ARTIKEL

INVESTIGASI KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR CAIR HASIL PRODUK PYROLISIS JENIS PLASTIK HDPE DIBANDING BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP UNJUK KERJA MESIN



Oleh:

NAMA: M. JOHAN NUR WAHYUDI

NPM: 14.1.03.01.0152

Dibimbing oleh:

- 1. Irwan Setyowidodo, M. Si.
- 2. Ir. Nuryosuwito, M. Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI 2018



SURAT PERNYATAAN ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : M. Johan Nur Wahyudi

NPM : 14.1.03.01.0152

Telepun/HP : 081558973702

Alamat Surel (Email) : mohammadjohan152@gamil.com

Judul Artikel : Investigasi Karakteristik Bahan Bakar Cair Hasil

Produk Pyrolisis Jenis Plastik Hdpe Di Banding Bahan

Bakar Premium Terhadap Unjuk Kerja Mesin

Fakultas – Program Studi : Teknik – Teknik Mesin.

Nama Perguruan Tinggi : Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Alamat Perguruan Tinggi : Jalan K.H Achmad Dahlan No. 76, Kediri.

Dengan ini menyatakan bahwa:

- a. Artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme.
- b. Artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Men	Kediri 02 Agustus 2018		
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,	
1	mot	14	
hwari Setyowidodo, M.Si NIDN. 07010984404	Ir. Nuryosuwito, M.Eng NIDN. 0704126101	M. Johan Nur Wahyudi NPM: 14.1.03.01.0152	



INVESTIGASI KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR CAIR HASIL PRODUK PYROLISIS JENIS PLASTIK HDPE DI BANDING BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP UNJUK KERJA MESIN

M.Johan Nur Wahyudi 14.1.03.01.0152 Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin Email: mohammadjohan152@gmail.com

Irwan setyowidodo, M.Si ¹ dan Ir. Nuryo Suwito, M.Eng ²

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Sampah plastik merupakan sampah yang paling banyak dibuang oleh manusia karena banyak orang yang menggunakan plastik untuk keperluannya sehari-hari entah itu perorangan, toko, maupun perusahaan besar. Pembuangan sampah-sampah plastik ke dalam air dan tanah juga marak terjadi, hal tersebut semakin memicu kerusakan alam. Penelitian ini dilatar belakangi semakin menumpuknya sampah plastik yang semakin banyak dan sulit terurai. Tujuan dari penelitian ini adalah: untuk mengetahui karakteristik bahan bakar cair hasil produk pyrolisis jenis plastik HDPE dibanding bahan bakar premium terhadap unjuk kerja mesin ?.Penelitian ini mengunakan teknik penelitian ekperimen dengan variabel bebas bahan bakar hasil pirolisis plastik HDPE dan bahan bakar premium denga variabel terikat torsi dan daya untuk mengetahui kinerja mesin. Dengan analisis data penelitian yang di gunakan Independent-Sampel T Test dengan bantuan sofware SPSS 23.Berdasarkan hasil penelitian karakteristik bahan bakar cair hasil produk pyrolisis jenis plastik HDPE dibandingkan premium terhadap unjuk kerja mesin di peroleh bahan bakar hasil pirolisis plastik HDPE memiliki nilai rata-rata torsi sebesar 35,99 N.m dan daya rata-rata yang dihasilkan 2336,73 watt, sedangkan pada bahan bakar premium memiliki nilai rata-rata torsi sebesar 20,33 N.m dan daya rata-rata yang dihasilkan 1051,36 Watt. Jadi hasil yang didapat dari bahan bakar hasil pirolisis dari plastik HDPE memiliki nilai torsi dan daya yang lebih tinggi dibandingkan premium. Dengan demikian dengan penggunaaan bahan bakar hasil proses pirolisis dari plastik HDPE memiliki unjuk kerja mesin yang baik dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar premium.Dari kesimpulan hasil penelitian ini direkomendasikan Untuk mendapatkan hasil yang lebih banyak hasil bahan bakar cair dari proses pirolisis disarankan untuk memenejemen panas yang terbuang agar dapat dipertahankan agar panas pada reactor tetap dalam keadaan statis.

Kata Kunci: Pirolisis, Hdpe, Premium.

