

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia telah membuktikan bahwa cadangan minyak mulai menyusut sejak tahun lalu; penurunan pertama sejak 1998 yang dipimpin oleh Rusia, Norwegia, dan China. Hal ini ditegaskan oleh BP Plc. Saat ini cadangan minyak berada di level 1,258 triliun barrel pada akhir tahun 2008, turun dibandingkan dengan 1,261 triliun barrel pada tahun sebelumnya. (Kompas Jum'at, 12 Juni 2009).

Seiring dengan menurunnya persediaan minyak maka membuat harga minyak dunia juga meningkat. Kenaikan harga minyak dunia membuat pemerintah harus mengurangi subsidi untuk menyelamatkan APBN dengan menaikkan harga BBM. Kebijakan itu mendapat penolakan dari berbagai elemen masyarakat di seluruh penjuru nusantara. Pemerintah menghimbau seluruh kalangan masyarakat untuk melakukan penghematan energi khususnya bagi instansi pemerintahan (Lampung Post).

Pada akhirnya BBM fosil akan habis. Penggunaan bahan bakar alternatif memang dapat menjadi solusi, namun bagi sebagian besar pengguna bahan bakar minyak sudah semestinya dapat mengupayakan untuk melakukan penghematan energi agar teknologi yang sudah tersedia dapat terus dimanfaatkan. Banyak cara untuk mengatasi krisis energi, diantaranya adalah dengan menggantikan BBM fosil yang kemudian beralih

kepada energi alternatif terbarukan dan pemanfaatan zeolit alam. Potensi cadangan bahan tambang zeolit di Provinsi Lampung yang tersebar di Kabupaten Tanggamus dan Kabupaten Way Kanan, mencapai 72 juta ton, dengan sumber daya sekitar 300 juta ton. Selain itu, konsumen zeolit sangat potensial, tapi pasar terkendala karena zeolit kurang dikenal luas. Gubernur Lampung Sjachroedin Z.P mengatakan bahwa zeolit merupakan mineral masa depan karena memiliki banyak kegunaan di berbagai bidang antara lain pertanian, perkebunan, perikanan, peternakan, kelestarian lingkungan, bahan bangunan, penjernihan air, dan berbagai industri. (Lampung Post).

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan memaksimalkan udara yang akan digunakan untuk proses pembakaran. Komponen utama yang diperlukan dalam proses pembakaran adalah udara, panas, dan bahan bakar. Kondisi udara pembakaran yang masuk ke ruang bakar sangat berpengaruh dalam menghasilkan prestasi mesin yang tinggi. Udara lingkungan yang dihisap masuk untuk proses pembakaran terdiri atas bermacam-macam gas, seperti nitrogen, oksigen, uap air, karbon monoksida, karbon dioksida, dan gas-gas lain. Sementara gas yang dibutuhkan pada proses pembakaran adalah oksigen untuk membakar bahan bakar yang mengandung molekul karbon dan hidrogen (Wardono, 2004).

Jumlah molekul gas nitrogen dalam udara memiliki jumlah terbesar (78%) dibanding jumlah oksigen (21%), sedang 1% lainnya adalah uap air dan kandungan gas-gas lain (*Wikipedia Foundation*, 2004). Hal ini jelas akan mengganggu proses pembakaran karena nitrogen dan uap air akan mengambil panas di ruang bakar. Sehingga

menyebabkan pembakaran tidak sempurna. Penyaringan udara konvensional tidak dapat menyaring gas-gas pengganggu yang terkandung di dalam udara, namun hanya dapat menyaring partikel-partikel debu ataupun kotoran-kotoran yang tampak oleh mata. Oleh karena itu diperlukan *filter* udara yang dapat menyaring nitrogen, uap air dan gas-gas lain agar dapat menghasilkan udara pembakaran yang kaya oksigen.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tobing M. HL.(2005) penggunaan zeolit alam Lampung pada motor diesel 4 - Langkah dapat meningkatkan daya engkol sebesar 0,070 kW (8,055 %) dan menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0,009 kg/kWh (6,164 %). Daya adsorb dari zeolit yang digunakan oleh Tobing M. HL belum maksimum karena zeolit yang digunakan masih alami (belum teraktivasi) dimana dalam pori-pori zeolit masih terdapat H₂O, dan partikel-partikel lain yang mempersempit pori-pori dari zeolit dan menghambat proses pengayakan oksigen. Selanjutnya dilakukan penelitian oleh Mahdi (2006) pada penggunaan zeolit alam lampung dengan aktivasi fisik pada motor diesel 4 - Langkah diperoleh peningkatan daya engkol sebesar 0,215 kW (12,088 %) dan penurunan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0,011 kg/kWh (8,641 %). Setelah itu penelitian Ajie Susandi (2008) pada motor bensin 4-langkah 1500 cc dengan menggunakan zeolit teraktivasi H₂SO₄-fisik diperoleh penghematan bahan bakar sebesar 23,87 % (61,66 ml) pada jarak tempuh 2,5 km, dan 22,26 % (105 ml) pada jarak tempuh 5 km.

