

PENGARUH VARIASI OLI BEKAS TERHADAP WAKTU KONSUMSI DAN TEMPERATUR KOMPOR PORTABEL BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS

M. Iqbal Zuhfri Handiky

Univrsitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

Email: miqbalzh@students.unnes.ac.id

Angga Septiyanto

Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

Email: anggam@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Oli bekas merupakan limbah yang masuk dalam kategori B3 yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar kompor oli portabel karena sejatinya oli bekas merupakan minyak bumi yang dapat terbakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jenis oli bekas terhadap waktu konsumsi bahan bakar dan suhu maksimal pada pembakaran oli bekas. Metode penelitian yang dipakai pada penelitian kali ini adalah metode eksperimen, yang bertujuan mengetahui sebab dan akibat berdasarkan perlakuan yang diberikan oleh peneliti. Variasi jenis oli bekas berdasarkan viskositas yaitu oli bekas hidrolik, oli bekas mesin dan oli bekas gardan. Pengujian waktu konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan *stopwatch* pada variasi yang telah ditentukan, yang dimulai ketika api sudah menyala selama dua menit setelah itu dimulailah penghitungan sampai habis bahan bakarnya. Pengujian suhu maksimal dilakukan pada variasi jenis oli hidrolik, oli bekas mesin dan oli bekas gardan. Uji temperatur diambil data dengan menggunakan *thermocouple*. Penelitian ini dilakukan dengan mengolah data dengan cara deskripsi data mentah dari hasil uji waktu konsumsi dan temperatur yang dihasilkan pada proses pembakaran. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh viskositas oli bekas terhadap pembakaran. Semakin kental viskositas oli bekas yang digunakan maka akan menghasilkan waktu konsumsi yang lebih lama, dimana variasi oli bekas gardan dengan viskositas yang tinggi menghasilkan waktu konsumsi paling lama. Viskositas oli bekas yang rendah akan menghasilkan temperatur yang lebih tinggi, oli bekas hidrolik mendapatkan temperatur paling tinggi. Semakin rendah viskositas yang digunakan maka akan menghasilkan temperatur yang tinggi.

Kata Kunci : Kekentalan Oli, Waktu Konsumsi, Temperatur

PENDAHULUAN

Minyak bumi merupakan campuran cairan yang berasal dari jutaan komponen. Senyawa hidrokarbon adalah senyawa yang paling banyak dalam minyak bumi. Terdapat berbagai metode untuk mengklasifikasikan produk jadi yang diproduksi oleh minyak bumi. Produk-produk berikut dapat dianggap sebagai produk akhir dari suatu kilang: Bahan Bakar Minyak (BBM) dan bahan bakar non minyak (BBBM). Produk yang diperoleh dari BBBM dalam bentuk LPG, pelarut, pelumas (minyak), lemak, aspal, paraffin, karbon dan kokas (Bawamenewi & Yeni, 2016).

Minyak pelumas sendiri atau petroleum ditemukan dalam industri perminyakan. Titik didih tertinggi sekitar 400°C atau lebih. Fraksi oli dipisahkan dari sisa penyulingan minyak mentah. Minyak pelumas atau oli adalah salah satu zat kimia yang dipakai untuk kendaraan bermotor sebagai pembantu mengurangi keausan mesin. Kegunaan utama minyak pelumas adalah sebagai oli mesin. Secara umum minyak meliputi 90% minyak dasar dan 10% zat tambahan. Dalam sistem gerakannya oli mesin akan bergerak ketika mesin dihidupkan. Gesekan pada logam menyebabkan partikel terlepas dari peristiwa tersebut (Bawamenewi & Yeni, 2016). Menurut Silaban dalam (Lumbantoruan & Erislah, 2016) oli pelumas dapat diartikan sebagai suatu zat yang terdapat di tengah dua permukaan yang saling bergerak sejajar untuk menurunkan gesekan antar permukaan.

