

# Analysis of the Effect of Air Inlet Channels (Burners) on Combustion Temperature in a Stove Using Used Cooking Oil and Waste Oil. [Analisa Pengaruh Saluran Udara Masuk (*Burner*) Terhadap Temperatur Pembakaran Pada Kompor Berbahan Minyak Jelantah Dan Oli Bekas]

Refandi<sup>1)</sup>, Iswanto<sup>2)</sup>, Mulyadi<sup>3)</sup>, Fahrudin<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

[refandi.pratama14@gmail.com](mailto:refandi.pratama14@gmail.com)<sup>1)</sup>, [iswanto@umsida.ac.id](mailto:iswanto@umsida.ac.id)<sup>2)</sup>, [mulyadi@umsida.ac.id](mailto:mulyadi@umsida.ac.id)<sup>3)</sup>,

[fahrudin@umsida.ac.id](mailto:fahrudin@umsida.ac.id)<sup>4)</sup>

**Abstract.** *In the period 2015 to 2020, Indonesia experienced an increase in the consumption of used cooking oil and used oil by 2.32% per year, along with consumptive lifestyles and the sustainability of culinary culture. These used cooking oils can generate harmful free radicals that have the potential to cause health problems such as cancer and neurological disorders. The utilization of used cooking oil and used oil as alternative fuels can reduce waste and environmental impacts, but these uses are still limited and less efficient. This research method evaluates the stove fueled by used cooking oil and used oil with burner variations to determine its effect on flame temperature. The results showed that the maximum combustion temperature of used cooking oil reached 531.62°C at a burner hole variation of 20, while used oil had different temperature ranges between 518.37°C at a burner hole of 22, 533.16°C at a burner hole of 22, 541.55°C at a burner hole of 16. The use of appropriate technology and fuel purification is needed to increase efficiency and reduce negative impacts on the environment.*

**Keywords - Used Cooking Oil, Used Oil, Burner Variations, Maximum Burning Temperature**

**Abstrak.** *Pada periode 2015 hingga 2020, Indonesia mengalami peningkatan konsumsi minyak goreng bekas (jelantah) dan oli bekas sebesar 2,32% per tahun, seiring dengan gaya hidup konsumtif dan keberlanjutan budaya kuliner. Minyak goreng bekas ini dapat menimbulkan radikal bebas berbahaya yang berpotensi menyebabkan masalah kesehatan seperti kanker dan gangguan neurologis. Pemanfaatan jelantah dan oli bekas sebagai bahan bakar alternatif dapat mengurangi limbah dan dampak lingkungan, namun penggunaan ini masih terbatas dan kurang efisien. Metode penelitian ini mengevaluasi kompor berbahan bakar jelantah dan oli bekas dengan variasi burner untuk mengetahui pengaruhnya terhadap temperatur nyala api. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu maksimum pembakaran minyak jelantah mencapai 531,62°C pada variasi lubang burner sebanyak 20, sedangkan oli bekas memiliki rentang suhu berbeda antara 518,37°C pada lubang burner sebanyak 22, 533,16°C pada lubang burner sebanyak 22, 541,55°C pada lubang burner sebanyak 16. Penggunaan teknologi yang tepat dan pemurnian bahan bakar diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.*

**Kata Kunci - Minyak Goreng Bekas, Oli Bekas, Variasi Pembakar, Suhu Pembakaran Maksimum**

## I. PENDAHULUAN

Pada tahun 2015 hingga 2020, Indonesia mengalami peningkatan konsumsi sumber daya biomassa, khususnya minyak goreng bekas (jelantah) dan oli bekas sebesar 2,32% setiap tahun. Gaya hidup yang cenderung konsumtif dan keberlanjutan budaya kuliner mengakibatkan terbentuknya limbah minyak goreng bekas (jelantah) atau Waste Cooking Oil (WCO) yang kemudian dibuang ke lingkungan. Minyak goreng yang telah dipakai akan mengalami oksidasi, menghasilkan molekul radikal bebas yang bersifat berbahaya. Pada tingkat tertentu, hal ini dapat menimbulkan kondisi seperti kanker, masalah neurologis, dan penyumbatan pembuluh darah [1].

