagaimana pra rancangan kolom distilasi vakum untuk mengolah limbah oli bekas ?
3. Bagaimana pra rancangan reaktor untuk proses treating yang optimal ?
4. Bagaimana manfaat ekonomi yang diperoleh dengan didirikannya pabrik base oil dari oli bekas ?

1.2 Tujuan

Tujuan dari skripsi dengan judul Pra Rancang Bangun Pabrik Base Oil Dari Minyak Pelumas Bekas ini adalah untuk mendaur ulang oli bekas menggunakan proses destilasi menjadi produk base oil yang berkualitas sesuai standar.

1.3 Kegunaan Produk

Base oil digunakan sebagai bahan baku minyak pelumas berbagai jenis permesinan baik ringan maupun berat antara lain :

1. Pelumas kendaraan
2. Pelumas mesin industri
3. Pelumas perkapalan
4. Pelumas penerbangan

DAFTAR PUSTAKA

Aries,RS,and Newton,R.D.,1945,*Chemical Engineering Cost Estimation*.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Tabel Limbah Minyak Pelumas Industri Besar dan Sedang. <https://jatim.bps.go.id/subject/9/industri>. Diakses 20 november 2019.

Brownell, L.E., and Young, E.H. 1979. *Process Equipment Design*. New Delhi : Willey Eastern Limited.

Chopey, Nicholas.P, 1984. “*Handbook of Chemical Engineering Calculations*” Mcgraw hill: USA.

Geankoplis, C.J. 1993. *Transport Process and Unit Operation*. 3rd Edition. New Jersey : Prentice-Hall.

Coulson, J.M., and Richardson, J.F. 2005. *Chemical Engineering Design Volume 6*. 4th Edition. Oxford : Elsevier Butterworth-Heinemann.

Hesse, H.C., and Rouston, J.H. 1959. *Process Equipment Design*. New Jersey : Van Nostrand Company.

Ludwig E. Ernest, 1964, “*Applied Process Design for Chemical and Petroleum Plant Third Edition*”, The Dow Chemical CO: Texas.

Lutfiati. 2008. *Pra Rancangan Pabrik Asam Sulfat Dari Sulfur dan Udara Dengan Proses Kontak Kapasitas 225.000 Ton Per Tahun*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Maxwell J. B., 1950, “*Data Book on Hydrocarbons Application to Process Engineering*”, Robert E. Krieger Publishing Company, INC: Florida.

Meyers. Robert. 2004. “*Handbook of Petroleum Processes*”. Mc-Graw Hill Company: New York

Nelson W.L, 1958, "*Petroleum Refinery Engineering*", 4th McGraw Hill Book Company, New York.

Perry, Robert H. 2006. *Perry's Chemical Engineering Handbook, 6th ed.* McGraw-Hill Companies Inc: New York.

Peters, M.S., and Timmerhaus, K.D. 1991. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers.* 4th Edition. Singapore : McGraw-Hill.

Risang, Prasaji, 2013. *Pemanfaatan Kombinasi Fly Ash Batubara, Alkilbenzenesulfonat, dan Zeolit pada Penjernihan Minyak Pelumas Bekas dengan Metode Penjerapan.* Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Sequeira, A. 1994. *Lubricant base oil and wax processing.* New York: Marcell Dekker, inc.

Silla. Harry. 2003. "*Chemical Process Engineering Design and Economics*". Taylor & Francis Group LLC: New York

Tahfifah, dkk. 2016. *Pra Desain Pabrik Lube Base Oil Dari Oli Bekas Dengan Proses Ekstraksi Solvent.* Jurnal Teknik ITS Vol.5, No.2. 206-211 Halaman.

Widayatno, T dan Farida N. 2009. *Pra Racangan Pabrik Sikloheksana Dengan Proses Hidrogenasi Benzena Kapasitas 88.509 Ton Per Tahun.* Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

....., 1997. "*Standard Practices Reactors*". JGC Corporation: Japan

....., 2004. "*Design Practice*". ExxonMobil Design Practice: USA

....., 2007. "*ASME Boiler and Pressure Vessel Code. Section VIII Division I Rules for Constructing Pressure Vessel*". ASME: New York.