Kenaikan jumlah transportasi kendaraan bermotor terjadi karena meningkatnya populasi yang semakin bertambah, sehingga mendorong peningkatan permintaan akan layanan perawatan dan perbaikan sepeda motor maupun mobil di bengkel (Gaikindo, 2020). Bertambahnya jumlah kendaraan dan alat transportasi yang menggunakan oli sebagai sistem pelumasannya, maka hal ini dapat menyumbangkan cukup banyak limbah oli bekas. Limbah cair yang berupa oli kebanyakan disumbang dari hasil limbah industri dan limbah otomotif (Hidayat & Basyirun, 2020). Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 101 Tahun 2014 yang

mengklasifikasikan oli bekas merupakan limbah yang berbahaya dan beracun. Oli juga dapat dihasilkan dari pirolisis sampah plastik jenis polietilena, yang biasanya digunakan dalam pembuatan botol plastik. Masalah yang dihadapi oleh masyarakat saat ini adalah meningkatnya penggunaan oli tanpa solusi sederhana yang didapat oleh masyarakat. Hal ini berpotensi menyebabkan peningkatan signifikan dalam jumlah oli bekas yang dihasilkan dari hari ke hari.

Limbah minyak pelumas bekas yang tumpah berpengaruh terhadap air, tanah dan sangat bahaya untuk lingkungan (Ichtiakhiri & Sudarmaji, 2020). Setiap tahunnya penggunaan oli terus meningkat. Peningkatan ini juga meningkatkan pula limbah oli bekas yang dihasilkan. Salah satu pilihan yang dapat dilakukan untuk membantu mencegah serta mengurangi pencemaran di lingkungan adalah dengan memanfaatkan oli bekas sebagai bahan bakar. Hal itu juga dapat mengurangi penggunaan bahan bakar lain seperti LPG dan bahan bakar minyak (Bawamenewi & Yeni, 2016). Oli bekas merupakan salah satu limbah yang tidak dapat terurai dan menimbulkan pencemaran baik di air sungai maupun dalam endapan tanah. Padahal, keberadaan limbah B3 seperti oli dapat membunuh atau mematikan kuman atau jenis mikroorganisme, beberapa fungsi lain limbah B3 dalam oli bekas adalah melumasi komponen mesin kendaraan bermotor sehingga mengurangi gesekan antar permukaan sehingga mesin tetap dapat bekerja dengan baik (Pamungkas & Cahyana, 2023).

Oli bekas bisa difungsikan untuk bahan bakar kompor. Pada sektor industri kompor, oli sudah dimanfaatkan sebagai penunjang produksi. Walaupun dalam pemanfaatannya belum bisa sebanding dengan ketersediaan limbah oli bekas yang ada (Mafruddin et al., 2022). Dalam hal ini untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh oli bekas, salah satu alternatif oli bekas tersebut dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk kompor karena sifatnya yang mudah terbakar. Oleh karena itu, penting untuk mengelola dan memanfaatkan oli bekas yang diharapkan sebagai solusi dalam menanggulangi masalah

tersebut. Ada beberapa penelitian tentang kompor yang menggunakan oli bekas. Penelitian Iman Syahrizal yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengering Buah Pinang Tipe Rotari dengan Sumber Panas Api Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas”, persamaan penelitiannya dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama memanfaatkan bahan oli bekas sebagai bahan bakar kompor (Syahrizal, 2023). Perbedaannya yaitu dalam penelitian tersebut kompor berbahan oli bekas digunakan sebagai pengering buah pinang pada mesin rotary sedangkan penelitian yang akan dilakukan bahan bakar oli bekas sebagai bahan yang digunakan untuk bahan bakar kompor portabel.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Alif Rivian Hidayat dan Basyirun yang berjudul “Pengaruh Jenis Oli Bekas sebagai Bahan Bakar Kompor Pengecoran Logam terhadap Waktu Konsumsi dan Suhu Maksimal pada Pembakaran”, perbedaan penelitiannya yaitu dalam penelitian Syahrizal kompor berbahan bakar oli bekas digunakan pada kompor pengecoran logam sedangkan penelitian yang akan dilakukan bahan bakar oli bekas digunakan sebagai bahan bakar untuk kompor portabel (Hidayat & Basyirun, 2020). Dalam beberapa penelitian terdahulu yang telah disebutkan. Penerapan kompor oli difokuskan pada sektor perindustrian dengan kapasitas yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan industri. Penelitian yang akan dilakukan memang difokuskan untuk kebutuhan rumah tangga yang mempermudah pekerjaan serta berkonsep pada kompor portabel yang ringkas.