Pemanfaatan minyak oli bekas dan minyak goreng bekas (jelantah) sebagai bahan bakar merupakan strategi yang dapat diadopsi untuk mengatasi dampak pencemaran lingkungan tersebut, gangguan hipertensi merupakan konsekuensi kesehatan manusia akibat pengaruh dari minyak oli bekas [2]. Namun, penggunaan minyak oli bekas saat ini terbatas pada keperluan spesifik dan tidak diperuntukkan untuk dikonsumsi oleh masyarakat umum. Contohnya, digunakan sebagai bahan bakar dalam proses peleburan aluminium dan pembakaran batu kapur [3]. Di samping itu, seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kendaraan, terjadi peningkatan volume sampah rumah tangga dan limbah B3 dari minyak oli bekas [4].

Oli bekas yang dihasilkan dari pelumas kendaraan bermotor dapat mencemari lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan yaitu dengan pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar. Dari kedua jenis bahan bakar tersebut, terdapat pengaruh suhu minimum yang diperlukan untuk penciptaan percikan api agar bahan bakar dapat terbakar. Ketika suhu di sekitar kompor meningkat dan mencapai titik pengapian yang diperlukan, bahan bakar dapat menyala dan menghasilkan api [5].

Sedangkan bahan bakar yang memiliki nilai kalor yang tinggi dapat mempersingkat waktu memasak karena menghasilkan panas lebih banyak dan lebih cepat [6]. Sedangkan bahan bakar yang memiliki nilai kalor yang tinggi dapat mempersingkat waktu memasak karena menghasilkan panas lebih banyak dan lebih cepat [7].

Proses alternatif untuk memanfaatkan limbah cair adalah dengan membuat kompor berbahan bakar minyak jelantah dan oli bekas serta terdapat sebuah *blower* untuk pendorong udara agar bahan bakar tersebut lebih cepat terbakar. Sehingga, pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi saluran udara masuk (*burner*) pada kompor berbahan bakar minyak jelantah dan oli bekas terhadap temperatur nyala api dan nilai kalor.

## II. METODE

### 2.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir ini disusun untuk memastikan penelitian ini berjalan sesuai dengan tahapan yang diinginkan dan mencapai hasil yang optimal. Berikut adalah *flowchart* dari penelitian "Analisa Pengaruh Saluran Udara Masuk (*Burner*) Pada Kompor Berbahan Minyak Jelantah Dan Oli Bekas " yang ditampilkan pada Gambar 2.1.

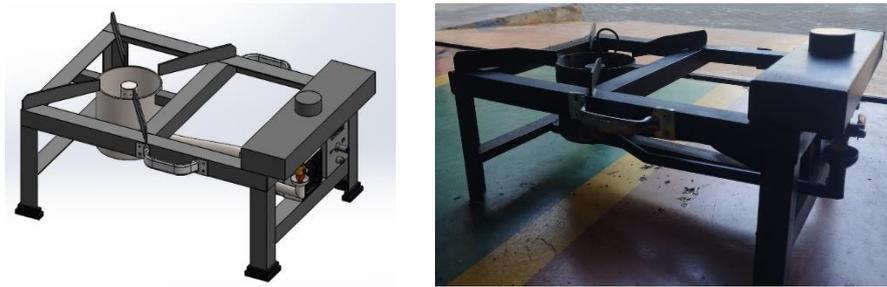


Gambar 2.1. Flowchart Penelitian

### 2.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, dimulai dari tahap perencanaan hingga pengujian terhadap kompor yang dikembangkan. Pengujian mencakup tes performa untuk mengevaluasi daya panas yang dihasilkan, efisiensi pembakaran, dan keamanan penggunaan. Dalam proses pengujian, bahan bakar yang digunakan mencakup oli bekas dengan berbagai kekentalan seperti 10W-40, 15W-40, dan 20W-40, serta minyak jelantah yang sudah tidak terpakai. Alat ukur yang digunakan adalah Thermogun untuk memantau suhu hasil dari proses pembakaran.

### 2.3 Desain dan Hasil Manufaktur



**Gambar 2.2.** Hasil Desain dan Manufaktur Kompor

### 2.4 Prinsip Kerja Uji Peforma Kompor

- Pengukuran Suhu Permukaan  
Untuk mengetahui suhu permukaan suatu benda atau material, digunakan alat seperti *Thermogun (pyrometer)* yang dapat mengukur suhu permukaan tanpa kontak fisik.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Persiapan Alat dan Bahan

Pada penelitian ini sebelum melakukan analisa pada kompor *burner*, maka harus mempersiapkan alat dan bahan terlebih dahulu agar mendapatkan hasil yang efisien dan lebih maksimal seperti dibawah ini :

1. Material Uji
  - a. Minyak Jelantah  
Minyak jelantah atau minyak goreng bekas adalah minyak yang telah digunakan untuk menggoreng makanan dan tidak lagi cocok untuk digunakan ulang dalam memasak [8].



**Gambar 3.1.** Minyak Jelantah

- b. Oli Bekas  
Oli bekas atau minyak bekas adalah oli mesin yang telah digunakan dalam kendaraan atau mesin dan tidak lagi cocok untuk digunakan sebagai pelumas dalam kondisi operasional. Dalam penelitian ini menggunakan 3 tipe oli bekas yaitu 10W-40, 15W-40, dan 20W-40 [9].



**Gambar 3.2.** Oli Bekas

### 2. Alat Ukur yang Digunakan

- a. *Thermogun*  
*Thermogun* atau juga dikenal sebagai *pyrometer*, adalah alat pengukur suhu non-kontak yang digunakan untuk mengukur suhu permukaan benda dengan cara mendeteksi radiasi inframerah yang dipancarkan oleh benda tersebut [10].



**Gambar 3.3.** *Thermogun*

### 3.2 Proses Pengujian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa tiga variasi *burner* dengan menggunakan bahan bakar oli bekas dan minyak jelantah. Proses evaluasi meliputi pengukuran suhu pembakaran dari masing-masing *burner* yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1.** Proses Pengujian

Tipe <i>Burner</i>	Proses Pengujian
<i>Burner</i> Lubang 16	
<i>Burner</i> Lubang 20	
<i>Burner</i> Lubang 22	

Setelah proses pengujian selesai, dilanjutkan dengan pengumpulan hasil temperatur dari setiap *burner* yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2. Setiap *burner* menghasilkan suhu yang berbeda-beda, yang nantinya akan dianalisis lebih lanjut untuk menentukan efisiensi dan performa masing-masing.

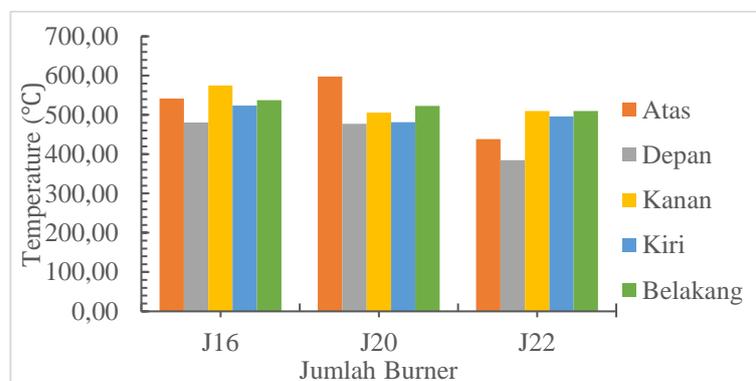
**Tabel 3.2.** Hasil Pengujian

Sampel	Suhu Burner Tampak					Rata-rata
	Atas (°C)	Depan (°C)	Kanan (°C)	Kiri (°C)	Belakang (°C)	
LPG	300,20	257,05	274,30	231,85	312,75	275,23
J16	541,92	480,73	574,60	523,47	537,37	531,62
J20	597,87	477,53	505,67	481,20	522,60	516,97
J22	438,17	384,50	510,30	496,23	509,60	467,76
10W16	484,27	474,03	563,00	487,33	547,43	511,21
10W20	529,73	416,80	492,97	476,70	537,37	490,71
10W22	498,80	509,57	527,20	532,50	523,77	518,37
15W16	485,73	490,10	564,13	534,70	577,53	530,44
15W20	497,50	460,77	519,27	485,30	481,90	488,95
15W22	474,57	514,70	516,87	581,83	577,83	533,16
20W16	523,97	516,27	519,37	575,13	573,00	541,55
20W20	438,33	481,77	545,00	555,33	556,87	515,46
20W22	451,70	480,00	542,33	520,37	548,30	508,54

Keterangan : J: Minyak Jelantah, W: Kekentalan Oli Bekas

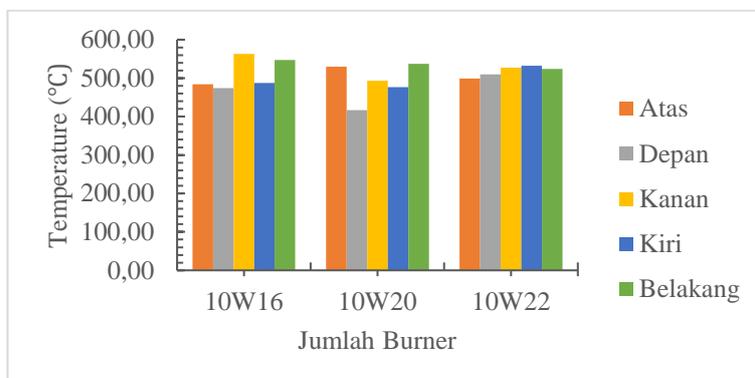
Temperatur api yang dihasilkan oleh oli bekas dan minyak jelantah memiliki perbedaan sekitar 200°C dibandingkan dengan gas elpiji yang merupakan bahan bakar murni. Api yang dihasilkan dari oli bekas dan minyak jelantah dominan berwarna jingga, sedangkan elpiji menghasilkan api berwarna biru. Hal ini disebabkan oleh elpiji yang mengalami pembakaran sempurna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompor dengan bahan bakar oli bekas dan minyak jelantah memerlukan pemanasan bahan bakar sebelum terjadi proses pembakaran maksimal. Hal ini terjadi karena oli bekas dan minyak jelantah adalah bahan yang sulit terbakar. Saat pembakaran dengan kondisi bahan bakar yang sudah panas, nyala api yang dihasilkan oleh kompor dengan bahan bakar oli bekas dan minyak jelantah dapat berlangsung secara kontinyu. Oli bekas dan minyak jelantah memiliki titik nyala yang berbeda, yaitu 109°C untuk oli bekas dan 240°C untuk minyak jelantah [11].

Pada penelitian sebelumnya, diketahui bahwa laju aliran udara berpengaruh pada komposisi campuran udara dan bahan bakar [12]. Penggunaan blower dengan kecepatan sekitar 500 rpm berguna untuk menghasilkan udara bertekanan tinggi, sehingga mempengaruhi kerapatan udara yang digunakan untuk pembakaran. Nyala api yang dihasilkan dari minyak jelantah lebih besar dibandingkan dengan oli bekas. Konsumsi bahan bakar minyak jelantah lebih boros dibandingkan dengan oli bekas. Asap yang dihasilkan saat penyalaan oli bekas dan minyak jelantah cukup banyak, namun lama-kelamaan berangsur-angsur berkurang. Temperatur pembakaran maksimal pada kompor oli bekas dan minyak jelantah dengan variasi jumlah lubang *burner* dijelaskan pada gambar berikut.



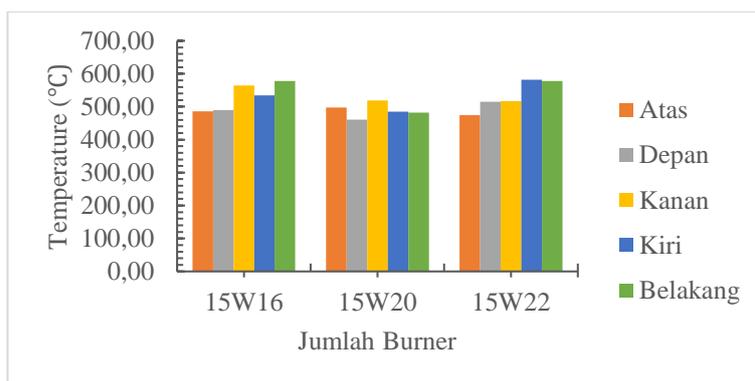
**Gambar 3.4.** Grafik Minyak Jelantah

Berdasarkan Gambar 3.4, temperatur pembakaran maksimal dari bahan bakar minyak jelantah adalah  $597,87^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu terendahnya adalah  $384,50^{\circ}\text{C}$ . Minyak jelantah, yang merupakan minyak goreng bekas dapat didaur ulang dan dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Sehingga mengurangi limbah dan dampak lingkungan. Namun, untuk mencapai pembakaran yang optimal, diperlukan kontrol yang ketat terhadap suhu pembakaran. Selain itu, penggunaan minyak jelantah sebagai bahan bakar memerlukan pemurnian terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran dan zat pengotor lainnya, sehingga dapat menghasilkan pembakaran yang lebih bersih dan efisien [13].



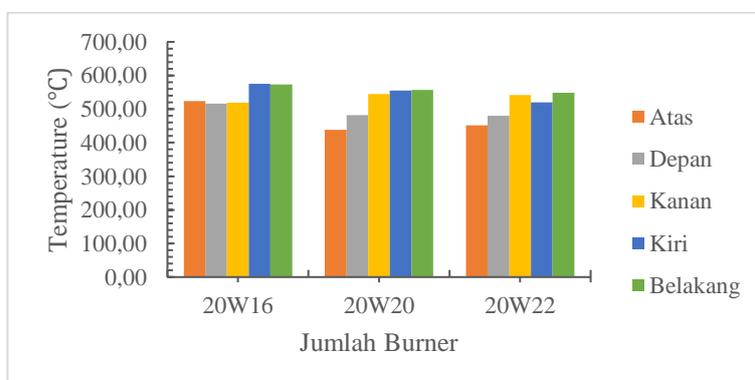
**Gambar 3.5.** Grafik Oli 10W - 40

Berdasarkan Gambar 3.5, temperatur pembakaran maksimal dari bahan bakar oli bekas 10W- 40 yaitu  $563,00^{\circ}\text{C}$  dan suhu terendahnya yaitu  $416,80^{\circ}\text{C}$ .



**Gambar 3.6.** Grafik SAE 15W - 40W

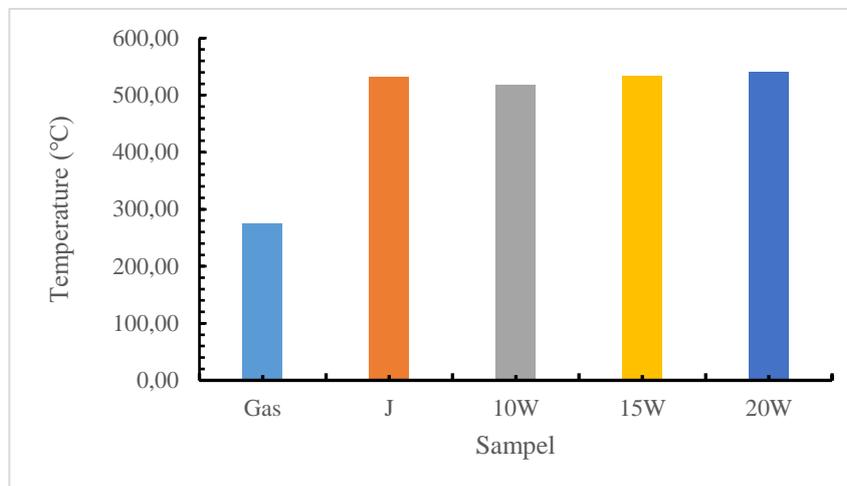
Berdasarkan Gambar 3.6, temperatur pembakaran maksimal dari bahan bakar oli bekas 15W- 40 yaitu  $581^{\circ}\text{C}$  dan suhu terendah yaitu  $384,50^{\circ}\text{C}$ .



**Gambar 3.7.** Grafik Oli 20W - 40W

Berdasarkan Gambar 3.7, temperatur pembakaran maksimal dari bahan bakar oli bekas 20W- 40 yaitu  $575,13^{\circ}\text{C}$  dan suhu terendah yaitu  $438,33^{\circ}\text{C}$ . Proses pembakaran oli bekas dapat berlangsung dengan efisiensi dan optimal

sehingga menghasilkan panas yang cukup. Namun, penting untuk memperhatikan kualitas oli bekas yang digunakan, karena dapat mempengaruhi suhu pembakaran. Selain itu, penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar memerlukan sistem pembakaran yang dirancang khusus untuk menangani variasi dalam karakteristik bahan bakar tersebut [14]. Pemantauan suhu secara konstan juga diperlukan untuk memastikan keamanan dan efisiensi proses pembakaran, sehingga dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan.



**Gambar 3.8.** Grafik Suhu Tertinggi BB

Berdasarkan Gambar 3.8, Sumbu vertikal grafik dilabeli “Temperature (°C)” berkisar dari 0 hingga 700 derajat celsius, dengan penanda setiap 100 derajat. Sumbu horizontal dilabeli “Sampel” dan menunjukkan kelima sampel tersebut. Sampel 'Gas' direpresentasikan dengan batang berwarna merah dan menunjukkan suhu derajat 275,23 celsius. Sampel 'J' dengan batang berwarna kuning menunjukkan suhu 531,62 derajat celsius. Batang berwarna abu-abu yang mewakili '10W' mencapai suhu 518,37 derajat celsius. Batang berwarna hijau untuk '15W' menunjukkan suhu 533,16 derajat celsius, sementara batang berwarna biru untuk '20W' menunjukkan suhu 541,55 derajat celsius [15].

Suhu rata-rata yang dihasilkan oleh kompor gas umumnya berkisar antara 150°C hingga 2000°C, tergantung pada jenis *burner* dan pengaturan nyala api. Pada pengaturan *low heat* suhu berkisar antara 150°C hingga 200°C, yang cocok untuk memasak makanan yang membutuhkan pemanasan lambat dan stabil. *Medium heat* menghasilkan suhu sekitar 200°C hingga 300°C ideal untuk kegiatan memasak sehari-hari. Sedangkan untuk *high heat*, suhu dapat mencapai 300°C hingga 400°C dimana cocok digunakan untuk kegiatan memasak dengan cepat. Dari hasil pengujian saya, kompor gas memiliki suhu 275,23°C yang cocok untuk kegiatan masak sehari-hari *medium heat*.

Faktor-faktor yang mempengaruhi suhu kompor gas meliputi efisiensi pembakaran, kontrol pengaturan, dan karakteristik gas. Gas LPG atau gas alam adalah bahan bakar yang efisien, menghasilkan nyala api biru yang menandakan pembakaran sempurna dengan sedikit residu. Desain *burner* yang baik memungkinkan distribusi api yang merata dan stabil. Pengatur nyala api pada kompor gas memungkinkan pengguna mengatur intensitas panas sesuai kebutuhan untuk mencapai suhu yang diinginkan dengan cepat.

