

Perancangan, Pembuatan, dan Pengujian Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas Dan Minyak Jelantah

Dedy Hernady*); Lukas Septian; Bachtiar Chandra;

Jurusan Teknik Mesin , Fakultas Teknologi Nasional Itenas Bandung

Jl. PHH. Mustafa No.23 Bandung 40124

*) author e-mail : dedyhernady@itenas.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan laporan hasil pengabdian masyarakat di sebuah perusahaan pengumpul limbah di Karawang Jawa Barat salah satunya limbah oli. Berdasarkan hasil kunjungan ke lokasi pemanfaatan limbah oli belum maksimal. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini mencoba memanfaatkan limbah oli untuk bahan bakar burner/kompot yang bisa dipakai untuk kebutuhan rumah tangga atau kebutuhan industri kecil dan menengah. Penelitian ini menitik beratkan pada perancangan dan pembuatan burner/kompot berbahan bakar limbah oli atau limbah minyak goreng (minyak jelantah). Dari hasil pengujian alat yang dibuat nilai kalor yang dihasilkan burner/kompot berbahan bakar oli bekas sebesar 482.220 J/s sedangkan untuk minyak jelantah sebesar 14.0311 J/s, gas polutan yang dihasilkan yang berbahaya bagi manusia yaitu SO_2 (sulfur dioksida) sekitar $4.5 \mu g/Nm^3$ dan untuk minyak jelantah tidak terdeteksi. Hasil tersebut masih di bawah ambang batas aman.

Kata kunci: limbah oli, minyak jelantah, burner

1. Pendahuluan

Meningkatnya jumlah Industri di Indonesia maupun Negara luar, menyebabkan semakin banyak limbah oli atau oli bekas. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999, oli bekas termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dari sumber yang tidak spesifik.

Di salah satu perusahaan pengolahan limbah oli bekas PT. Triguna Pratama Abadi di Karawang Jawa Barat, banyak sekali oli bekas yang tertimbun karena pemanfaatan oli tersebut masih kurang dibandingkan dengan supply oli bekas yang masuk. Pada gambar 1 di bawah ini dapat dilihat ribuan liter oli bekas yang belum di olah.



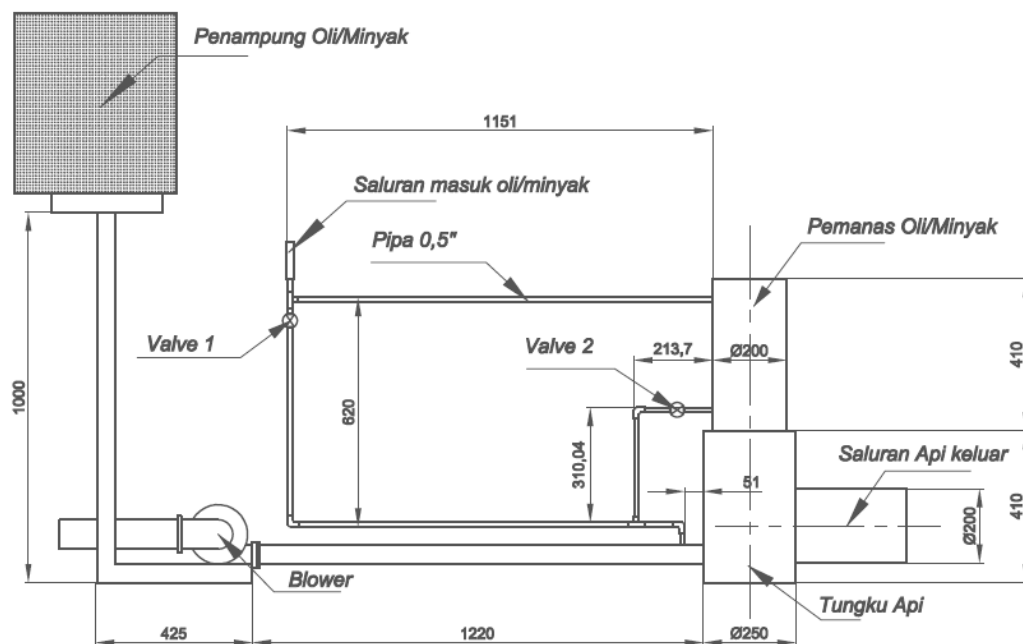
Gambar 1. Limbah oli bekas yang belum di olah