Kompor yang akan dikembangkan peneliti akan mengedepankan ukuran yang ringkas dan bisa dibawa kemanapun. Dengan bentuk yang kecil kompor yang akan dibuat bisa lebih praktis untuk dipindahkan. Kompor portabel yang akan digunakan nanti memakai oli bekas dari mobil dan sepeda motor sebagai bahan bakar nyala apinya. *Blower* juga digunakan sebagai peniup udara sebagai penyembur api, *blower* yang digunakan akan menggunakan tenaga listrik (Zheng et al., 2022). Listrik yang akan digunakan bersumber dari dua sumber yaitu dari baterai dan listrik langsung dari PLN. Kompor ini akan mengedepankan kepraktisan maka

sumber listrik yang digunakan akan disimpan di baterai sebagai sumber listriknya. Dengan menggunakan dua sumber listrik yang berasal dari baterai dan tegangan listrik PLN, maka ini merupakan nilai tambah pada penelitian yang akan dilakukan. Kompor portabel yang dikembangkan dilengkapi dengan *blower* yang diatur oleh *controller* yang berfungsi mengatur kecepatan putaran *blower* sehingga dapat mengatur besar kecilnya api yang dihasilkan. Nyala api yang dapat diatur, maka akan mempermudah dalam kegiatan memasak (Qi et al., 2021).

Kompor portabel oli bekas tentunya menggunakan oli bekas sebagai bahan bakarnya. Oli bekas memerlukan perlakuan khusus sebelum dilakukannya pembakaran yang berguna untuk memanaskan oli bekas dengan menambahkan sedikit bahan bakar seperti pertamax. Setiap oli bekas yang digunakan pada mobil maupun kendaraan memiliki kekentalan yang bervariasi tiap penggunaan oli tersebut. Menurut Sani (2010) dalam (Lumbantoruan & Erislah, 2016) variabel yang mempengaruhi kekentalan adalah temperatur, kepekatan larutan, berat atom zat terlarut, dan berat jenis. Variasi kekentalan oli inilah yang akan menjadi pertanyaan penelitian selanjutnya. Seberapa berpengaruh kekentalan oli terhadap waktu penggunaan yang dibutuhkan dan temperatur yang dihasilkan, maka dari itu penulis perlu melakukan penyempurnaan untuk membuat kompor yang praktis dengan memanfaatkan oli bekas dengan tampilan yang praktis untuk kebutuhan keluarga. Penggunaan oli bekas untuk bahan bakar lain untuk kompor menimbulkan beberapa masalah dalam hal kecepatan penggunaan. Dalam mencapai temperatur tertentu supaya bisa terbakar, oli bekas memerlukan waktu lebih lama

METODE

Jenis penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variasi kekentalan oli terhadap konsumsi dan temperatur kompor portabel berbahan bakar oli bekas adalah pendekatan deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada kompor portabel berbahan bakar oli bekas dengan

penggunaan variasi oli bekas yang berbeda-beda bertujuan untuk mencari pengaruh sebab akibat dari proses pembakaran pada kompor portabel. Menurut Arifin dalam (Hidayat & Basyirun, 2020) penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang meliputi pengendalian kondisi subjek yang diteliti, diikuti dengan upaya kontrol terhadap variabel eksternal dan melibatkan subjek subjek pembandingan atau metode ilmiah yang sistematis untuk membangun hubungan yang meliputi fenomena sebab akibat.

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilihat dari segi waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan (konsumsi) bahan bakar dan temperatur bahan bakar yang ditampilkan dengan berbagai variasi kekentalan oli bekas yang telah ditentukan dan akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Untuk pengujian temperatur bahan bakar digunakan termokopel dan informasinya akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Proses pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap variasi kekentalan oli bekas, dengan tujuan untuk memperoleh hasil pengujian yang akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian kompor portabel berbahan bakar oli bekas dengan penggunaan oli bekas sebanyak 600 ml maka diperoleh hasil seperti pada tabel dibawah ini.