I. LATAR BELAKANG

Penelitian yang dilakukan Untoro & Ismanto (2015) menemukan bahan plastik High density polyethylene (HDPE) menghasilkan minyak paling banyak dengan kebutuhan LPG paling sedikit dan waktu proses paling cepat. Pada saat uji coba, plastik tipe High density polyethylene (HDPE) tidak menghasilkan minyak tetapi menghasilkan material berbentuk serbuk. Minyak dari plastik tipe High density polyethylene (HDPE) memiliki nilai kalor yang tinggi, lebih tinggi dari nilai kalor solar, bensin, LPG maupun minyak tanah.Minyak yang dihasilkan dari pengolahan plastik High density polyethylene (HDPE) berdasarkan kandungan atom karbonnya mendekati bensin dan minyak tanah.

melakukan Wicaksono (2017)penelitian dan memperoleh hasil eksperimen alat pengolah sampah menjadi bahan bakar alternative. Suhu pirolisis pada High density polyethylene (HDPE) berlangsung efektif pada temperature > 250°C. Oil yang didapat pada pengujian parallel flow lebih banyak dibandingkan dengan counter flow. Volume oil pada proses pirolisis yang paling banyak yaitu pada suhu 260°C -350°C Kondensor 1 lebih banyak menghasilkan oil dibandingkan kondensor. 2. Oil yang dihasilkan kondensor 2 lebih murni karna mengandung materi hidrokarbon yang lebih ringan.

Endang (2016) telah melakuka penelitian menunjukan bahwa minyak pirolisis terbanyak dari sampah plastik High density polyethylene (HDPE) diperoleh dari proses p irolisis suhu 400°C. Nilai densitas minyak hasil pirolisis plastik jenis High density polyethylene (HDPE) mendekati nilai densitas dari minyak tanah dan solar. Nilai viskositas minyak hasil pirolisis High density polyethylene (HDPE) mendekati nilai viskositas bensin. Nilai kalor minyak pirolisis hasil pirolisis density polyethylene (HDPE) High mendekati nilai kalor solar. Nilai kalor pirolisis sampah plastik jenis High density polyethylene (HDPE) meningkat dengan peningkatan suhu dinding reactor.

Prasojo & Taufiq (2016),menyimpulkan hasil eksperimennya bahwa hasil bahan bakar High density polyethylene (HDPE) hasil pirolisis masih belum bisa dipakai oleh kendaraan sepeda motor karena nilai kalornya masih rendah sehingga perlu adanya proses distilasi atau pemurnian lagi untuk meningkatkan nilai kalor yang tinggi dan layak sebagai bahan bakar kendaraan dengan ketentuan seperti viskositas, flash point, boiling point yang memenuhi syarat bahan bakar untuk kendaraan bermotor. Dari hasil pengujian nilai kalor bahan bakar High density polyethylene (HDPE) cair dari hasil proses pirolisis didapatkan rata-rata nilai kalor 11.304 kkal/gr tidak jauh berbeda dengan



nilai kalor bahan bakar premium biasa yaitu 11.414 kkal/gr

Saat ini plastik telah menjadi material penting di kehidupan moderen dan telah digunakan untuk berbagai macam aplikasi. Plastik masih menjadi sulit tergantikan untuk bahan yang berbagai kebutuhan sehari-hari seperti kemasan makanan, tas, produk-produk elektronik. otomotif, mainan. Penggunaan plastik akan terus meningkat mengingat kelebihan yang dimilikinya antara lain ringan dan kuat, tahan terhadap korosi, transparan, mudah diwarnai dan sifat insulasinya yang cukup baik. Pertumbuhan produksi dan penggunaan plastik yang semakin tinggi menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan dari plastik tersebut. Di Amerika Serikat, plastik berkontribusi 12,7% dari total sampah yang dihasilkan (EPA, 2013). Di beberapa negara Asia, komposisi sampah sangat tergantung dari tingkat ekonomi negara tersebut yang dari dapat dilihat besarnya produk domestik bruto (PDB). Jepang, komposisi sampah lastiknya mencapai 20% dari total sampah sementara Indonesia hanya berkontribusi 10% dari total sampah yang dihasilkannya . Di Yogyakarta, ada sekitar 9,98% sampah plastik dihasilkan dari total sampah yang dibuang di tempat pembuangan akhir sampah (TPA) Piyungan

II. METODE

Pendekatan penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, kuantitatif adalah pendekatan ilmiyah yang memandang realitas itas suatu itu dapat diklesifikasikan, fakta, konkrit teramati dan terukur, hubungan variabelnya bersifat sebab akibat dimana data penelitiannya berupa angka-angka dan analisanya mengunakan statistik. Pendekatan analisis kuantitatif terdiri atas perumusan masalah, menyusun metode, mendapatkan data, mencari solusi. menguji solusi, menganalisis hasil, dan enginterperasikan hasil.

