

Analisa Pengaruh Kalor Yang Dihasilkan Dari Bahan Bakar Oli Bekas Dan Minyak Jelantah

Diterima:
10 Juni 2024

Revisi:
10 Juli 2024

Terbit:
1 Agustus 2024

¹Rico Yusfa Pratama, ²M. Muslimin Ilham

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

¹pratamarico633@gmail.com, ²MusliminIlham@unpkediri.ac.id

Abstrak—Oli bekas salah satu limbah cair yang dihasilkan oleh mesin, baik mesin di industri besar maupun mesin kendaraan pribadi. Minyak jelantah juga merupakan contoh dari limbah cair yang kurang optimal pengolahannya. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini ialah data primer. Didapatkan dengan cara observasi atau melakukan pengujian dengan kalorimeter. Hasil dari Pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan *SPSS Statistics* dan pembahasan pada bagian sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa pengaruh kalor yang dihasilkan dari bahan bakar oli bekas dan minyak jelantah terdapat perbedaan dengan tingkat signifikansi $0,004 < 0,05$. Dikarenakan pada pegujian terdapat perbedaan antara campuran oli bekas yg banyak dan yang sedikit dalam penurunan suhunya.

Kata Kunci—Kalor, minyak jelantah, oli bekas

Abstract—Used oil is one of the liquid wastes produced by machines, both large industrial machines and private vehicle engines. Used cooking oil is also an example of liquid waste whose processing is less than optimal. The data source used in this research is primary data. Obtained by observation or testing with a calorimeter. The results of the tests carried out using *SPSS Statistics* and the discussion in the previous section can be concluded that the effect of heat produced from used fuel oil and used cooking oil is different with a significance level of $0.004 < 0.05$. This is because in the test there is a difference between a large mixture of used oil and a small amount in the temperature reduction.

Keywords— Calor, used cooking oil, used oil

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis : Rico Yusfa Pratama
Departemen Penulis : Teknik Mesin
Institusi Penulis : Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email : pratamarico633@gmail.com
ID Orcid : [<https://orcid.org/register>]
Handphone : +6285655110676

I. PENDAHULUAN

Limbah merupakan permasalahan utama setiap daerah baik di dunia maupun di Indonesia. Limbah dapat dibedakan dalam berbagai kategori, diantaranya limbah cair dan limbah padat. Oli bekas salah satu limbah cair yang dihasilkan oleh mesin, baik mesin di industri besar maupun mesin kendaraan pribadi. Minyak jelantah juga merupakan contoh dari limbah cair yang kurang optimal pengolahannya. Saat ini khususnya di belum optimalnya penggunaan kedua limbah ini untuk diolah kembali oleh masyarakat, industri, maupun pemerintah, sehingga limbah tersebut tidak memiliki nilai ekonomis. Dewasa ini, banyak sudah pemanfaatan *bioenergy*. Jadi, tidak dipungkiri bahwa pengolahan limbah ini dapat dilaksanakan dengan baik. [1]

Penelitian yang dilakukan oleh [2] yang berjudul Perancangan dan pembuatan tungku peleburan logam dengan pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah oli bekas dapat diatomizing melalui tekanan udara menggunakan kompresor. Kesimpulannya adalah tungku peleburan logam berbahan bakar oli bekas mampu melebur logam aluminium bekas, sehingga tungku peleburan logam oli bekas tersebut dapat digunakan pada home industry dalam mendaur ulang logam aluminium bekas.

Penelitian yang dilakukan oleh [3] yang berjudul “Daur Ulang Oli Bekas Menjadi Bahan Bakar Diesel Dengan Proses Pemurnian Menggunakan Media Asam Sulfat Dan Natrium Hidroksida”. Dimana penelitian ini dalam pengujian daur ulang oli bekas menjadi bahan bakar diesel telah dilakukan secara eksperimental dengan proses pemurnian meliputi pengendapan, pemanasan untuk membuang kandungan air, serta penambahan asam sulfat (H_2SO_4) dan natrium hidroksida (NaOH). Pemanasan dilakukan sampai temperatur $150^{\circ}C$, sedangkan penambahan H_2SO_4 dilakukan masing-masing 2%, 3%, dan 5% dari volume total oli bekas yang dimurnikan. Penambahan NaOH diberikan dalam jumlah yang sama dengan H_2SO_4 dengan tujuan menetralkan keasaman setelah penambahan H_2SO_4 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil daur ulang oli bekas menggunakan H_2SO_4 sebesar 5% memiliki sifat-sifat yang paling mendekati bahan bakar mesin diesel. Nilai viskositas dan flash point hasil daur ulang berada dalam rentang bahan bakar solar standar, densitas sedikit lebih rendah dan nilai kalor bakar sekitar 14% lebih rendah dari standar solar.

Terakhir, penelitian yang dilakukan oleh [4] dengan judul Pemanfaatan oli bekas menjadi bahan bakar High Speed Diesel (HSD). Penelitian ini mendapat hasil bahwa uji laboratorium untuk parameter kandungan air adalah 1061,97 ppm, titik nyala adalah $109^{\circ}C$, viskositas sebesar $8,45 \text{ mm}^2/\text{s}$, dan titik tuang $-6^{\circ}C$, dimana hasil tersebut untuk nilai titik nyala dan titik tuang telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

II. METODE

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan variable terikat yaitu kalor (Y), dan variable bebas adalah oli bekas (X1) dan Minyak Jelantah (X2). Data dibagi menjadi 2 bagian, yaitu data primer serta data sekunder. Pengujian alat ini dilakukan dengan cara menimbang kalorimeter kosong serta pengaduknya, mengisi Kalorimeter dengan bahan uji sekitar setengah, panasi hingga bahan uji bersuhu sekitar $80^{\circ}C$, mengaduk isi kalorimeter secara perlahan-lahan dan kontinu, mencatat penurunan suhunya setiap selang waktu 30 detik bagian, lalu ditimbang, dan yang terakhir mencatat suhu akhir dimana tidak terjadi lagi penurunan suhu untuk beberapa saat.

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini ialah data primer, yakni data yang diperoleh peneliti secara penelitian langsung. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi pada alat yang dapat digunakan, sedangkan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data diperoleh dari percobaan alat [5].

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif [6]. Mengapa

digunakannya pendekatan ini dikarenakan data yang akan dianalisis nantinya dalam penelitian ini berbentuk angka yang sifatnya dapat diukur, rasional dan sistematis.

1. Pengujian yang dilakukan adalah : Menimbang Kalorimeter kosong serta pengaduknya.
2. Mengisi Kalorimeter dengan bahan uji 100 ml, lalu ditimbang.
3. Panasi bahan uji selama 6 menit.
4. Mengaduk isi kalorimeter secara perlahan-lahan dan kontinu, mencatat kenaikan suhunya. Mencatat suhu akhir

2.1 Gambar dan tabel



Gambar 1. Alat Peraga Penguji Kalorimeter

Tabel 1. Data Pengujian Oli Bekas dan Minyak Jelantah

	Oli Bekas dengan Minyak Jelantah (%)	Q _{serap} (°C)			Rata – rata (°C)
		Pengujian 1 (6 Menit)	Pengujian 2 (7 Menit)	Pengujian 3 (8 Menit)	
Sampel 1	40% : 60%	60 (°C)	64 (°C)	70 (°C)	64 (°C)
Sampel 2	30% : 70%	64 (°C)	70 (°C)	74 (°C)	69 (°C)
Sampel 3	60% : 40%	44 (°C)	50 (°C)	54 (°C)	33 (°C)
Sampel 4	70% : 30%	40 (°C)	44 (°C)	50 (°C)	44 (°C)

Sumber: Data Primer yang diolah peneliti, 2022

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA
ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	94402.098	2	47201.049	30.669	.004 ^b
1 Residual	6156.155	4	1539.039		
Total	100558.254	6			

a. Dependent Variable: Energi kalor yang Diserap

b. Predictors: (Constant), Kenaikan Suhu

Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa signifikansi $0,004 < 0,05$ maka, bisa dikatakan bahwa hipotesis diterima yang berarti adanya pengaruh perubahan kalor antara oli bekas dan minyak jelantah.

2.2 Rumus Matematika

Menurut [7], pengukuran kalor reaksi selain kalor reaksi pembakaran dapat dilakukan dengan menggunakan kalorimeter pada tekanan tetap yaitu kalorimeter sederhana yang dibuat dari gelas sterofoam. Pada kalorimeter ini, kalor reaksi = jumlah kalor yang diserapi/dilepaskan larutan sedangkan kalor yang diserap oleh gelas dan lingkungan diabaikan.

$$q_{reaksi} = -(q_{larutan} + q_{Kalorimeter}) \quad q_{kalorimeter} = C_{kalorimeter} \times \Delta T$$

Dengan :

C Kalorimeter = Kapasitas Kalor Kalorimeter ($J/^{\circ}C$) atau ($J/^{\circ}K$)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}C$ atau $^{\circ}K$)

Jika harga kapasitas kalor calorimeter sangat kecil maka dapat diabaikan sehingga perubahan kalor dapat dianggap hanya berakibat pada kenaikan suhu larutan dalam kalorimeter.

$$q_{reaksi} = -q_{larutan}$$

$$q_{larutan} = m \times c \times \Delta T$$

dengan : m = massa larutan dalam kalorimeter (g) c = kalor jenis larutan dalam kalorimeter ($J/^{\circ}C$) atau ($J/^{\circ}K$)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}C$ atau $^{\circ}K$)

Pada kalorimeter ini, reaksi berlangsung pada tekanan tetap ($DP=nol$) sehingga perubahan kalor yang terjadi dalam system = perubahan entalpinya.

$$DH = qp$$

2.3 Pengacuan Pustaka

1. Perpindahan Kalor

Perpindahan panas merupakan ilmu untuk meramalkan perpindahan energi dalam bentuk panas yang terjadi karena adanya perbedaan suhu di antara benda atau material. Dalam proses perpindahan energi tersebut tentu ada kecepatan perpindahan panas yang terjadi, atau yang lebih dikenal dengan laju perpindahan panas. Maka ilmu perpindahan panas juga merupakan ilmu untuk meramalkan laju perpindahan panas yang terjadi pada kondisi-kondisi tertentu. Perpindahan kalor dapat didefinisikan sebagai suatu proses berpindahnya suatu energi (kalor) dari satu daerah ke daerah lain akibat adanya perbedaan temperatur pada daerah tersebut. Ada tiga bentuk mekanisme perpindahan panas yang diketahui, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi[8].

2. Perpindahan Kalor dengan Cara Konduksi

Perpindahan kalor secara konduksi adalah proses perpindahan kalor dimana kalor mengalir dari daerah yang bertemperatur tinggi ke daerah yang bertemperatur rendah dalam suatu medium (padat, cair atau gas) atau antara medium-medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung sehingga terjadi pertukaran energi dan momentum. [9]

Laju perpindahan panas yang terjadi pada perpindahan panas konduksi adalah berbanding dengan gradien suhu normal sesuai dengan persamaan berikut Persamaan Dasar Konduksi :

$$q_K = k A \frac{dT}{dx} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

q = Laju Perpindahan Panas ($kJ / det, W$)

k = Konduktifitas Termal ($W/m.^{\circ}C$)

A = Luas Penampang (m^2)

dT = Perbedaan Temperatur (°C, °F)

dX = Perbedaan Jarak (m / det)

ΔT = Perubahan Suhu (°C, °F)

dT/dx = gradient temperatur kearah perpindahan kalor.

Konstanta positif "k" disebut konduktifitas atau kehantaran termal benda itu, sedangkan tanda minus disisipkan agar memenuhi hokum kedua termodinamika, yaitu bahwa kalor mengalir ketempat yang lebih rendah dalam skala temperatur[10]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang sudah dipaparkan sebelumnya. Maka, peneliti berkesimpulan bahwa H1 diterima yang artinya adanya pengaruh perbedaan kalor antara oli bekas dan minyak jelantah. Dikarenakan pada pegujian terdapat perbedaan antara campuran oli bekas yg banyak dan yang sedikit dalam penurunan suhunya.

4. SIMPULAN

Penelitian ini meneliti tentang analisis perubahan kalor yang dihasilkan dari bahan bakar oli bekas dan minyak jelantah. Data sampel oli bekas dan minyak jelantah yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak masing-masing 7 sampel. Analisis dilakukan dengan menggunakan program SPSS. Berdasarkan data yang dikumpulkan dan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan SPSS Statistics dan pembahasan pada bagian sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa pengaruh kalor yang dihasilkan dari bahan bakar oli bekas dan minyak jelantah terdapat perbedaan dengan tingkat signifikansi $0,004 < 0,05$. Dikarenakan pada pegujian terdapat perbedaan antara campuran oli bekas yg banyak dan yang sedikit dalam penurunan suhunya.

Penelitian ini dimasa mendatang diharapkan dapat menyajikan hasil penelitian yang lebih berkualitas lagi dengan adanya beberapa masukan mengenai beberapa hal diantaranya Penelitian ini hanya 7 sampel dari masing-masing bahan bakar oli bekas dan minyak jelantah. Peneliti selanjutnya mungkin dapat mempertimbangkan untuk memperluas sampel penelitian dari bahan bakar yang lain dan Peneliti selanjutnya disarankan menambah variabel independen penelitian agar mampu menjelaskan tentang pengaruh kalor dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Kanchana, M. L. Santha, and K. Dilip Raja, "A REVIEW ON GLYCINE MAX (L.) MERR. (SOYBEAN)," 2016. [Online]. Available: www.wjpps.com
- [2] Akhyar, "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN TUNGKU PELEBURAN LOGAM DENGAN PEMANFAATAN OLI BEKAS SEBAGAI BAHAN BAKAR," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 2014.
- [3] I. N. Suparta, "DAUR ULANG OLI BEKAS MENJADI BAHAN BAKAR DIESEL DENGAN PROSES PEMURNIAN MENGGUNAKAN MEDIA ASAM SULFAT DAN NATRIUM HIDROKSIDA I Nyoman Suparta," *Jurnal Logic*, vol. 17, no. 1, pp. 73–79, Mar. 2017.
- [4] T. Herdito, Risna, and M. Lutfi, "Pemanfaatan Limbah Oli Bekas Menjadi Bahan Bakar High Speed Diesel (HSD)," *Jurnal Sains Terapan*, vol. 7, no. 2, pp. 57–63, Jul. 2021.
- [5] A. Sanusi, *Metodologi Penelitian Bisnis*. Salemba Empat, 2012.

- [6] Sugiyono, *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN RND*, 1st ed. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2019.
- [7] F. Rhoiman, M. Khoirul Anam, and D. Pamungkas, “Perancangan Mesin Pengepress Ampas Tahu Elektrik,” *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 4, no. 1, pp. 47–54, 2021.
- [8] Y. H. Winata, “ANALISA PERPINDAHAN PANAS TERHADAP RECTANGULAR DUCT DENGAN TEBAL 0.075 m MENGGUNAKAN ANSYS 12 SP1 DAN PERHITUNGAN METODE NUMERIK,” Surakarta, 2015.
- [9] I. S. Maulani and H. Firdaus, “ANALISIS DESAIN RANCANG BANGUN ALAT PENUKAR KALOR TIPE DOUBLE PIPE ALIRAN COCURRENT DAN COUNTER FLOW,” *JURNAL INDUSTRIAL GALUH*, vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2021.
- [10] J. P. Holman, *Heat Transfer*, Sixth edition. Mc-Graw hill: Library of Congress Cataloging, 1986.