Table 1. Hasil Pengujian Waktu Konsumsi Oli Bekas

Jenis Oli Bekas	Pengujian 1 (detik)	Pengujian 2 (detik)	Pengujian 3 (detik)	Rata-Rata
Oli hidrolik	4941	5075	5181	5065
Oli mesin	5344	5527	5583	5484
Oli gardan	6002	5699	5824	5841

Berdasarkan tabel 1 didapatkan hasil bahwa pada penggunaan oli gardan menghasilkan waktu pembakaran paling lama yaitu menghasilkan rata-rata waktu pembakaran sebanyak 5841 detik. Semakin lama proses pembakaran merupakan hal yang diharapkan dalam proses pembakaran, dalam hasil ini oli gardan yang menunjukan hasil pembakaran yang lebih lama dan proses paling cepat yaitu pada pengujian oli hidrolik.

Table 2. Hasil Konsumsi Bahan Bakar (fuel consumption)

Jenis oli bekas	Waktu konsumsi (s)	Konsumsi bahan bakar (ml/jam)	Jumlah bahan bakar (ml)	Rata-rata (ml/jam)	Standart deviasi
Oli mesin pengujian 1	2344	404,1	600	393,9	7,395043
Oli mesin pengujian 2	5527	390,8	600		
Oli mesin pengujian 3	5583	386,8	600		
Oli hidrolik pengujian 1	4941	437,1	600	426,5	29,46076
Oli hidrolik pengujian 2	5075	425,6	600		
Oli hidrolik pengujian 3	5181	416,9	600		
Oli gardan pengujian 1	6002	359,8	600	369,8	7,866102
Oli gardan pengujian 2	5699	379	600		
Oli gardan pengujian 3	5824	370,8	600		

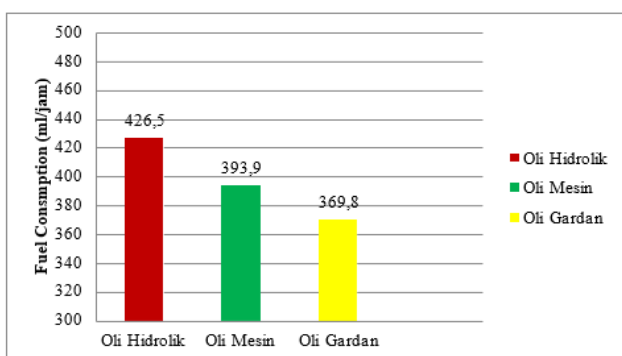
Berdasarkan pada tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan *fuel consumption* dari 3 variasi oli bekas yang digunakan, yaitu oli bekas mesin, oli bekas hidrolik dan oli bekas gardan. Pada penggunaan oli bekas hidrolik menunjukkan hasil paling banyak yaitu 426,5 ml/jam, sedangkan pada penggunaan oli bekas mesin menunjukkan hasil sebanyak 393,9 ml/jam. Pada penggunaan variasi oli bekas gardan menunjukkan hasil paling sedikit yaitu sebanyak 369,8 ml/jam. Pada hal ini semakin sedikit *fuel consumption* maka semakin lama waktu pembakaran yang terjadi,

sehingga pada penggunaan oli bekas gardan yang memiliki waktu pembakaran paling lama dibandingkan oli bekas mesin dan hidrolik.

Table 3. Hasil Pengujian Temperatur Maksimal Oli Bekas

Jenis Oli Bekas	Pengujian 1 (°C)	Pengujian 2 (°C)	Pengujian 3 (°C)	Rata - Rata	Standar deviasi
Oli hidrolik	728,4	704,5	711,8	714,9	10,00
Oli mesin	680,8	685	683	682,9	1,72
Oli gardan	672	676	674	674	1,63

Berdasarkan tabel diatas mendapatkan hasil bahwa penggunaan oli bekas hidrolik mendapatkan hasil temperatur paling tinggi yaitu 714,9°C, sedangkan pada penggunaan oli bekas mesin mendapatkan hasil temperatur sebanyak 682,9°C. Hasil pengujian tersebut tentu disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya adalah viskositas oli bekas itu sendiri. Besar kecilnya viskositas oli bekas yang digunakan sangat signifikan dalam mempengaruhi hasil temperatur pada pembakaran kompor oli portabel. Oli bekas dengan kekentalan yang tinggi menghasilkan suhu yang lebih rendah sedangkan oli bekas dengan kekentalan yang rendah akan menghasilkan suhu yang lebih tinggi.