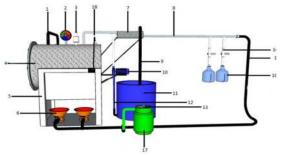
a. Alat Penelitian

Instalasi peralatan pirolisis merupakan komponen penting untuk memperoleh hasil produk yang diinginkan. Model reaktor yang digunakan juga menentukan merata atau tidaknya pembakaran. Selain itu konstruksi kondensor yang dibuat miring juga mempengaruhi keluarnya cairan yang keluar dari pipa output.

Untuk menghilangi kehilangan kalor yang berlebih, tempat pembakaran dilapisi dengan tungku. Dan kemudian akan di lapisi lagi



dengan plat besi yang menutup seluruh bagian. Berikut merupakan gambar instalasi peralatan pirolisis



Gambar 1. Instalasi Peralatan Pengujian Pirolisis

b. Bahan Penelitian

1. Premium adalah bahan bakar minyak jenis distilat berwarna kekuningan yang jernih. Premium merupakan BBM untuk kendaraan bermotor. Premium merupakan BBM dengan oktan atau *Research Octane Number (RON)* terendah di antara BBM untuk kendaraan bermotor lainnya, yakni hanya 88.



Gambar 2. Premium.

2. (HDPE) High Density Polyethylene memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. Kode 2 ini biasa dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu, tupperware,

galon air minum dan lain-lain. HDPE merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan minuman yang dikemasnya. Walaupun begitu, kode 2 ini juga direkomendasikan hanya sekali pakai karena pelepasan senyawa antimoni trioksida terus meningkat seiring waktu.



Gambar 3. Plastik HDPE

c. Prose Pengujian

Pada pengujian bahan bakar hasil proses pirolisis dari plastik HDPE dan bahan bakar premium dilakukan di lab. Teknik Mesin UN PGRI Kediri dengan cara *Dynotest* dan dengan rumus sebagai berikut



Gambar 4. Dynotes

Gaya (f) = m x g
Torsi = f x L
Daya (p) =
$$\frac{T \times Rpm}{60}$$

M. Johan Nur Wahyudi | 14.1.03.01.0152 Teknik - Mesin



d. Teknik Pengolahan Data

Analisis data digunakan untuk menghitung dan mengolah data hasil penelitian. Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan dalam hipotesis penelitian maka teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode statistik Independent-Sample Test (t-test). Metode Independent-Sample akan Test menentukan apakah hipotesis penelitian tersebut diterima atau ditolak. Persyaratan uji t-test adalah data yang dianalisis harus terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas untuk mengetahui apakah data variabel dalam keadaan baik atau tidak.

Pengujian hipotesis yang diajukan adalah untuk mengetahui adanya pengaruh bahan bakar hasil proses pirolisis dari plastik HDPE dan bahan bakar premium terhadap torsi dan daya pada mesin menggunakan metode t-tast dengan taraf signifikan 0,05 atau 5% artinya hipotesis yang diterima sebesar 95% untuk *software* yang digunakan adalah *spss* 16.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian karakteristik bahan bakar cair hasil produk pyrolisis jenis plastik HDPE dibandingkan premium terhadap unjuk kerja mesin di peroleh bahan bakar hasil pirolisis plastik HDPE memiliki nilai rata-rata torsi sebesar 35,99 N.m dan daya rata-rata yang dihasilkan 2336,73 watt, sedangkan pada bahan bakar premium memiliki nilai rata-rata torsi sebesar 20,33 N.m dan daya rata- rata yang dihasilkan 1051,36 Watt. Jadi hasil yang didapat dari bahan bakar hasil pirolisis dari plastik HDPE memiliki nilai torsi dan daya yang lebih tinggi dibandingkan premium. Dengan demikian dengan penggunaaan bahan bakar hasil proses pirolisis dari plastik HDPE memiliki unjuk kerja mesin yang baik dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar premium.

