

Rancang Bangun Tungku Pembakaran Berbahan Baku Oli Bekas

Rahmad Dani, Abdi masrur, Kelvin Cardy, Bagas Hidayat, Rendi Alvandi, Hafidz Ramadan, Harapan Makmur Harahap, Aprizal*

Teknik Mesin, Universitas Pasir Pangaraian, di Jl. Tuanku Tambusai, Kumu Desa Rambah 28457 Riau

INFO ARTIKEL

Histori artikel:
Diajukan 11 Juli 2024

ABSTRAK

Kompor berbahan bakar oli bekas merupakan teknologi pemanfaatan limbah yang bertujuan mengubah residu pelumas menjadi sumber energi panas yang berguna. Oli bekas memiliki nilai kalor tinggi dan ketersediaan yang melimpah, sehingga berpotensi menjadi bahan bakar alternatif yang ekonomis. Penelitian ini berfokus pada rancang bangun tungku pembakaran berbahan baku oli bekas untuk meningkatkan efisiensi pembakaran sekaligus meminimalkan dampak lingkungan. Tahapan penelitian meliputi perancangan sistem pengabutan oli, mekanisme suplai udara, serta desain ruang bakar untuk mencapai nyala api yang stabil dan temperatur operasi yang optimal. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa tungku, termasuk distribusi temperatur, konsumsi bahan bakar, serta kestabilan proses pembakaran. Hasil menunjukkan bahwa tungku mampu menghasilkan panas secara konsisten dengan efisiensi yang memadai. Temuan ini menegaskan potensi pemanfaatan oli bekas sebagai energi alternatif sekaligus solusi pengelolaan limbah.

Kata kunci: Kompor; Oli Bekas; Perancangan; Pengujian; Efisiensi

E – MAIL

ijalupp@gmail.com

ABSTRACT

A waste-oil-fueled stove is a waste-utilization technology designed to convert used lubricant residues into a useful source of thermal energy. Used oil has a high calorific value and abundant availability, making it a promising and economical alternative fuel. This study focuses on the design and development of a combustion furnace powered by waste oil to enhance combustion efficiency while minimizing environmental impacts. The research stages include designing the oil atomization system, air-supply mechanism, and combustion chamber configuration to achieve stable flame characteristics and optimal operating temperatures. Performance tests were conducted to evaluate temperature distribution, fuel consumption, and combustion stability. The results show that the furnace is capable of producing consistent heat with satisfactory efficiency. These findings highlight the potential of utilizing waste oil as an alternative energy source as well as a practical solution for waste management.

Kata kunci: Stove; Used oil; Design; Testing; Efficiency

I. PENDAHULUAN

Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi dapat berubah wujudnya. Oleh sebab itu, energi memiliki peran penting dalam ketahanan suatu Negara. Penggunaan energi yang bersifat nonrenewable yang dari waktu ke waktu selalu meningkat membuat terjadinya kelangkaan energy [1].

Oli merupakan sisa dari produk-produk minyak bumi yang lain. Beberapa produk sisa adalah minyak bakar residu, minyak bakar untuk diesel, road oil, spray oil, coke, asphalt, dll. Secara umum terdapat 2 macam oli bekas, yaitu oli bekas industri (light

industrial oil) dan oli hitam (black oil). Oli bekas industri relatif lebih bersih dan mudah dibersihkan dengan perlakuan sederhana, seperti penyaringan dan pemanasan. Oli hitam berasal dari pelumasan otomotif [2].

II. MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang pengelolaan limbah dan pengembangan energi alternatif. Dengan menemukan cara yang efisien untuk memanfaatkan oli bekas sebagai bahan bakar, kita dapat mengurangi jumlah limbah yang mencemari lingkungan dan mengurangi

ketergantungan pada bahan bakar fosil. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dan inovasi dalam teknologi kompor berbahan bakar limbah. Penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar dirancang dengan membuat tabung oli bekas yang disalurkan melalui pipa menuju tungku peleburan dan di bagian ujung akan ditiup angin yang dialirkan melalui pipa dari sumber angin blower keong [3].