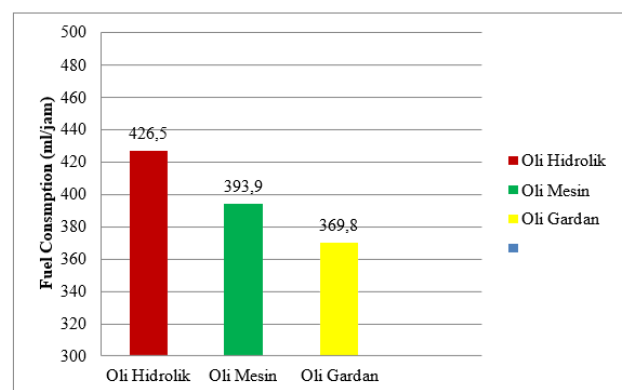


Gambar 1. Grafik Pengujian Oli Bekas Terhadap Waktu Konsumsi

Berdasarkan gambar diatas didapatkan hasil penelitian viskositas oli bekas terhadap waktu konsumsi. Pada penggunaan oli bekas hidrolik mendapatkan konsumsi bahan bakar paling banyak dengan penggunaan rata-rata konsumsi

bahan bakar sebesar 426,5 ml/jam, hasil ini menunjukkan bahwa waktu konsumsi oli bekas hidrolik adalah yang paling cepat pada pembakarannya dibandingkan dengan oli bekas mesin dan oli bekas gardan.

Penggunaan viskositas oli bekas sangat berpengaruh terhadap waktu konsumsi pada proses pembakaran. Oli bekas dengan kekentalan yang lebih tinggi akan lebih sedikit mengkonsumsi bahan bakar sehingga akan menghasilkan waktu konsumsi yang lebih lama, sedangkan pada penggunaan oli bekas dengan kekentalan atau viskositas yang lebih rendah akan menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih banyak atau pada proses pembakarannya akan mengkonsumsi bahan bakar lebih banyak sehingga akan menghasilkan waktu konsumsi yang lebih cepat. jika diterapkan pada kompor portabel penggunaan oli bekas dengan viskositas yang tinggi akan lebih efisien dari pada oli bekas dengan viskositas yang rendah, karena menghasilkan waktu konsumsi yang lebih lama pada proses pembakarannya.



Gambar 2. Grafik Pengujian Oli Bekas Terhadap Temperature

Berdasarkan gambar grafk diatas, didapatkan hasil penelitian viskositas oli bekas terhadap temperatur. Pada penggunaan oli bekas hidrolik menunjukkan hasil temperatur yang paling tinggi, rata-rata temperatur yang dihasilkan sebesar 714,9 °C. Pada penggunaan oli bekas mesin mendapatkan temperatur yang lebih rendah dari pada oli bekas hidrolik, oli bekas mesin mendapatkan temperatur rata-rata di angka 682,9 °C. Sedangkan pada penggunaan oli bekas gardan yang memiliki viskositas paling rendah mendapatkan hasil temperatur rata-rata

sebesar 674 °C, hasil penggunaan oli bekas gardan terpaut beberapa derajat lebih rendah dari pada oli hidrolik dan oli mesin. Pada pengujian temperatur oli bekas tetap memiliki perbedaan akan tetapi hasil yang ditunjukkan memiliki perbedaan yang tidak terpaut jauh dari masing-masing variasinya. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada penelitian ini, kekentalan oli bekas berpengaruh terhadap temperatur yang dihasilkan pada pembakaran kompor oli portabel. Kekentalan oli bekas berperan penting dari setiap hasil yang didapatkan. Oli bekas dengan kekentalan yang lebih rendah atau encer akan menghasilkan temperatur yang lebih tinggi, sedangkan oli bekas dengan kekentalan yang tinggi akan menghasilkan temperatur yang lebih rendah.

