

**PEMANFAATAN OLI BEKAS SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DALAM PERANCANGAN TUNGKU PEMBAKAR SAMPAH**

Hadi Wibowo, Mustaqim, Royan Hidayat, Agus Wibowo, Ahmad Farid, Galuh Renggani Willis, Aries Yulianto

Program studi teknik mesin, fakultas teknik dan ilmu komputer, universitas pancasakti tegal

Jl. Halmahera km. 1 tegal, telp.: 0283-351082/342519,Indonesia [www.upstegal.ac.id](http://www.upstegal.ac.id)

E-mail: hadimaula@gmail.com

**Abstrak**

Oli bekas yang dihasilkan dari macam-macam aktifitas manusia yang salah satunya pada kegiatan otomotif atau bengkel kendaraan bermotor, aktifitas tersebut menjadi penyumbang limbah tumpahan atau oli bekas. Maka dari itu dalam penelitian ini oli bekas akan dimanfaatkan kembali sebagai bahan bakar untuk membakar sampah menggunakan tungku pembakaran. Penelitian ini menjelaskan perancangan dan membangun tungku pembakaran dengan bahan bakar oli bekas dan air dengan 3 ukuran nozzle yang berbeda yaitu nozzle 1 mm, 2 mm dan 3 mm. pada penelitian ini nozzle tersebut dibandingkan efektifitasnya dari nyala api, tinggi nyala api, tekanan, waktu yang diperlukan hingga suhu yang dihasilkan oleh masing-masing tungku dengan diameter nozzle yang berbeda. Hasil dari percobaan yang dilakukan terhadap nozzle berdiameter 1 mm memerlukan waktu rata-rata 7.14 menit untuk menghasilkan tekanan 1 bar dengan tinggi api 25 cm, suhu rata-rata T1 sebesar 103.5°C, T2 sebesar 308.26. Diameter nozzle 2 mm memerlukan waktu 7.36 menit, menghasilkan tekanan 2.5 bar dengan tinggi api 45 cm, suhu rata-rata T1 sebesar 159.23°C, T2 sebesar 284.23 dan nozzle berdiameter 3 mm memerlukan waktu 8.13 menit. tinggi api 15 cm menghasilkan tekanan sebesar 0.2 bar, rata-rata suhu T1 sebesar 86.3°C, T2 sebesar 194.23°C.

**Kata kunci :** Oli Bekas, Tungku, Nozzle

**PENDAHULUAN**

Sampah merupakan salah satu dari banyaknya masalah yang dihadapi oleh setiap negara-negara di dunia, baik negara berkembang maupun negara maju sekalipun, termasuk hal ini menjadi masalah serius di Indonesia. (Fia Rahmawati & Dola Syamsu, 2021).

Pengolahan sampah di Indonesia saat ini pada umumnya masih menggunakan metode-metode yang sederhana dan terbilang tradisional, ini menyebabkan sering terjadinya praktek pembuangan secara sembarangan, termasuk dengan sampah-sampah B3 yang dimana sampah tersebut memerlukan penanganan tertentu dengan aturan-aturan yang berlaku dalam Peraturan Pemerintah UU No 18 Tahun 2008.

Oli bekas yang dihasilkan dari macam-macam aktifitas manusia yang salah satunya pada kegiatan otomotif atau bengkel kendaraan bermotor, aktifitas tersebut menjadi penyumbang limbah tumpahan atau oli bekas. Oli bekas memiliki zat logam berat dari hasil penggunaan di kendaraan bermotor sebagai pelumas mesin yang sangat merugikan bagi lingkungan terutama air dan tanah. limbah oli bekas merupakan produk yang tidak dapat dihindari oleh setiap kendaraan bermotor bila tidak ditangani dengan baik atau dimanfaatkan kembali maka akan menyebabkan pencemaran lingkungan.(Pratama, et al. 2020).

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan di atas maka penulis akan melakukan perancangan dan penelitian yang berjudul “PEMANFAATAN OLI BEKAS SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF DALAM PERANCANGAN TUNGKU PEMBAKAR SAMPAH”.

## **LANDASAN TEORI**

### **A. Lingkungan**

Lingkungan merupakan sebuah kesatuan ruang semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup termasuk manusia beserta perilaku-perilaku yang terlibat dalam berkelanjutan sebuah kehidupan. Selain itu biasanya diartikan sebagai sesuatu yang ada di sekeliling kehidupan. Lingkungan adalah kumpulan dari segala sesuatu yang membentuk kondisi dan akan mempengaruhi secara langsung maupun tidak langsung (Rambe., 2021).