Tabel 1. Alat Bantu pembuatan sistem filtrasi

No	Alat	Fungsi
1	Gerinda	Untuk memotong pipa dan besi
2	Bor	Untuk membantu melubangi baik pipa maupun besi
3	Las	untuk menyatukan pipa besi
4	Meteran	untuk mengukur pipa besi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kinerja Kompor

1. Hasil Uji Efisiensi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kompor mampu mendidihkan air dalam waktu rata-rata 15 menit, dengan konsumsi oli bekas sebanyak 200 ml. Jika dibandingkan dengan kompor berbahan bakar gas, yang membutuhkan waktu sekitar 10 menit dengan konsumsi gas sebanyak 100 gram, kompor oli bekas memiliki efisiensi yang cukup baik.

Dibandingkan dengan Kompor Berbahan Bakar Elpiji Kompor (burner) tersebut diuji dengan metode water boiling test dan membandingkan bahan bakar antara menggunakan oli bekas dengan elpiji. Air tersebut pada metode water boiling test diganti dengan alumunium sebesar 22 kg. Peleburan alumunium menggunakan bahan bakar oli bekas tersebut memakan waktu 57 menit dengan menghabiskan 8 liter oli bekas [4].

Pengujian dilakukan dengan melakukan variasi jumlah lubang *bunner* 16 lubang, 20 lubang, 24 lubang [5]. Adapun data yang diambil dari penelitian ini yaitu jumlah bahan bakar yang digunakan, warna nyala api dan temperatur pembakaran serta efisiensi kompor. Pengujian kompor dilakukan dengan variasi laju aliran udara 9 m/s, 10 m/s, dan 11 m/s [6].



Gambar 1. Hasil uji alat setelah jadi

2. Perbandingan dengan Kompor Konvensional

Kompor berbahan bakar oli bekas menunjukkan efisiensi yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kompor gas, namun memiliki keunggulan dalam hal biaya operasional yang lebih rendah. Selain itu, penggunaan oli bekas membantu dalam pengelolaan limbah yang lebih baik dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

3. Bahan, Alat, dan Langkah – langkah

- Bahan :
1. Pipa Besi
 2. Plat Besi
 3. Oli Bekas
 4. Blower

- Alat :
1. Gerinda
 2. Las listrik Portable
 3. Meteran

4. Langkah – langkah

Adapun cara membuat kompor oli bekas sederhana ialah sebagai berikut.

Siapkan Tungku

Langkah pertama yang perlu anda lakukan dalam membuat kompor oli bekas ialah menyiapkan tungku. Setelah itu, rangkai tungku seperti berbentuk zigzag.

Siapkan Blower

Setelah tungku siap, anda bisa segera siapkan blower. Penggunaan blower itu sendiri ialah sebagaipendorong bahan bakarnya.

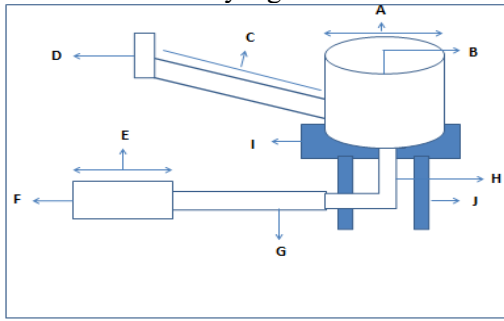
Siapkan Oli

Langkah selanjutnya, anda perlu menyiapkan oli bekas. Sebelum digunakan, pasang oli bekas yang anda miliki sudah dicampur dengan minyak goreng bekas. Selain itu, oli bekas juga perlu dicampur dengan solar.

Rangkai Bahan

Jika semua sudah siap, anda tinggal memasang semua bahan tersebut ke rangkai yang telah dibuat sebelumnya. Tak butuh waktu lama, anda sudah bisa memiliki kompor oli bekas.