Berdasarkan pengamatan peneliti diatas yaitu pada zeolit berbentuk granular didapat bahwa zeolit granular lebih cepat mengotori saringan udara karena sebagian terlepas menjadi tepung ataupun serbuk zeolit. Hal ini disebabkan oleh tingginya laju udara

yang melalui saringan udara. Untuk itu perlu diperhtikannya tingkat kekerasan material zeolit. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Doran FS (2009) dimana zeolit yang dicampur dengan perekat (tepung tapioka) di cetak menjadi suatu bentuk yang lebih kokoh/kuat dan menarik yaitu dengan bentuk tablet (disebut juga dengan zeolit pelet) dan diperoleh hasil bahwa zeolit pelet aktivasi fisik dengan berat 150 gram pada putaran 2000 rpm dengan temperatur pemanasan 225 °C serta jumlah perekat 4% dapat meningkatkan daya engkol sebesar 0,172 kW (11,389 %) dan menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0214 kg/kWh (13,6122 %). Sedangkan pada putaran 3500 rpm dengan temperatur pemanasan 225 °C dan jumlah perekat 4% dapat menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,028 kg/kWh (14,516 %) dan peningkatan daya engkolnya sebesar 0,371 kW (11,132 %).

Menurut Suyartono, 1992 pengaktivasian zeolit secara fisik dapat mengurangi kadar air yang terperangkap pada pori-pori kristal zeolit sehingga luas spesifik pori-pori zeolit bertambah. Zeolit mempunyai beberapa sifat antara lain : mudah melepas air akibat pemanasan, tetapi juga mudah mengikat kembali molekul air dalam udara lembab (*Wikipedia Foundation*. 2005). Hal ini tentu berpengaruh dari nilai tingkat kekerasan yang akan menentukan pori yang terdapat pada zeolit.

Mengacu dari beberapa penelitian sebelumnya maka peneliti akan memaksimalkan kemampuan adsorben dari zeolit pelet yang telah diaktivasi fisik dengan melakukan pengujian untuk variasi geometri dan konsentrasi campuran pada zeolit pelet yang diaktivasi fisik terhadap nilai kekerasan material zeolit serta peningkatan daya engkol dan penurunan konsumsi bahan bakar spesifiknya.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah melihat pengaruh variasi geometri dan konsentrasi campuran pada zeolit pelet yang teraktivasi fisik terhadap nilai kekerasan dan prestasi mesin diesel 4 langkah berdasarkan :

1. Perbandingan konsentrasi tepung tapioka, aquades dan zeolit (%).
2. Variasi geometri tablet zeolit
3. Nilai kekerasan tablet zeolit.
4. Berat tablet zeolit.
5. Putaran mesin dari motor diesel.

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini masalah yang dibahas dibatasi pada :

1. Mesin yang digunakan adalah motor diesel 4 langkah 1 silinder yang terdapat pada laboratorium motor bakar dan propulsi jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
2. Zeolit yang digunakan merupakan zeolit jenis klinoptilolit yang berasal dari Sidomulyo, Lampung Selatan dalam bentuk tepung 200 mesh.
3. Pengaruh variasi geometri dan konsentrasi campuran pada zeolit pelet yang teraktivasi secara fisik hanya terhadap nilai kekerasan, daya engkol dan konsumsi bahan bakar spesifik.
4. Pengaruh ukuran penampang dan getaran tidak dibahas dalam laporan ini.
5. Ukuran tablet zeolit untuk masing-masing geometri yang dihasilkan dianggap sama.

D. Hipotesa

Dengan adanya variasi geometri serta jumlah konsentrasi pada zeolit pelet akan dapat diketahui perbandingan nilai kekerasan antara masing-masing variasi zeolit pelet terhadap peningkatan prestasi mesin diesel 4 – langkah.

E. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah :

I. PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, tujuan, batasan masalah, hipotesa, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Memuat tentang zeolit, tepung tapioka, teori dasar motor bakar diesel 4-langkah, teori pembakaran, pengujian kekerasan dan aktivasi zeolit.

III. METODOLOGI

Berisi beberapa tahapan persiapan bahan, persiapan pengujian, prosedur pengujian, dan diagram alir pengujian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Yaitu berisikan pembahasan dari data-data yang diperoleh pada pengujian kinerja motor diesel 4-langkah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan hal-hal yang dapat disimpulkan dan saran-saran yang ingin disampaikan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN