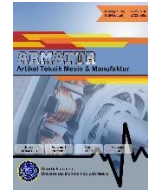
Contents list available at [Sinta](https://sinta)

ARMATUR

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>

RANCANG BANGUN KOMPOR JET STREAM BERBAHAN BAKAR CAMPURAN OLI BEKAS DAN SOLAR DENGAN VARIASI JUMLAH LUBANG NOZZLE

Christian Cahya Putra^{1*}, Luki Indratmoko², Endra Saputra³, Denny Kurniawan⁴, Riski Sanjaya⁵

¹²³⁴⁵ Program Studi Pemeliharaan Alat Berat, Politeknik Tunas Garuda, F39J+6RM, Kota Budaya Uluhan Nughik, Panaragan Jaya, Kec. Tulang Bawang Tengah, Kab. Tulang Bawang Barat, Lampung 34693

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Jet stream stove, used oil, diesel fuel, nozzle holes, combustion efficiency, steam pressure, heat output

This study examines the efficiency of a jet stream stove design using a fuel mixture of used oil and diesel, with nozzle hole variations of 1, 4, and 6. The research employed an experimental method, utilizing a cylindrical stove with a height of 639 mm and a diameter of 400 mm. The lower chamber functions to heat the fuel, while the upper chamber contains water that is heated to generate steam. This steam is directed into the combustion chamber to intensify the flame. Higher steam pressure produces greater heat output, while lower pressure results in reduced flame height and intensity.

Experimental results indicate that the single-hole nozzle delivers the highest heating efficiency compared to the four- and six-hole nozzles. The time required to boil 5 liters of water was 37 minutes for both the 1-hole and 4-hole nozzles, and 46 minutes for the 6-hole nozzle. Corresponding power outputs were 842 watts, 660 watts, and 530.8 watts, respectively.

The findings suggest that the 1-hole nozzle is the most effective for rapid boiling, despite incomplete combustion that prevented the production of a blue flame due to insufficient oxygen supply. Thus, the single-hole nozzle configuration is recommended for optimal heating performance.

*Corresponding author: cvcahya@gmail.com

DOI: <https://10.24127/armatur.64i2.9832>

Received 12 Agustus 2025; Received in revised form 29 September 2025; Accepted 29 September 2025

Available online 30 September 2025

Pendahuluan

Energi memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, mencakup berbagai kebutuhan seperti memasak, transportasi, dan kegiatan industri. Saat ini, sebagian besar energi yang digunakan masih bergantung pada minyak bumi hasil pertambangan. Peningkatan jumlah industri untuk memenuhi kebutuhan manusia telah mendorong peningkatan konsumsi energi fosil, sekaligus memperbesar permasalahan limbah [1]. Penggunaan energi fosil yang berkelanjutan menyebabkan penurunan cadangan sumber daya tersebut, sehingga diperlukan alternatif bahan bakar untuk mengurangi ketergantungan terhadap gas elpiji.

Perancangan kompor alternatif diharapkan mampu memberikan kinerja lebih baik dibandingkan bahan bakar konvensional seperti elpiji atau minyak tanah. Kompor tersebut perlu memenuhi aspek fungsionalitas, efisiensi energi, keselamatan pengguna, kemudahan perawatan, serta menggunakan sumber daya yang terjangkau dan mudah diperoleh [2]. Permintaan terhadap kompor hemat energi, aman, dan mudah digunakan terus meningkat pada skala rumah tangga hingga industri kecil dan menengah. Salah satu inovasi yang berpotensi dikembangkan adalah pemanfaatan limbah cair berupa oli bekas sebagai bahan bakar, setelah melalui proses filtrasi untuk menghilangkan partikel padat.

Oli bekas yang berasal dari kendaraan dan industri mengandung logam berat, klorin, serta zat pencemar lain yang berpotensi merusak lingkungan [3]. Pemanfaatannya sebagai bahan bakar alternatif, terutama melalui pencampuran dengan solar, dapat menghasilkan pembakaran lebih bersih dengan emisi gas buang yang lebih rendah [4]. Penelitian ini berfokus pada analisis pengaruh variasi jumlah lubang nozzle terhadap performa kompor jet stream

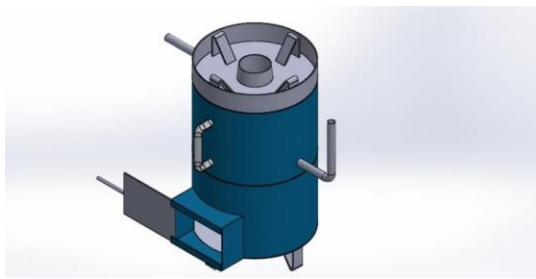
berbahan bakar campuran oli bekas dan solar. Tujuannya adalah memperoleh konfigurasi yang mampu menghasilkan pembakaran stabil, efisien, serta berkontribusi pada pengurangan pencemaran lingkungan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk menguji kinerja kompor jet stream berbahan bakar campuran oli bekas dan solar dengan variasi jumlah lubang nozzle (1, 4, dan 6 lubang). Oli bekas yang digunakan berasal dari kendaraan bermotor dan industri, yang sebelumnya telah melalui proses filtrasi guna menghilangkan partikel padat dan kotoran lain yang dapat mengganggu proses pembakaran. Solar digunakan sebagai bahan campuran untuk menurunkan viskositas oli bekas sehingga memudahkan penguapan dan pembakaran.