### **B. Sampah**

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari hasil aktifitas yang sudah tidak digunakan lagi karena unsur atau fungsi utamanya telah habis. manusia menghasilkan residu sisa atau sampah. Sumber sampah yang dihasilkan oleh manusia berasal dari rumah tangga, pertanian, perkantoran, rumah sakit, pasar dan lain sebagainya. (Rima Dias Ramadhani et al., 2021).

### **C. Oli Bekas**

Minyak pelumas bekas atau oli bekas pada dasarnya adalah minyak pelumas yang dalam pemakaiannya mengalami berbagai macam gesekan dan tercampur dengan kotoran dari komponen mesin. Oli bekas berasal dari mesin kendaraan bermotor seperti motor, mobil, kapal, dan alat bermotor lainnya.

### **D. Tungku Pembakaran**

Merupakan alat yang digunakan untuk pemanasan yang menghasilkan kalor, kalor tersebut dapat disalurkan pada peralatan lain yang memerlukannya. Menurut hukum kekal energy bahwa energy tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan, melainkan energy dapat berubah bentuk dari suatu bentuk energy ke bentuk energy yang lain.

### **E. Macam-macam warna api**

Macam-macam warna api memiliki warna yang berbeda sesuai suhunya. Api merupakan oksidasi tercepat suatu material pada proses pembakaran kimiawi. Api akan menghasilkan radiasi cahaya, panas, dan hasil kimia lainnya. Hal yang menarik adalah api tidak hanya memiliki satu warna. Api berwarna merah bersuhu 1000 derajat selsius, Api jingga sekitar 1.000 hingga 1.200 derajat selsius, api yang berwarna kuning adalah 1.200 sampai 1.500 derajat selsius, api biru sekitar 1.500 derajat selsius, api putih ini hanya dapat dihasilkan oleh reaksi fusi dengan suhu mencapai 2.000 derajat selsius.

### **F. Baja ST37**

Baja ST 37 merupakan baja dengan kandungan karbon rendah, hanya 0.30% yang berarti setiap 1 ton baja terkandung 30kg karbon. Karena memiliki kandungan karbon yang lunak maka baja jenis ST 37 memiliki striktur yang lunak dan memiliki tingkat kekuatan yang rendah bila dibandingkan dengan baja yang memiliki nilai persentase kandungan karbon lebih tinggi. Namun disisi lain dari sifat baja yang lunak dengan jenis ST 37 memiliki batas tarikan 37 kg/mm<sup>2</sup>.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah metode eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dimana dalam prosesnya

melalui pencarian pengaruh terhadap variable-variabel tertentu dalam kondisi yang diamati dan terkontrol secara ketat, Dimana maksud dari penelitian yang dilaksanakan ini adalah melakukan pengujian kualitas dari nyala api dan distribusi terhadap perbedaan temperatur pada cerobong api yang sudah terpasang alat *pressure gauge* menggunakan variasi-variasi diameter nozel yang berbeda.

#### **A. Variable Bebas**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah mengambil variasi data dari nyala api dengan menggunakan lubang nozel diameter 1 mm, 2 mm dan 3mm.

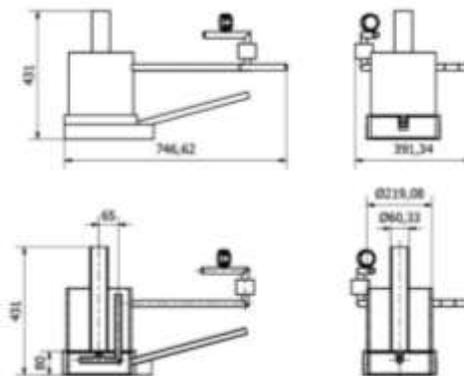
#### **B. Variable Terikat**

Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah untuk mencari kualitas ayala api, waktu penguapan, kualitas nyala api, distribusi temperatur pada cerobong api.

#### **C. Alat Dan Bahan**

Alat yang digunakan pada kegiatan ini adalah stopwatch, *pressure gauge*, dan thermometer digital. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Plat Esser 2mm, pipa besi 2inci ketebalan 4mm, nozzle yang dibuat dari plat esser dengan variasi nozzle, Air dan oli bekas

#### **D. Desain Alat Peraga]**



**Gambar 1. Desain alat peraga**

#### **H. Langkah Penelitian**

Mempersiapkan alat dan bahan yang akan dibuat, mempersiapkan rangka pembakaran, memasukan nozel ke dalam rangka pembakaran lalu disatukan dengan melakukan pengelasan, pemasangan pipa 2 inci pada bagian rangka pembakaran dengan pengelasan, tabung ketel uap air dimasukan ke dalam rangka pembakaran lalu disatukan dengan pengelasan, setelah ketel uap terpasang selanjutnya diberi penutup berupa plat lalu disatukan dngan pengelasan, pada tabung dibuatkan lubang untuk keluar atau masuk air, dan pada bagian bawah rangka dimasukan wadah oli.