4. Ukuran dan Suhu yang di hasilkan



Gambar 2. Ukuran alat kompor bahan bakar oli bekas

- A. Ukuran Lebar Tungku (8,5 cm)
- B. Ukuran Kedalaman Tungku (11,5 cm)
- C. Ukuran Pipa Saluran Oli Panjang (46 cm)
- D. Ukuran Pipa Saluran Oli Pendek (11,5 cm)
- E. Ukuran Panjang Blower (22,5 cm)
- F. Ukuran Besi masing – masing Sisi Blower (6,5 cm)
- G. Ukuran Pipa Angin Panjang (21 cm)
- H. Ukuran Pipa Angin Pendek (6 cm)
- I. Ukuran Kaki Kedudukan Tungku (8,5 cm)
- J. Ukuran Kedudukan Tungku (14cm)

5. suhu yang di hasilkan

Temperatur api yang dihasilkan oli bekas memiliki perbedaan kurang lebih 200 °C dengan gas elpiji yang notabene adalah bahan bakar. Api yang dihasilkan oli bekas berwarna jingga sedangkan elpiji biru, hal ini disebabkan karena elpiji merupakan bahan bakar dengan pembakaran sempurna. [7]. Dengan bbo(bahan bakar oli) sebanyak 100 mili membutuhkan hingga 31 menit agar oli dapat habis, Suhu mencapai hingga 430 °c



Gambar 3. Suhu yang di hasilkan kompor bahan bakar oli bekas

6.Uji peleburan

Pengujian tungku peleburan berbahan bakar oli bekas dilakukan sebanyak 3 kali dengan pengujian kedua dan ketiga dilakukan ketika tungku sudah dipastikan dalam kondisi dingin ±24 jam setelah pengujian pertama. Alumunium kusen bekas dengan berat 1,5 kg sebagai bahan bakar yang akan dilebur.[8]

Burner di *setting* dibawah tungku pada ruang bakar selanjutnya kaleng aluminium bekas dipotong kecil - kecil agar mudah dimasukkan ke dalam ladell, selanjutnya ladell dimasukkan kedalam ruang bakar untuk meleburkan material logam bekas kaleng aluminium tersebut. Waktu yang diperlukan untuk meleburkan 1 kg Aluminium diperoleh secara langsung saat pengujian dengan menggunakan *stopwatch* , dari penelitian di - peroleh waktu peleburan 54 menit 32 detik [9].

3.2 Emisi dan Dampak Lingkungan

1.Pengukuran Emisi

Pengukuran emisi dilakukan untuk menilai dampak lingkungan dari penggunaan kompor berbahan bakar oli bekas. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa emisi CO₂ yang dihasilkan adalah 150 g/jam, dan emisi CO adalah 0,5 g/jam. Jika dibandingkan dengan kompor gas yang menghasilkan emisi CO₂ sebesar 120 g/jam dan emisi CO sebesar 0,2 g/jam, kompor oli bekas menghasilkan emisi yang sedikit lebih tinggi.

2.Analisis Dampak Lingkungan

Meskipun emisi yang dihasilkan oleh kompor berbahan bakar oli bekas lebih tinggi dibandingkan dengan kompor gas, dampak lingkungan secara keseluruhan dapat dianggap lebih positif karena mengurangi jumlah oli bekas yang dibuang sembarangan. Dengan pengelolaan yang tepat, kompor oli bekas dapat menjadi solusi yang lebih ramah lingkungan.

3.3 Kelebihan dan Kekurangan

1.Kelebihan

Biaya Operasional Rendah: Oli bekas tersedia dengan biaya yang sangat rendah atau bahkan gratis, sehingga penggunaan kompor ini sangat ekonomis. Pengelolaan Limbah: Menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar membantu mengurangi limbah yang mencemari lingkungan.

Pengurangan Ketergantungan pada Bahan Bakar Fosil: Menggunakan bahan bakar alternatif seperti oli bekas membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

2.Kekurangan

Efisiensi yang Lebih Rendah: Waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air lebih lama dibandingkan dengan kompor gas.

Emisi yang Lebih Tinggi: Emisi CO₂ dan CO yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan kompor gas, meskipun masih dalam batas yang dapat diterima.

