

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Setiap bensin mempunyai kemampuan untuk melakukan sejumlah kerja maksimum tertentu dalam sebuah mesin. Apabila bensin dipaksa untuk melakukan kerja yang melampaui kerja maksimum yang dapat dilakukannya, maka bensin akan memberikan reaksi dengan memberikan daya yang kurang dan memberikan suara pada mesin yang disebut ketukan mesin (*engine knock*).

Apabila bensin dibakar relatif lambat, maka bensin dapat memberikan daya secara maksimum. Pada kondisi ini, tersedia waktu yang cukup bagi tekanan untuk disalurkan ke torak dan memberikan dorongan yang kuat. Tetapi apabila mesin dipercepat atau mesin dipaksa bekerja lebih keras, bensin tidak terbakar tetapi akan meledak. Ledakan atau pembakaran bensin yang sangat cepat mengakibatkan mesin mengetuk.

Bensin mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menahan ketukan. Tahanan ketukan bensin disebut kualitas anti ketuk (*antiknock quality*) dan diukur dengan angka oktan. Makin tinggi kualitas anti ketuk, makin tinggi kemampuan bensin untuk menahan ketukan dan makin besar pula daya maksimum yang dihasilkan.

Pada pembakaran dimana terjadi ketukan, pada awalnya pembakaran berlangsung seperti pembakaran normal. Namun kemudian setelah *front* nyala mencapai kira-kira setengah perjalanan dalam ruang pembakaran, campuran

bahan bakar dan udara tiba-tiba menyala dan terbakar, sehingga mengakibatkan terjadinya gelombang tekanan yang besar. Gelombang tekanan akan bergerak maju-mundur di dalam ruang pembakaran dan menimbulkan getaran pada dinding silinder yang dapat terdengar sebagai ketukan pada mesin. Karena torak tidak dapat menyesuaikan diri dengan kenaikan tekanan yang tiba-tiba, maka tenaga yang diakibatkan oleh kenaikan tekanan yang mendadak diubah menjadi panas.

Ketukan yang berlebihan dalam mesin akan mengakibatkan kerusakan pada bagian atas torak, dimana permukaan atas torak menjadi kasar, karena terlepasnya partikel-partikel logam oleh gelombang tekan yang terjadi selama ketukan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi ketukan ialah : mesin beserta operasinya serta komposisi bensin.

Kecenderungan bensin mengetuk di dalam silinder tergantung kepada jenis, ukuran, dan struktur molekul hidrokarbon dalam bensin dan jumlah pengungkit oktan yang ditambahkan dalam bensin. Sekarang ini bensin yang digunakan sebagai bahan bakar motor mempunyai angka oktan yang tinggi yaitu sekitar 88 sampai 98 yang merupakan campuran dari bensin hasil destilasi minyak mentah, bensin rengkahan, bensin polimer, bensin alkilat dan bensin reformat serta zat warna dan ditambah dengan pengungkit oktan (A. Hardjono, 1991)

Untuk mendapatkan bensin dengan angka oktan yang tinggi, sesuai dengan spesifikasi pemasaran, maka ke dalam bensin perlu ditambahkan pengungkit oktan (*octane booster*). Pengungkit oktan yang banyak digunakan adalah tetra ethyl lead ($(C_2H_5)_4Pb$).

Tetra ethyl lead adalah suatu cairan dengan densitas 1,659 g/cc dan larut dalam bensin. Tetra ethyl lead ditemukan oleh T. Midgley dan T.A Boyd dari *General Motor Corporation* sekitar tahun 1922. Efektifitas tetra ethyl lead dalam menurunkan ketukan mesin tergantung kepada jumlah tetra ethyl lead yang ditambahkan ke dalam bensin dan kepada komposisi bensin.

Pembuatan pabrik ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan dalam negeri, yang selama ini tetra ethyl lead masih mengimpor dari luar negeri, sehingga menghemat devisa negara. Sedangkan manfaat lainnya adalah terbukanya kesempatan kerja dalam rangka mengurangi tingkat pengangguran yang semakin bertambah.

1.2 PENENTUAN KAPASITAS PRODUKSI

Dalam perhitungan kapasitas produksi ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, antara lain :

1. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku utama pembuatan $Pb(C_2H_5)_4$ adalah C_2H_5Cl dan $NaPb$ yang diperoleh dengan mengimpor dari luar negeri.