Pengambilan data pada pengujian didapat dari, suhu pada cerobong api, nyala api pada masing masing nozel, tekanan dari uap yang dihasilkan, konsumsi bahan bakar yang digunakan, dan waktu yang dibutuhkan daam proses penguapan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

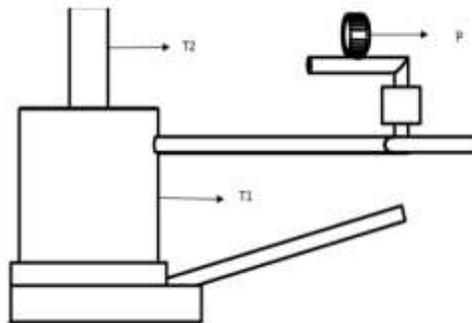
### A. Data Hasil Pengujian

Dalam melakukan pengujian ini untuk memperoleh data yang diinginkan yaitu pada saat peneliti mengambil data, pertama-tama yang harus dilakukan adalah mempersiapkan alat peraga dalam kondisi baik dengan segala parameter yang nantinya akan diuji.

Penulis mempersiapkan 3 tungku pembakaran yang masing-masing diisi dengan satu liter air kedalam tungku lalu dikunci rapat agar uap hasil dari pemanasan tidak keluar dari sisi corong air, lalu mempersiapkan satu liter oli pada wadah bejana bagian bawah untuk menjadi bahan bakar yang sebelumnya sudah dicampurkan sedikit bensin agar proses pengapian selanjutnya lebih mudah.

**Tabel 1 Data Hasil Pengujian**

NO	Diameter (MM)	$T_1$ (°C)	$T_2$ (°C)	P (bar)	t (menit)
1	1	109,7	308	1	7,12
		109	308,5	1	7,17
		109,8	308,3	1	7,15
	Rata-rata	109,5	308,26	1	7,14
2	2	159	284	2,5	7,32
		159,4	284,3	2,5	7,37
		159,3	284,4	2,5	7,40
	Rata-rata	159,23	284,23	2,5	7,36
3	3	86	194	0,2	8,09
		86,4	194,5	0,2	8,13
		86,5	194,2	0,2	8,18
	Rata-rata	86,3	194,23	0,2	8,13



**Gambar 4 Ilustrasi penempatan variabel T1, T2 dan P**

### B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk mencari nilai  $T_1$ (°C) dan  $T_2$  (°C) menggunakan alat termometer inframerah pada bagian tungku tabung.



**Gambar 5. Pengukuran suhu**

pengambilan data tekanan ini dilakukan setelah masing-masing tungku berkerja secara penuh untuk menentukan besaran tekanan (bar) yang akurat, jarum pada pressure gauge akan menunjukan nilai dari besar tekanan dalam tungku.



**Gambar 6. Pressure gauge**

Pengumpulan data selanjutnya yang dilakukan ini adalah dengan menentukan lama waktu yang diperlukan pada masing-masing tungku untuk berkerja secara optimal. Perhitungan ini menggunakan stopwatch dimulai dari awal inisiasi menyalakan tungku hingga tungku mulai bekerja dengan baik.



**Gambar 7. Inisiasi tungku**

Proses inisiasi hingga tungku berkerja dengan optimal dapat diambil waktu pada masing-masing tungku.



**Gambar 8. Penghitungan waktu**

Pengambilan data ketinggian dari api yang dihasilkan oleh tungku dengan menggunakan kayu. Batang kayu didekatkan disejajarkan dengan ujung atas dari cerobong api. Lalu mengamati api yang dihasilkan menyambar pada batang kayu tersebut. Dari hasil sambaran api tersebut kemudian melakukan pengukuran pada batang kayu menggunakan penggaris.



**Gambar 9 pengukuran tinggi api**

Dari serangkaian penelitian yang dilakukan, langkah terakhir adalah dengan menentukan kualitas dan suhu dari api yang dihasilkan adalah dengan melakukan pengamatan dari warna api yang dihasilkan. bahwa tungku dengan nozzle 1 mm dengan warna jingga memiliki suhu api 1200°C-1500°C, tungku dengan nozzle 2 mm dengan warna api jingga memiliki suhu 1000°C-1200°C dan tungku dengan nozzle 3mm menghasilkan warna api merah memiliki suhu  $\leq 1000^\circ\text{C}$ .

