

Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

**KERJASAMA KONSULTASI DAN PENGEMBANGAN PERANCANGAN,
PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN BURNER DENGAN BAHAN
BAKAR OLI BEKAS DAN MINYAK JELANTAH
DI PT. TRIGUNA ABADI KARAWANG JAWA BARAT**



Oleh :

Dedy Hernady ST. MT (120180201)

Tito Shantika, M.Eng (120060202)

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

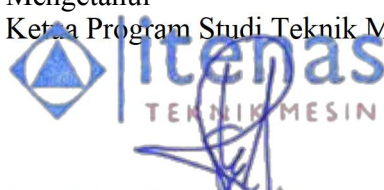
2021

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul PKM : **Perancangan, Pembuatan, dan Pengujian Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas Dan Minyak Jelantah Di PT. Triguna Abadi Karawang Jawa Barat.**
2. Ketua Tim Pelaksana
 - a. Nama Lengkap : Dedy Hernady, ST. MT
 - b. NIDN : 0422067202
 - c. Jabatan/Gol. : Lektor/IIIC
 - d. Program Studi : Teknik Mesin
 - e. Bidang keahlian : Teknik Mesin
 - f. Alamat : Jl. PHH Mustofa No. 23 Bandung
3. Anggota Tim Pengusul
 - a. Tenaga Ahli : Tito Shantika, M.Eng
 - b. Bidang keahlian : Teknik Mesin
4. Lokasi Kegiatan
 - a. Wilayah : Karawang
 - b. Kabupaten/kota : Karawang
 - c. Provinsi : Jawa Barat
5. Luaran yang dihasilkan : Desain dan Produk Jadi Burner
6. Waktu Pelaksanaan : Mei – Agustus 2020
7. Sumber Pendanaan : Mandiri
8. Biaya Total Kegiatan : Rp. 2.105.000,-

Bandung, 25 April 2020

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin



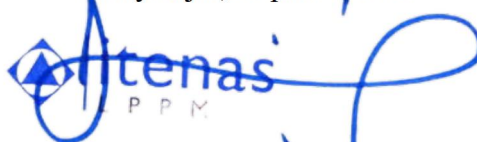
Tito Shantika, ST. M. Eng

Ketua Tim Pelaksana



Dedy Hernady, ST. MT

Menyetujui, Kepala LPPM



Iwan Juwana, ST., MEM. Ph. D.
NIDN 04030 17701

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

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 diolah.



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.

1.2. Tujuan Kegiatan

Tujuan kegiatan PKM yang dilaksanakan di PT. Triguna Pratama Abadi adalah sebagai berikut:

1. Memberikan konsultasi mengenai permasalahan yang ada di PT. Triguna Pratama Abadi terutama mengenai memanfaatkan limbah oli bekas.
2. Implementasi hasil perancangan/desain sehingga dapat dipakai di PT. Triguna Pratama Abadi untuk menghasilkan alat pembakar serba guna.

1.3. Target Luaran

1. Memberikan konsultasi kepada pihak industri secara langsung dalam penyelesaian masalah yang ada di lapangan.
2. Menghasilkan konsep desain kompor/burner dengan bahan bakar limbah oli.

BAB II

METODOLOGI KEGIATAN

2.1. Pelaksanaan Kegiatan:

Tujuan dari Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah menghasilkan perancangan kompor/burner dengan bahan bakar oli di PT. Triguna Pratama Abadi. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dilaksanakan kegiatan PKM dirancang dengan tahapan sebagai berikut:

1. Survey Lapangan

Tahap yang pertama survey lapangan terkait melihat jumlah oli yang ada di PT. Triguna Pratama Abadi, koordinasi, diskusi rencana kerja yang akan dilakukan. serta melihat proses penampungan di PT. Triguna Pratama Abadi.

2. Identifikasi Masalah

Tahap kedua yaitu perencanaan dan metode yang akan dilakukan dari permasalahan yang ada di industri kertas PT. Triguna Pratama Abadi yaitu dengan mengidentifikasi masalah tersebut dilakukan dengan cara meninjau permasalahan yang ada.

3. Implementasi hasil

Tahap ini adalah proses yang dilakukan untuk penyelesaian masalah yang ada, seperti rancangan produk, maupun proses pengerjaan sampai dengan produk jadi.