Selain pengujian torsi dan daya penelitian ini juga melakukan pengujian kandungan dari bahan bakar proses pirolisi dari plasik HDPE yang di lakukan di Laboratorium Teknik Pembakaran Dan Bahan Bakar Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Hasil pengujian kandungan adalah sebagai berikut:

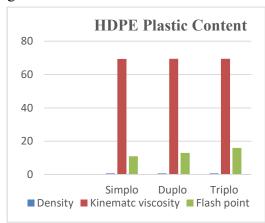
Propertis Unit	Lloit	HDPE			
	Unit	Simplo	Duplo	Triplo	Methood e*)
Density	gr/ cm³	0,7658 90	0,765890	0,765495	Picnomet er
Kinematc viscosity	mm² /s	69,353 152	69,38458 3	69,40834 7	Vicometer Ostwaid
Flash point	C*	11	13	16	Closed cup

simki.unpkediri.ac.id

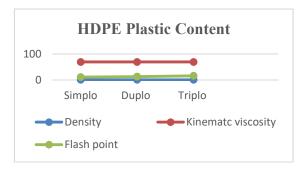


Tabel 1. pengujian kandungan plastik HDPE

Dari data hasi pengujian pada tabel 4.6 didapat kandungan rata-rata pada plastik HDPE nilai density sebesar 0,765 gr/cm³, nilai viscosity 69,382mm²/s dan Flash poin sebesar 10 C°. Lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 4. Diagram Batang Kandunggan plastik HDPE



Gambar 5. Diagram Garis Kandungan Plastik HDPE

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil eksperimen dan analisa data yang telah dilakukan, maka penelitian yang berjudu Investigasi Karakteristik Bahan Bakar Cair Hasil Produk Pyrolisis Jenis Plastik Hdpe Dibanding Bahan Bakar Premium Terhadap Unjuk Kerja Mesin, dapat diambil kesimpulan hasil pengujian bahan bakar proses pirolisis jenis Plastik HDPE dan Premium ada pengaruh yang signifikan terhadap nilai daya dan torsi yang didapat dengan hasil bahwa plastik HDPE nilai torsi lebih tinggi pada RPM 4000 dan nilai daya pada RPM 2000 dibanding bahan bakar premiu

V. DAFTAR PUSTAKA

Sa'diyah S., (2015). Pengaruh Jumlah

Katalis Zeolit Alam Pada

Produk Proses Pirolisis

Limbah Plastik (HDPE).

ISSN 2303-0623.

Sahwan, F.L., Martono, D.H., Wahyono, S., Wisoyodharmo, L.A .(2005) Sistem Pengolahan Limbah Plastik Indonesia. Jurnal Teknik Lingkungan, BPPT 6 (1), halaman 311 318. (http://jurnalteknik.janabadr a.ac.id/wpcontent/uploads/2014/03/05 -Artikel-Untoro-Revisi.pdf). Diunduh 13 desember 2017.

Untoro Budi Surono 2013, Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak, *Jurnal Teknik*, Vol 3 No.1/April 2013, 32 – 40.

simki.unpkediri.ac.id



(http://jurnalteknik.janabadr a.ac.id/wpcontent/uploads/2014/03/05 -Artikel-Untoro-Revisi.pdf). Diunduh 15 desember 2017.

S. Untoro Budi Ismanto, 2016. Pengolahan Sampah Plastik Jenis HDPE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya, Jurnal Mekanika dan Sistem Termal, Vol. 1(1), April 2016 – ISSN: 2527-3841 ; e-ISSN : 2527-4910. (http://ejournal.janabadra.ac.id/index.p hp/JMST/article/viewFile/UNT ORO/pdf 4 Diunduh 20

desember 2017.

Wicaksono M.A., 2017, Pengolahan Sampah Plastik Jenis HDPE Menggunakan Metode Pirolisis Menjadi Bahan Bakar Alternatif, Jurnal Teknik Mesin S-1, Vol. 5, No. 1.

Wildana. A. 2016. Analisis Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Dengan Bahan Bakar Premium Dan Pertamax Menggunakan Dinamometer Chasis. Jurnal Ilmiah. Vol 1. (Online) tersedia: https://publikasiilmiah.unw ahas.ac.id/index.php/CE/article /download/1719 /1790 unduh 11 juli 2018