3. Evaluasi dan Observasi

Proses pembakaran tungku merupakan tahapan yang berbahaya. Alat pemadam kecil diperlukan untuk mencegah terjadinya kebakaran. Perlu kehati-hatian dalam praktik penyalaan agar tungku penghangat dapat menyala dengan baik.

Pada tahap evaluasi, peserta antusias mengikuti pelatihan. Berdasarkan diskusi selama pelatihan dilaksanakan, diketahui bahwa sebagian besar peserta baru mengetahui bahwa oli motor bekas dapat dimanfaatkan dengan dibakar langsung. Proses pembuatan tungku terasa sulit pada awalnya, namun menjadi mudah ketika dilakukan berulang-ulang [10].



Gambar 4. Bentuk alat setengah jadi masih perlu beberapa perbaikan yaitu pengelasan, pemotongan, dan finising



Gambar 5. Bentuk alat setelah finising dan siap untuk di uji kegunaannya

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang, membuat, dan menguji kompor berbahan bakar oli bekas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompor ini memiliki potensi sebagai solusi alternatif untuk pengelolaan limbah oli bekas dan sebagai sumber energi alternatif yang ekonomis.

Kompor berbahan bakar oli bekas menawarkan solusi yang inovatif dan ramah lingkungan untuk pengelolaan limbah oli bekas dan pengembangan

sumber energi alternatif. Meskipun masih terdapat beberapa tantangan terkait efisiensi dan emisi, penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam menciptakan kompor yang lebih efisien dan bersih.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini, terutama kepada bapak Aprizal, MT selagi dosen mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah yang telah memberikan arahan serta saran sehingga tersusunlah artikel ini.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Soolany, Christian, and Fadly Fadly. "Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Tungku Drum Kiln Pada Proses Produksi Arang Kulit Durian Sebagai Alternatif Bahan Bakar." *AME (Aplikasi Mekanika dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 6.2 (2020): 34-40.
- [2] Annasruddin Pratama, Basyirun, et al. "Rancang Bangun Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas."
- [3] Murnawan, Hery. "Rancang Bangun Tungku Peleburan Logam Alumunium Berbahan Bakar Oli Bekas Untuk Menekan Biaya Produksi Guna Memiliki Kemampuan Dan Daya Saing Di Pasar." *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 7.1 (2022): 09-16.
- [4] Putra, Athallahariq Fadhil Kamal, et al. "KOMPOR EKONOMIS BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS." *Jurnal Inovasi Mesin* 4.1 (2022): 18-22.
- [5] Haerudin, Muhib, and Kemas Ridhuan. "Pengaruh Jumlah Lubang Burner Dan Kecepatan Udara Pada Kompor Oli Bekas Terhadap Unjuk Kerja Pembakaran." *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin* 13.1 (2024).
- [6] Mafruddin, Mafruddin, et al. "Pengaruh laju aliran udara dan lubang uap air terhadap kinerja kompor dengan bahan bakar oli bekas." *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin* 11.2 (2022)
- [7] Ningsih, Surya Irawan1 Sri Susanti. "Pembuatan Kompor Burner dengan Bahan bakar Oli Bekas Untuk Melebur Alumunium Bekas di Kampung Melayu Timur Kecamatan Teluk Naga Tangerang." *Jurnal Kewarganegaraan* 6.3 (2022)

- [8] Agustrianto, Rizky. "Analisis Peleburan Alumunium Menggunakan Tungku Tabung Gas Lpg 12 Kg Berbahan Bakar Oli Bekas." *Mechanical Engineering* (2021).
- [9] Akhyar, Akhyar. "Perancangan dan Pembuatan Tungku Peleburan Logam Dengan Pemanfaatan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar." *Prosiding Semnastek 1.1* (2014)
- [10] Prayitno, Dody, Joko Riyono, and Ch Eni Pujiastuti. "PEMANFAATAN OLI BEKAS SEBAGAI BAHAN BAKAR."
- [11] Aprizal, Aprizal, and Yose Rizal. "Pengaruh sifat kekerasan dan impak pada komponen poros sepeda motor melalui perlakuan panas." *Jurnal Teknik Mesin MERC (Mechanical Engineering Research Collection)* 2.2 (2019).