Gambar 2. Pertemuan dengan pihak PT. Triguna Pratama Abadi

BAB III

PELAKSANAAN KEGIATAN

3.1. Survey Lapangan

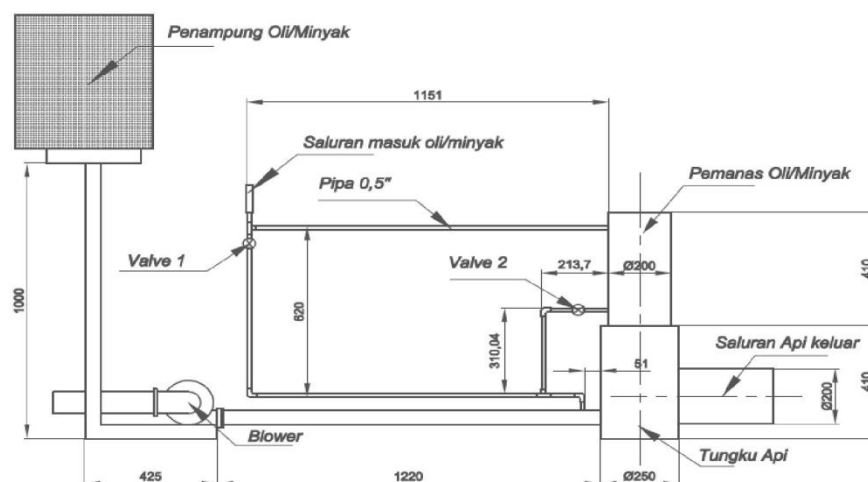
Survey pada PT. Triguna Pratama Abadi direncanakan setelah pertemuan awal Tim dari Dosen Teknik Mesin Itenas, dimana tim merencanakan waktu serta data yang akan diambil pada kunjungan tersebut.



Gambar 3. Survey Lapangan

3.2. Perancangan Awal Burner/Kompur

Perancangan alat yang akan dibuat dan alat yang sudah jadi dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Perancangan alat

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 1 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 SO₂ (sulfur dioksida).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kajian dilapangan dan rujukan dari beberapa literatur, maka didapat produk jadi burner/kompur dengan bahan bakar limbah oli seperti yang terlihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Alat yang sudah jadi

Berdasarkan hasil pengujian di dapat pada saat pembakaran api yang dihasilkan masih dalam warna merah (Gambar 6). 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 6. 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,

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

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 2. Diketahui luas penampang pipa 1,26 cm².

$$Q = A \times V \dots\dots\dots(2)$$

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 7 di bawah ini.



Gambar 7. Pengujian Gas Polutan Pada Burner

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

Tabel 1. Perhitungan konsentrasi SO_2 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 SO_2 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 8. Grafik Perhitungan Konsentrasi SO₂

Dari gambar 8 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.

BAB V

KESIMPULAN

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

Daftar Pustaka

- [1]. Oliver, L., 2000, *How I made a waste oil burner on budget*, www.BackyardMetalCasting.com.
- [2]. Hardjono, A., 2006, *Teknologi Minyak Bumi*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- [3]. 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.
- [4]. 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.

LAMPIRAN



SURAT TUGAS
No. 187/J.16.01/LPPM/V/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Iwan Juwana, S.T., M.EM., Ph.D.
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : LPPM-ITENAS
JL. PHH Mustafa No. 23 Bandung

Menerangkan bahwa :

Nama	NPP/NRP	Jabatan
Dedy Hernady, S.T., M.T.	20180201	Dosen
Tito Shantika, S.T., M.Eng.	20060202	Dosen
Lukas Septian	-	Mahasiswa
Bachtiar Candra	-	Mahasiswa

Ditugaskan untuk melakukan,

Kegiatan : Perancangan, Pembuatan dan Pengujian Burner dengan Bahan Bakar Oli Bekas dan Minyak Jelantah di PT. Triguna Abadi Karawang Jawa Barat
Sebagai : Tenaga Ahli
Tempat : PT. Triguna Abadi
Waktu : Mei – Agustus 2020

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 01 Mei 2020

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LPPM) Itenas
Kepala,

Iwan Juwana, S.T., M.EM., Ph.D.
NPP 20010601