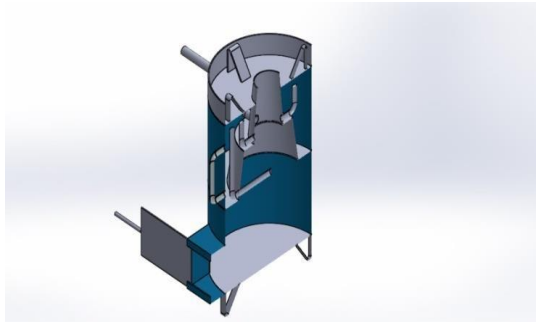
Proses perancangan kompor dilakukan dengan bentuk silinder berdiameter 400 mm dan tinggi 639 mm. Bagian bawah kompor berfungsi sebagai ruang pembakaran bahan bakar, sedangkan bagian atas berfungsi sebagai ruang pemanas air yang akan menghasilkan uap. Uap bertekanan diarahkan ke ruang bakar melalui lubang nozzle untuk meningkatkan intensitas nyala api.

Pengujian dilakukan dengan memanaskan 5 liter air menggunakan masing-masing variasi lubang nozzle. Parameter yang diukur meliputi waktu pendidihan air dan daya panas yang dihasilkan, dihitung berdasarkan energi panas yang dibutuhkan untuk memanaskan air hingga titik didih. Hasil dari setiap variasi jumlah lubang nozzle dibandingkan untuk menentukan konfigurasi paling efisien dalam hal waktu pendidihan, daya panas, dan kestabilan nyala api.

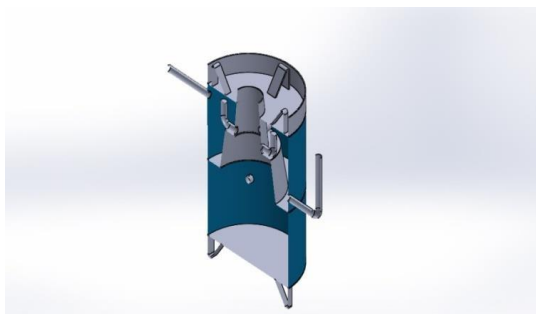


Proses rancang bangun kompor jet stream berbahan bakar campuran oli bekas dan solar sebagai berikut :

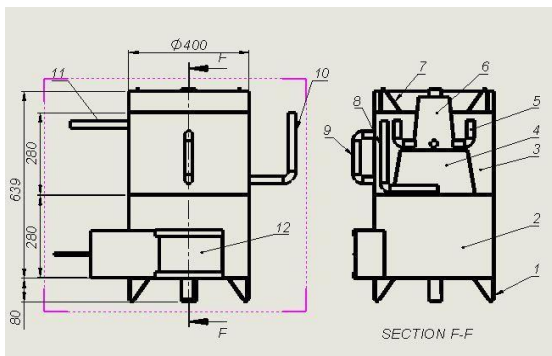
Gambar 1 : Desain Gambar



Gambar 2 : Tampak belah samping kanan



Gambar 3: Tampak belah samping kiri



Gambar 4: Sketsa kompor jet stream

Keterangan:

1. Kaki Kompor
2. Ruang Bakar
3. Tempat Penampungan Air
4. Pengarah Api
5. Pipa Penyebar Panas
6. Pengarah api atas
7. Dudukan kuali
8. Pipa steam
9. Indikator volume air
10. Pipa pemasukan air
11. Pipa pembuangan uap berlebih
12. Pemasukan bahan Bakar

Perhitungan.