Minyak pelumas atau oli merupakan sejenis cairan kental yang berfungsi sebagai pelicin, pelindung, pembersih, mencegah terjadinya benturan antar logam pada bagian dalam mesin seminimal mungkin. Setelah pemakaian selama beberapa waktu performanya menjadi berkurang sehingga disebut dengan oli bekas.

Sehubungan dengan hal tersebut PT. Triguna Anugrah Pratama Karawang bekerja sama dengan Institut Teknologi Nasional Bandung meneliti pemanfaatan limbah oli tersebut supaya bisa dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif. Pada penelitian ini diteliti alat atau burner yang menggunakan bahan bakar oli bekas tersebut. Burner tersebut bisa dipakai sebagai alat pengering kertas, tekstil, kayu dan sebagainya di Industri atau bisa juga dimanfaatkan sebagai kompor untuk memasak pada rumah tangga. Selain berbahan bakar oli bekas alat tersebut bisa menggunakan limbah minyak goreng (minyak jelantah) sebagai bahan bakarnya. Dikarenakan limbah minyak goreng (minyak jelantah) banyak yang dibuang dan berbahaya bagi kesehatan.

2. Metodologi

Metodologi dalam penelitian ini adalah meliputi proses perancangan alat, pembuatan alat dan pengujian langsung alat yang sudah dibuat. Perancangan alat yang akan dibuat dan alat yang sudah jadi dilihat pada gambar 2a dan 2b dibawah ini.



(a)



(b)

Gambar 2 (a). Perancangan alat (b) Alat yang sudah jadi

Alat yang dibuat mempunyai 2 sistem yaitu bahan bakar oli atau minyak jelantah dibakar langsung dan sistem lainnya bahan bakar oli atau minyak jelantah dipanaskan dulu untuk menurunkan viskositasnya supaya lebih lancar mengalir dalam pipa. Untuk sistem langsung posisi valve 1 terbuka posisi valve 2 tertutup. Untuk sistem pemanasan dengan pemanasan awal posisi valve 1 tertutup dan posisi valve 2 terbuka. Sumber panas untuk pemanasan awal berasal dari tungku api di bawahnya.

Pada penelitian ini juga akan diteliti gas polutan yang terjadi pada burner yang dibuat tersebut apakah cukup aman bagi lingkungan atau berbahaya. Penelitian gas polutan difokuskan pada gas SO_2 (sulfur dioksida)

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian di dapat pada saat pembakaran api yang dihasilkan masih dalam warna merah (Gambar 4). Dan asap yang dihasilkan pada saat penyalaan asap jelaga cukup banyak namun lama kelamaan berangsur-angsur berkurang.

Nyala api yang dihasilkan minyak jelantah cukup besar dibandingkan dengan oli bekas. Konsumsi pemakaian bahan bakar minyak jelantah lebih boros daripada pemakaian bahan bakar oli bekas.



(a)



(b)

Gambar 4. Nyala Tungku (a) Bahan Bakar Oli Bekas
 (b) Bahan Bakar Minyak Jelantah

Kecepatan aliran bahan bakar dalam pipa, diketahui panjang pipa 1,65 m dan waktu yang dibutuhkan bahan bakar oli bekas keluar sepanjang pipa tersebut adalah 3 menit dan untuk minyak jelantah 1 menit, maka kecepatan aliran bahan bakar tersebut menggunakan persamaan,

$$v = \frac{p}{t} \quad (1)$$

Untuk bahan bakar oli bekas,

$$v_{oli\ bekas} = \frac{2.05\ m}{180\ s} = 0.017\ \frac{m}{s}$$

Untuk bahan bakar minyak,

$$v_{minyak\ jelantah} = \frac{1.65\ m}{60\ s} = 0.0275\ \frac{m}{s}$$

Laju aliran volume bahan bakar persatuan waktu (debit) merupakan pemakaian bahan bakar persatuan waktu dan dihitung berdasarkan persamaan berikut 2. Diketahui luas penampang pipa 1,26 cm².

$$Q = A \times v \quad (2)$$

Untuk bahan bakar oli bekas,

$$\begin{aligned} Q_{oli\ bekas} &= 0.000126\ m^2 \times 0.017\ \frac{m}{s} \\ &= 2.152 \times 10^{-6}\ \frac{m^3}{s} \\ &= 2.152 \times 10^{-3}\ \frac{liter}{s} \end{aligned}$$

Untuk bahan bakar minyak,

$$\begin{aligned} Q_{minyak\ jelantah} &= 0.000126\ m^2 \times 0.0275\ \frac{m}{s} \\ &= 3.48 \times 10^{-6}\ \frac{m^3}{s} \\ &= 3.48 \times 10^{-3}\ \frac{liter}{s} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa konsumsi pemakaian bahan bakar minyak jelantah lebih besar dari pada pemakaian bahan bakar minyak jelantah. Hal ini diakibatkan karena viskositas minyak jelantah lebih kecil dari oli bekas.

Pengujian gas polutan yang dihasilkan menggunakan metode SNI 19-71197-2005 : cara uji kadar sulfur dioksida (SO₂) dengan metode pararosanilin menggunakan spektrofotometer. Metode pengujian dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Pengujian Gas Polutan Pada Burner

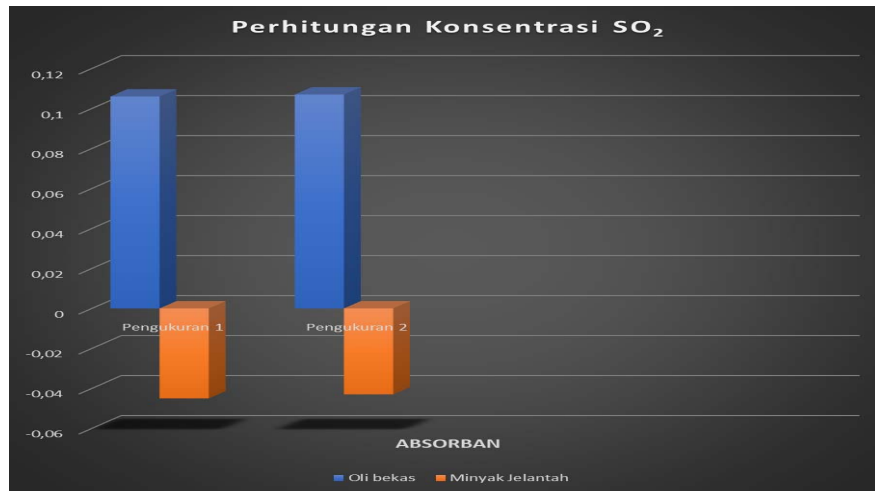
Hasil pengujian gas polutan yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perhitungan konsentrasi SO₂ sampel uji

No.	Sampel	Absorban	
		Pengukuran 1	Pengukuran 2
1	Oli bekas	0.106	0.107
2	Minyak Jelantah	-0.045	-0.043

Dari Tabel 1 mengenai perhitungan konsentrasi SO₂ sampel uji Oli bekas dan Minyak Jelantah. Hasil pengukuran 1 pada oli bekas memiliki nilai absorban sebesar 0.106 dan pada pengukuran 2 memiliki nilai absorban sebesar 0.107 artinya nilai absorban dari

pengukuran 1 ke pengukuran 2 nilainya naik (bertambah). Hasil pengukuran 1 pada minyak jelantah memiliki nilai absorban sebesar -0.045 dan pada pengukuran 2 memiliki nilai absorban -0.043 maka nilai absorban dari pengukuran 1 dan 2 nilainya naik, meskipun tetap negatif.



Gambar 6. Grafik Perhitungan Konsentrasi SO₂

Dari gambar 6 grafik perhitungan konsentrasi SO₂ dari oli bekas dan minyak jelantah dengan 2 kali pengukuran terlihat bahwa nilai konsentrasi SO₂ dari oli bekas selalu positif dengan nilai tertinggi sebesar 0.107 dan nilai terendahnya 0.106 artinya pada pengukuran 1 dan 2 hanya memiliki selisih 0.001. Sedangkan nilai konsentrasi SO₂ pada minyak jelantah selalu negatif dengan nilai tertinggi -0.043 dan nilai terendah -0.045 artinya pada pengukuran 1 dan 2 hanya memiliki selisih 0.002.

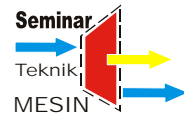
Untuk parameter pengujian menggunakan standar SNI 19-71197-2005 : cara uji kadar sulfur dioksida (SO₂) dengan metode pararosanilin menggunakan spektrofotometer. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Parameter pengujian

No	Sampel	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu PP RI No.41 Tahun 1999
1	Sampel 1 (Oli Bekas)	SO ₂ (Sulfur Dioksida)	µg/Nm ³	4.5	900
2	Sampel 2 (Minyak Jelantah)	SO ₂ (Sulfur Dioksida)	µg/Nm ³	ND	900

ND = Not Detected

Dari Tabel 2 di atas dapat diketahui dari sampel oli bekas dan minyak jelantah dan dengan nilai baku mutu sebesar 900. Mendapatkan hasil 4.5 µg/Nm³ untuk sampel oli bekas sedangkan ND (not detected) untuk sampel minyak jelantah, artinya kadar sulfur dioksida (SO₂) dari minyak jelantah minus, tidak terukur atau tidak ada.



4. Kesimpulan dan Saran

- a. Setelah melakukan pengujian Burner maka burner yang dirancang dan dibuat dapat digunakan dengan menggunakan bahan bakar oli bekas dan minyak jelantah.
- b. Nyala api yang dihasilkan minyak jelantah cukup besar dibandingkan dengan oli bekas.
- c. Nilai kalor yang dihasilkan oleh minyak jelantah memiliki nilai 14.0311 J/s
- d. Nilai kalor yang dihasilkan oleh oli bekas memiliki nilai 482.220 J/s
- e. Debit yang dihasilkan persatuan waktu untuk minyak jelantah adalah sebesar 3.481e-3 liter/s
- f. Gas polutan yang dihasilkan yang berbahaya bagi manusia yaitu SO₂ masih dibawah ambang batas yang diijinkan, jadi cukup aman.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT. Triguna Pratama Abadi Karawang Jawa Barat, LP2M Institut Teknologi Nasional Bandung dan Jurusan Teknik Mesin Itenas Bandung.

Notasi

A	luas penampang	[m ²]
v	kecepatan fluida	[m/det]
Q	debit/laju aliran volume	[m ³ /s]

Daftar Pustaka

- [1]. Raharjo, P.W, 2009, Pemanfaatan Oli Bekas dengan Percampuran Minyak Tanah Sebagai Bahan Bakar Pada Atomizing Burner, Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi, Vol 10, No 2,2009: 156-168
- [2]. Oliver, L., 2000, "How I made a waste oil burner on budget.", [www.Backyard Metal Casting.com](http://www.BackyardMetalCasting.com)
- [3]. Hardjono, A., 2006, "Teknologi Minyak Bumi." Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- [4]. Purwono, S., 1999 "Koefisien Perpindahan Panas Konveksi pada Pemisahan Fraksi Ringan Minyak Pelumas Bekas, Prosiding Seminar Nasional Dasar-Dasar dan Aplikasi Perpindahan Panas dan Massa", ISBN 979-95620-0-7, Yogyakarta, 9-10 Maret 1999
- [5]. Tjokrowisastro, E.H dan Widodo, B., 1990 "Teknik Pembakaran Dasar dan Bahan Bakar," Surabaya.