Dari penelitian (Wardhana et al., 2023) menyebutkan bahwa “performa proses pembakaran di tentukan dari proses atomisasi atau pengkabutan yang terjadi pada ruang bakar. Semakin baik proses pengkabutan maka semakin besar luas 426,5 393,9 369,8 300 320 340 360 380 400 420 440 460 480 500 Oli Hidrolik Oli Mesin Oli Gardan Fuel Consmption (ml/jam) Oli Hidrolik Oli Mesin Oli Gardan permukaan bahan bakar yang berakumulasi dengan udara (oksigen) sehingga mempermudah reaksi pembakaran dan menghasilkan temperatur yang tinggi”. Viskositas yang tinggi mempengaruhi proses pengkabutan, viskositas oli bekas yang tinggi akan sukar dalam proses atomisasinya sehingga menghasilkan pembakaran dengan waktu yang lebih lama dan tidak menghasilkan temperatur yang maksimal.

SIMPULAN

Pada penelitian yang telah dilakukan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh viskositas oli bekas terhadap waktu konsumsi kompor oli portabel. Pada penggunaan oli bekas gardan didapatkan hasil waktu konsumsi paling lama, pada penggunaan oli bekas gardan menghasilkan rata-rata konsumsi bahan bakar sebanyak 369,8 ml/jam. Penggunaan oli bekas dengan viskositas yang tinggi maka akan menghasilkan waktu konsumsi yang lebih lama, sedangkan penggunaan oli

bekas dengan viskositas yang rendah maka akan menghasilkan waktu konsumsi yang lebih cepat.

2. Terdapat pengaruh viskositas oli bekas terhadap temperatur kompor oli portabel. Pada penggunaan oli bekas hidrolik menghasilkan rata-rata temperatur sebesar 714,9 °C, hasil oli bekas hidrolik menghasilkan temperatur paling tinggi dengan viskositasnya yang rendah. viskositas yang rendah akan menghasilkan temperatur yang tinggi, sedangkan pada penggunaan oli bekas dengan viskositas yang lebih tinggi cenderung menghasilkan temperatur yang rendah.

REFERENSI

- Asni Bawamenewi, A. Y. (2016). Pengelolaan limbah minyak pelumas (oli) bekas oleh bengkel sebagai upaya pengendalian pencemaran lingkungan di kota Yogyakarta berdasarkan peraturan daerah kota Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup (Doctoral dissertation, UAJY).
- Gaikindo. (2020). Hasil Sensus BPS: Jumlah Kendaraan Bermotor di Indonesia Tembus 133 Juta Unit. Gaikindo.
- Ichtiakhiri, T. H., & Sudarmaji.(2020). Pengelolaan limbah B3 dan keluhan kesehatan pekerja di PT. INKA (Persero) Kota Madiun. Jurnal kesehatan lingkungan, 8(1), 118-127.
- Lumbantoruan, P., & Erislah, E. (2016). Pengaruh suhu terhadap viskositas minyak pelumas (oli). Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 13(2).
- Mafruddin, M., Ridhuan, K., Budiyanto, E., Kurniawan, K., Mubarak, M. A., & Pratama, N. B. (2022). Pengaruh laju aliran udara dan lubang uap air terhadap kinerja kompor dengan bahan bakar oli bekas. Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 11(2).
- Pamungkas, A. B., & Cahyana, A. S. (2023). Uji viskositas penanganan limbah B3 liquid pada oli bekas menggunakan metode Taguchi. Jurnal Teknik Industri, 9(1), 144-154.

- Wardhana, P. B. W., Hanafi, A. F., Finali, A., Umar, M. L., & Hayati, N. (2023). Pengujian Performa Burner Oli Bekas dengan Metode Water Boiling Test. *Journal of Mechanical Engineering*, 7(2), 67-73.
- Zhang, Y., Li, Q., & Zhou, H. (2016). *Theory and calculation of heat transfer in furnaces*. Elsevier.
- Zheng, L., Nie, W., Liu, Z., & Xiang, B. (2022). *Wide-range displacement sensor for vibration measurement of magnetically suspended air-blower*. *IEEE Sensors Journal*, 22(16), 15876-15883.