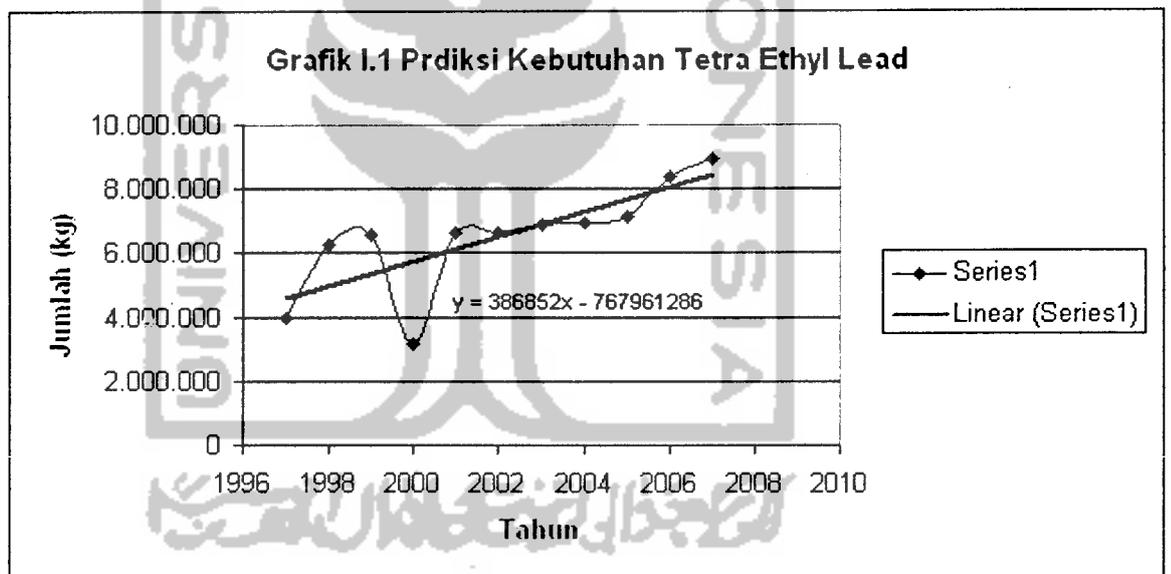
2. Prediksi kebutuhan $Pb(C_2H_5)_4$ di Indonesia

Di Indonesia konsumsi $Pb(C_2H_5)_4$ dari tahun 1997-2007 mengalami peningkatan setiap tahunnya. Tabel 1.1 menunjukkan perkembangan konsumsi $Pb(C_2H_5)_4$ di Indonesia.

Tabel 1.1 Perkembangan konsumsi Tetra Ethyl Lead tahun 1997-2007

TAHUN	KONSUMSI $Pb(C_2H_5)_4$ (Kg)
1997	4.001.502
1998	6.270.129
1999	6.600.326
2000	3.195.590
2001	6.662.458
2002	6.637.468
2003	6.894.360
2004	6.927.369
2005	7.167.415
2006	8.388.892
2007	8.937.893

Sumber : "BPS Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia : Impor, 1997-2007"

**Gambar 1.1 Prediksi kebutuhan tetra ethyl lead**

Atas dasar pertimbangan tersebut maka pada tahun 2010 dirancang pabrik $Pb(C_2H_5)_4$ dengan kapasitas sebesar 10.000 ton/tahun dan dipandang sangat menguntungkan.

1.3 TINJAUAN PUSTAKA

Tetra Ethyl Lead (TEL) di buat dengan mereaksikan antara NaPb dengan Ethyl Chloride dalam suatu reaktor. Produk ini dimurnikan dengan distilasi. TEL merupakan cairan yang berwarna merah kekuningan, yang biasanya digunakan sebagai suatu senyawa tambahan yang dicampurkan untuk meningkatkan mutu suatu bensin. Ketika terbakar, senyawa TEL cenderung bersenyawa dengan radikal karbon bercabang. Hal ini sedikit memperlambat proses letupan, sehingga letupan menjadi lebih efisien.

TEL merupakan zat tambahan (*additif*) yang dibubuhkan ke dalam bensin untuk mengurangi ketukan mesin dan menaikkan bilangan oktannya. Beberapa aditif yang lazim dengan bilangan oktana diatas 100 adalah benzena etanol, t-butil alkohol $[(CH_3)_3COH]_3$ dan t-butil metil eter $[(CH_3)_3COCH_3]$. Campuran additif yang digunakan dalam bensin bertimbal, 25% 1,2-dibromo etana dan 10% 1,2-dikloroetana. Hidrogen terhalogenkan ini penting untuk mengubah timbal menjadi timbal dibromida yang mudah menguap, sehingga terbuang dari silinder lewat knalpot.

(Faith-Keyes, 1957)

Suseptibilitas bensin terhadap tetraetil lead tergantung kepada jenis senyawa hidrokarbon yang terdapat di dalam bensin tersebut. Suseptibilitas senyawa hidrokarbon terhadap tetraetil lead ternyata menurun menurut urutan sebagai berikut:

n-parafin ---- naften ---- olefin ---- i parafin ---- aromatik

Tabel 1.2 Komposisi fluida etil dalam persen volume untuk mengungkit angka oktan bensin motor

Tetra ethyl lead	59 %
Etilen dibromid	13 %
Zat warna dan pelarut	4 %
Etilen diklorid	24 %

Tetra ethyl lead juga digunakan sebagai pengungkit oktan yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan yang digunakan dalam bensin motor. Bahkan pernah digunakan sampai sebanyak 6 ml tetra ethyl lead per gallon Amerika, walaupun sekarang dibatasi penggunaannya hanya sampai 2 ml tetra ethyl lead per gallon Amerika untuk bensin penerbangan *grade* 100 LL. Senyawa anti ketuk bensin penerbangan tidak mengandung etilen diklorid, karena etilen diklorid kurang efektif dibanding etilen dibromid, dimana komposisinya adalah :

Tabel 1.3 Komposisi fluida etil bensin penerbangan dalam persen volume

Tetra ethyl lead	64.8 %
Etilen dibromid	25.8 %
Zat warna dan solvent	6.7 %