#### IV. SIMPULAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo untuk mengevaluasi performa kompor berbahan bakar minyak jelantah dan oli bekas dengan berbagai variasi burner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu maksimum pembakaran minyak jelantah mencapai 531,62°C pada variasi lubang burner sebanyak 20, sedangkan oli bekas memiliki rentang suhu berbeda antara 518,37°C pada lubang burner sebanyak 22, 533,16°C pada lubang burner sebanyak 22, 541,55°C pada lubang burner sebanyak 16. Perbedaan suhu ini menunjukkan bahwa minyak jelantah dapat menghasilkan nyala api yang lebih tinggi dibandingkan dengan oli bekas. Penggunaan kedua bahan bakar ini dapat mengurangi limbah dan dampak lingkungan, namun memerlukan pemanasan awal untuk mencapai efisiensi pembakaran yang optimal. Selain itu, pemurnian bahan bakar diperlukan untuk menghasilkan pembakaran yang lebih bersih. Hasil pengujian juga mengungkapkan bahwa kompor gas memiliki suhu pembakaran yang lebih tinggi dan lebih stabil dibandingkan dengan kompor berbahan bakar minyak jelantah dan oli bekas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidarjo yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat, serta kepada teman-teman saya yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] K. Sekaran and G. Semarang, "PENGOLAHAN MINYAK GORENG BEKAS (JELANTAH) SEBAGAI PENGGANTI BAHAN BAKAR MINYAK TANAH (BIOFUEL) BAGI PEDAGANG GORENGAN DI SEKITAR FMIPAUNNES Natalia Erna S, Wasi Sakti Wiwit P".
- [2] Z. Akmal *et al.*, "Untuk Pemicu Berupa Bensin Atau Minyak Tanah , Kemudian Bahan Bakar Di Dalam Tangki Yang," vol. 7, no. 1, pp. 25–28, 2023.
- [3] A. Kusnadi, R. Djafar, and M. Mustofa, "Pemanfaatan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Alternatif Kompor Yang Ramah Lingkungan," *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 5, no. 2, pp. 49–55, 2020, doi: 10.30869/jtpg.v5i2.681.
- [4] A. Bakhori, "Perbaikan Metode Pengelasan Smaw (Shield Metal Arc Welding) Pada Industri Kecil Di Kota Medan," *Bul. Utama Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 14–21, 2017.
- [5] G. W. Ramadhan and B. Basyirun, "Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Temperatur Pembakaran Oli Bekas pada Kompor," *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 163–168, 2020, doi: 10.21831/dinamika.v5i2.34804.
- [6] M. A. Aljarwi, D. Pangga, and S. Ahzan, "Uji Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket Wafer Sekam Padi Dengan Variasi Tekanan," *ORBITA J. Kajian, Inov. dan Apl. Pendidik. Fis.*, vol. 6, no. 2, p. 200, 2020, doi: 10.31764/orbita.v6i2.2645.
- [7] D. Pangga and S. Ahzan, "UJI LAJU PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR BRIKET WAFER SEKAM PADI," vol. 6, no. November, pp. 200–206, 2020.
- [8] K. Cisalak and J. Barat, "Penyuluhan dan Pelatihan Pemanfaatan Minyak Jelantah menjadi," vol. 2, no. 2, pp. 142–148, 2022.
- [9] A. Pratama, Y. W. Atmojo, and G. W. Ramadhan, "Rancang Bangun Kompor ( Burner ) Berbahan Bakar Oli Bekas," vol. 19, no. September, pp. 95–103, 2020.
- [10] I. Febriana, Y. F. Saputra, and N. N. Alfarabi, "Uji Kinerja Prototype Kompor Oli Bekas Ditinjau Dari Komposisi Oli Terhadap Laju Alir Bahan Bakar," vol. 9, pp. 62–68, 2024.
- [11] A. S. Nugroho, A. T. Rahayu, and N. A. Rubiandana, "STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH DIAMETER NOZZLE TERHADAP PEMBAKARAN BAHAN BAKAR Experimental Study of The Effect of Nozzle Diameter on Fuel Combustion," vol. 2, no. December, pp. 21–26, 2021.
- [12] N. B. P. Mafurudin<sup>1\*</sup>, Kemas Ridhuan<sup>2</sup>, Eko Budiyanto<sup>3</sup>, Kurniawan<sup>4</sup>, Muhammad Atiq Mubarak<sup>5</sup>, "Pengaruh laju aliran udara dan lubang uap air terhadap kinerja kompor dengan bahan bakar oli bekas," vol. 11, 2022.
- [13] A. R. Tuzzahra, R. F. Iskandar, F. T. Elektro, U. Telkom, and T. U. D. Gasifier, "PENGARUH UKURAN LUBANG UDARA PADA TUNGKU PEMBAKARAN SERTA GASIFIKASI UPDRAFT DENGAN OPTIMASI BAHAN BAKAR KAYU SENGON THE INFLUENCE OF SIZE OF AIR HOLES AT GASIFIER WITH AIR FLOW VELOCITY VARIATIONS AGAINST BIOMASS SENGON WOOD FUEL GASIFICATION," vol. 7, no. 1, pp. 1237–1244, 2020.
- [14] I. Tazi, "Uji kalor bakar bahan bakar campuran bioetanol dan minyak goreng bekas," vol. 3, no. 2, pp. 163–174, 2020.
- [15] S. P. Amalia, "Perengkahan Termal ( Thermal Cracking ) Campuran Oli Bekas dan Minyak Jelantah Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Minyak Sebagai Bahan Ajar Pada Mata Kuliah Kinetika Kimia," vol. 2, no. 3, pp. 75–79, 2021, doi: 10.37251/ijoe.v2i3.531.

### **Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*