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk merancang dan membangun tungku pembakaran berbahan dasar oli bekas. Dari aktifitas yang dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahwa pengaruh kualitas api yang dihasilkan bergantung pada diameter nozzle, nozzle mengeluarkan hasil yang sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa untuk nozzle berdiameter 1 mm menghasilkan tinggi api 25 cm, nozzle berdiameter 2mm memiliki tinggi api 45 cm, nozzle 3 mm menghasilkan tinggi api 15 cm.
2. Distribusi suhu pada bagian bagian tungku yang tercatat pada penelitian ini dituliskan dengan T1 dan T2 yang masing masing tungku memiliki nilai sensiri. Untuk nozzle 1mm terdapat nilai sebesar suhu rata-rata T1 sebesar 103.5°C, T2 sebesar 308.26, Nozzle 2 mm memiliki nilai rata-rata T1 sebesar 159.23°C, T2 sebesar 284.23 dan nozzle 3 mm memiliki rata-rata nilai T1 sebesar 86.3°C, T2 sebesar 194.23°C.
3. Waktu yang diperlukan untuk tungku menghasilkan uap yang diperlukan untuk mendorong api keluar menuju cerobong api dari hasil udara bertekanan dari didihan air, untuk mencapai

titik tersebut masing-masing tungku memerlukan waktu yang bervariasi seperti pada tungku dengan nozzle berdiameter 1 mm memerlukan waktu rata-rata 7.14 menit, nozzle 2 berdiameter memerlukan waktu 7.36 menit dan nozzle berdiameter 3 mm memerlukan waktu 8.13 menit.

4. Tekanan yang dihasilkan dari masing-masing tungku variative. Untuk tungku dengan nozzle 1 mm menghasilkan tekanan sebesar 1 bar, tungku dengan diameter 2 mm menghasilkan tekanan 2.5 bar, dan untuk tungku dengan nozzle 3 mm menghasilkan tekanan sebesar 0.2 bar.

#### **SARAN**

Ada beberapa saran yang dapat diberikan pada perancangan tungku pembakaran ini dengan pengembangan penelitian serupa dengan lebih baik dan terbarukan diantaranya:

- 1.pastikan bahan dan ukuran yang akan digunakan harus disamakan
- 2.pada proses pengelasan tidak boleh ada kebocoran
3. Pada pembuatan nozel pastikan tidak ada bekas las atau kotoran yang tertinggal

#### **DAFTAR PUSATAKA**

- Achmad, S. N., Nugroho, R. A., Mardiyah, I., & Oktavia, N. (2017). RANCANG BANGUN INSINERATOR LIMBAH MEDIS BERTEKNOLOGI PLASMA SEBAGAI FILTER UDARAHASIL PEMBAKARAN LIMBAH MEDIS. *8th Industrial Research Workshop and National Seminar Politeknik Negeri Bandung*, 575–579.
- Ade Fia Rahmawati, Amin, Rasminto, & Fetro dola syamsu. (2021). ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH BERKELANJUTAN PADA WILAYAH PERKOTAAN DI INDONESIA. *Bina Gogik*, 8(1), 1–12.
- Azharuddin, Muhammad Ade Ariasya, & Almadora Anwar Sani. (2020). PROSES PENGOLAHAN LIMBAH B3 (OLI BEKAS) MENJADI BAHAN BAKAR CAIR DENGAN PERLAKUAN PANAS YANG KONSTAN. *JURNAL AUSTENIT VOL.12 NO.2, OKTOBER 2020*, 12(2).
- Dedy Hernady, Lukas Septian, & Bachtiar Chandra. (2019). PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN BURNER DENGAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS DAN MINYAK JELANTAH. *Seminar Nasional – XVIII ISSN 1693-3168 Rekayasa Dan Aplikasi Teknik Mesin Di Industri Kampus ITENAS*, 1693–3168.
- Fariaman Laia. (2021). PERTANGGUNGJAWABAN PIDANA TERHADAP TINDAK PIDANA PENCEMARAN LINGKUNGAN HIDUP. *Jurnal Indonesia Sosial Sains* [Http://jiss.Publikasiindonesia.Id/](http://jiss.Publikasiindonesia.Id/), 2(4), 524–534. <http://jiss.publikasiindonesia.id/>