Untuk kalor yang dibutuhkan 5 liter air dalam menaikkan temperatur 100°C, yang temperatur mula-mula 30°C dapat dirumuskan sebagai berikut :

Q = kalor yang dibutuhkan (dalam Joule)
 M = massa air (dalam kilogram)
 C = kalor jenis air (sekitar 4.186 J / kg°C)
 ΔT = perubahan suhu (°C)

Langkah 1 :

Menentukan massa air

Kita tahu volume air adalah 5 liter. Karena massa jenis air sekitar 1 kg / liter, maka massa air adalah:

$$m = 5 \text{ liter} \times 1 \text{ kg / liter} = 5 \text{ kg.}$$

Langkah 2 :

Menentukan perubahan suhu

Suhu awal air adalah 30°C dan suhu akhir yang diinginkan adalah 100°C. Jadi, perubahan suhunya adalah:

$$\Delta T = T \text{ akhir} - T \text{ awal} = 100^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 70^\circ\text{C.}$$

Langkah 3:

Menghitung kalor yang dibutuhkan

Sekarang kita dapat memasukkan nilai-nilai ini ke dalam rumus:

$$Q = 5 \text{ kg} \times 4186 \text{ J / kg}^\circ\text{C} \times 70^\circ\text{C}$$

$$Q = 1.465.100 \text{ J}$$

Jadi, kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 5 liter air dari 30°C menjadi 100°C adalah 1.465.100 Joule.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas warna api terbaik dan tinggi api dari masing-masing jumlah lubang nozzle dengan bahan bakar campuran oli bekas dan solar. Pemanasan bahan bakar dengan menambahkan cairan yang mudah terbakar, dengan campuran oli bekas dan solar 50%:50%. Data hasil pengujian adalah sebagai berikut :

Tabel 1: Data Pengujian Kompor *Jet Stream*

Jumlah lubang Nozzle (Ø 2 mm)	Bahan Bakar	Warna Api	Tinggi Api (cm)	Waktu Untuk Mendidihkan air 5 liter (Menit)
1	Oli 50%:Solar 50%	Kuning	13 cm	29 Menit
4	Oli 50%:Solar 50%	Orange	9 cm	37 Menit
6	Oli 50%:Solar 50%	Merah	7 cm	46 Menit

Lalu kita akan mencari daya pemanas di setiap jumlah lubang nozzle dengan Daya (P) adalah laju transfer energi (kalor), yang dapat dihitung dengan rumus:
 $P = \text{daya (Watt atau Joule/detik)}$
 $Q = \text{kalor total yang dibutuhkan (Joule)}$
 $t = \text{waktu (detik)}$

Maka Perhitungan dengan nozzle sebagai berikut:

1. Nozzle berdiameter 2 mm dengan 1 lubang berbahan bakar solar dan oli bekas untuk mendidihkan 5 liter air membutuhkan waktu 29 menit
 Informasi waktu pendidihan (29 menit) dapat digunakan untuk menghitung seberapa cepat kalor tersebut diberikan. Jika kita ingin mengetahui

daya pemanas yang digunakan, kita bisa menghitungnya sebagai berikut:

Langkah 1 : Mengubah waktu ke detik
 $t = 29 \text{ menit} \times 60 \text{ detik / menit} = 1.740 \text{ detik.}$

Langkah 2 : Menghitung daya pemanas
 $P = 1.465.100 \text{ J} / 1.740 \text{ detik} = 842 \text{ Watt}$

Jadi, untuk mendidihkan 5 liter air dari 30°C menjadi 100°C dalam waktu 29 menit, dibutuhkan daya pemanas sekitar 842 Watt, dan total kalor yang dibutuhkan tetap 1.465.100 Joule.

2. Nozzle berdiameter 2 mm dengan 4 lubang berbahan bakar solar dan oli bekas untuk mendidihkan 5 liter air membutuhkan waktu 37 menit.

Langkah 1 : Mengubah waktu ke detik
 $t = 37 \text{ menit} \times 60 \text{ detik / menit} = 2.220 \text{ detik}$
 Langkah 2 : Menghitung daya pemanas
 $P = Q / t$

$P = 1.465.100 \text{ J} / 2.220 \text{ detik} = 660 \text{ Watt}$
 Jadi, untuk mendidihkan 5 liter air dari 30°C menjadi 100°C dalam waktu 37 menit, dibutuhkan daya pemanas sekitar 660 Watt. Kalor total yang dibutuhkan tetap 1.465.100 Joule.

- 3.Nozzle berdiameter 2 mm dengan 6 lubang berbahan bakar solar dan oli bekas untuk mendidihkan 5 liter air membutuhkan waktu 46 menit.

Mari kita hitung daya pemanasnya dengan waktu 46 menit :

Langkah 1 : Mengubah waktu ke detik
 $t = 46 \text{ menit} \times 60 \text{ detik / menit} = 2.760 \text{ detik.}$
 Langkah 2 : Menghitung daya pemanas

$$P = Q / t$$

$$P = 1.465.100 \text{ J} / 2.760 \text{ detik}$$

$$P = 530.8 \text{ Watt}$$

Jadi, untuk mendidihkan 5 liter air dari 30°C menjadi 100°C dalam waktu 46 menit, dibutuhkan daya pemanas sekitar 530.8 Watt. Kalor total yang dibutuhkan untuk proses ini tetap 1.465.100 Joule.

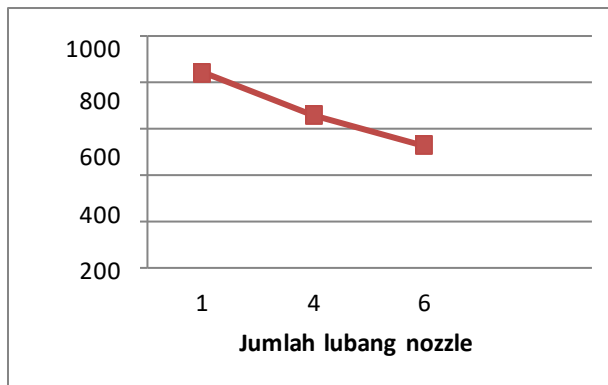


Diagram 1: Kebutuhan Daya berdasarkan nozzle

Pada diagram 1:Kebutuhan Daya berdasarkan beberapa lubang nozzle yang kita gunakan untuk menaikkan temperatur air yang mula-mula 30°C menjadi 100°C.

1.Nozzle berdiameter 2 mm dengan 1 lubang menghasilkan daya pemanas sekitar 842 Watt.

2.Nozzle berdiameter 2 mm dengan 4 lubang menghasilkan daya pemanas sekitar 660 Watt.

3.Nozzle berdiameter 2 mm dengan 6 lubang menghasilkan daya pemanas sekitar 530.8 Watt.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian serta analisa yang dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu: Untuk hasil rancang bangun kompor yang kami buat dengan variasi nozzle kompor dapat diadaptasi untuk kebutuhan panas, mulai dari skala rumah tangga hingga industri kecil (misalnya, untuk memasak air, dan memasak dalam jumlah besar). Tetapi ada beberapa perbedaan dari segi bentuk yang sudah kita design dikarenakan beberapa bahan yang susah dibentuk, susah untuk dicari, dan adanya salah pemotongan bahan. Sehingga timbul perbedaan dari design dan barang jadi. Dari 3 nozzle dengan masing-masing 1 lubang, 4 lubang, dan 6 lubang. Yang paling baik digunakan adalah yang 1 lubang, dan 1 lubang nozzle menghasilkan daya pemanas yang lebih besar. Jadi yang terbaik adalah 1 lubang nozzle untuk air itu cepat mendidih.

Referensi :

- [1] Setyo Nugroho, A., Teguh Rahayu, A., Andreas Rubiandana, N., Mesin, T., & Warga Surakarta, S. (2022). Studi Eksperimental Diameter Nozzle Terhadap Kualitas Api Kompor Berbahan Bakar Limbah Cair. 5(1), 22–31.
- [2] Arif, A., Hidayat, N., Purwanto, W., Setiawan, M. Y., & Masykur, M. (2021). Pengaruh Penggunaan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Terhadap SFC dan Efisiensi Termal Mesin Diesel. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 7(1), 58. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v7i1.3730>
- [3] Briyartendra, widi widayat. (2019). *Jurnal Inovasi Mesin*. 4(2), 2–7.
- [4] Febriana, I., Yuka Fari Saputra, Najib Nursal Alfarabi, Erlinawati, & Yunanto, I. (2024). Uji Kinerja Prototype Kompor Oli Bekas Ditinjau Dari Komposisi Oli Terhadap Laju Alir Bahan Bakar. *Jurnal Redoks*, 9(1), 62–68. <https://doi.org/10.31851/redoks.v9i1.13143>
- [5] Karyadi, D. (1995). IPI Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) : View Article. X(20). <http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewarticle&article=361007>
- [6] Kusnadi, A., Djafar, R., & Mustofa, M. (2020). Pemanfaatan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Alternatif Kompor Yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 5(2), 49–55. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v5i2.681>
- [7] Pratama, A., Basyirun, B., Atmojo, Y. W., Ramadhan, G. W., & Hidayat, A. R. (2020). Rancang Bangun Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas.
- [8] *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, 19(2), 95. <https://doi.org/10.20961/mekanika.v19i2.42378>

- [9] Ramadhan, G. W., & Basyirun, B. (2020). Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Temperatur Pembakaran Oli Bekas pada Kompor. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 5(2), 163–168. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v5i2.34804>
- [10] Sari, H. N., & Kawano, D. S. (2015). Studi Eksperimen Pengaruh Penambahan Gas Hho Terhadap Distribusi Temperatur Api Pada Kompor Tekan (Blow- Torch Burner) Berbahan Bakar Kerosene+Oli Bekas. *Reaktom : Rekayasa Keteknikan Dan Optimasi*, 1(2), 978–979. <https://doi.org/10.33752/reaktom.v1i2.55>
- [12] Aditya, D., & Ichsan, N. U. R. (2023). Analisis Alat Pembakar Sampah Berbahan Bakar Oli Bekas Minyak Jelantah Dan Uap Air.