

ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR ANTARA BIOSOLAR, MINYAK JELANTAH, DAN OLI BEKAS TERHADAP KECEPATAN PENINGKATAN SUHU API

Karisma Puspitasari¹, Fatkhur Rohman², Kuni Nadliroh³

^{1,2,3}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ^{*1}karismarisma163@gmail.com, ^{*2}fatkurrohman@unpkediri.ac.id,

^{*3}kuninadliroh@unpkediri.ac.id

Abstrak - Minyak jelantah dan oli bekas sejauh ini dapat diolah menjadi bahan bakar biodiesel. Belum terujinya secara ilmiah seberapa efektif kegunaannya sehingga perlu penelitian untuk membandingkan efektifitas biosolar, minyak jelantah, dan oli bekas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan penggunaan bahan bakar dan manakah yang paling optimal antara biosolar, minyak jelantah, dan oli bekas terhadap kecepatan peningkatan suhu api. Metode penelitian ini yang digunakan adalah eksperimen, dilakukan pada bahan bakar solar, minyak jelantah atau jelantah, dan oli bekas. Data hasil penelitian dianalisis dengan cara mengamati secara langsung hasil eksperimen kemudian menyimpulkan dan menentukan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam bentuk tabel. Pada pengujian ini digunakan alat blower keong untuk memaparkan panas api ke bahan yang akan diteliti, dan untuk pengukuran suhunya menggunakan termokopel, kemudian dilakukan hasil pengecekan suhu dari pembakaran bahan luar. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kecepatan peningkatan suhu api yakni di peroleh hasil rerata bahan bakar minyak jelantah adalah 639.9444°C jadi lebih cepat meningkat suhunya dari pada oli bekas yang hasilnya 612.0556°C dan solar yang hasilnya 313.0556°C. Dan selisih konsumsi ketiga bahan bakar tersebut bahan bakar minyak jelantah lebih boros yakni menghabiskan 151 ml/menit dibandingkan solar sebanyak 128 ml/menit dan oli sebanyak 114 ml/menit.

Abstract - Used cooking oil and used oil so far can be processed into biodiesel fuel. It hasn't been scientifically tested how effective its use is so it needs research to compare the effectiveness of the use of fuel and which is the most optimal between biodiesel, used cooking, and used oil against the the speed of increasing fire temperatures. The purpose of this study was to determine the comparison of the use of fuel and which is the most optimal between used bio diesel, cooking oil and used oil for the speed of fire temperature increase. This research method used is an experiment conducted on used cooking oil, diesel fuel, and used oil. The results of the research data are analyzed by observing directly the results of the experiment then concluding and determining the results of the research that had been done in tabular form. In this test a snail blower is used to expose the heat of the fire to the material to be studied and for the measurement of its temperature using a thermocouple then the result of checking the temperature of the combustion of external material. Results of the research show that there was a difference in the speed at which the temperature of the fire increased, which was that the average cooking oil used was 639.9444°C so the temperature rises faster than the used oil that results 612.0556°C and diesel fuel was 313.0556°C And the difference in the volume of consumption of the three fuelsof wasteful cooking oil are more wasteful namely spent 151 ml/minute compared to as much biodiesel 128 ml/minute and as much oil 114 ml/minute.

Kata Kunci : Pembakaran, Fuel Consumption.

1. PENDAHULUAN

Permasalahan limbah sudah menjadi permasalahan nasional yang berdampak buruk bagi kehidupan sosial, ekonomi, kesehatan, dan lingkungan. Selain itu karena rendahnya kesadaran masyarakat dan kalangan industri dalam pengolahan limbah, maka terjadi pencemaran lingkungan hidup yang memprihatinkan.

Dari data yang di peroleh, kota kediri volume sampah yang masuk ke TPA sekitar 125 ton sampai 130 ton atau 350 kubik per hari dan terdiri dari sampah organik yang dapat di daur ulang dan sampah non organik. Dengan cara di *reduce* volume sampah berkurang sampai 50% [1].

Sampah organik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan alami yang berasal dari sampah rumah tangga seperti sampah sayuran, sisa-sisa makanan, pembungkus (selain kertas, karet, dan plastik) yang dapat diuraikan melalui proses alami atau bersifat *biodegradable*. Sedangkan sampah non-organik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non hayati, baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sampah non organik tidak dapat diuraikan oleh alam/mikroorganisme secara keseluruhan atau bersifat *unbiodegradable*. Hanya dapat diuraikan dengan waktu yang lama, misalnya kaca, botol kaca, botol plastik, kaleng, logam [2].

Limbah cair baik domestik maupun non domestik mempunyai beberapa karakteristik sesuai dengan sumbernya, dimana karakteristik limbah cair dapat digolongkan pada karakteristik fisik, kimia, dan biologi [3]

Limbah cair adalah salah satu limbah yang cukup banyak dihasilkan oleh industri makanan dan non makan maupun rumah tangga, salah satunya minyak jelantah dan oli bekas. Minyak jelantah dan oli bekas sejauh ini dapat diolah menjadi bahan bakar biodiesel. Belum terujinya secara ilmiah seberapa efektif kegunaannya sehingga perlu penelitian untuk membandingkan efektifitas biosolar, minyak jelantah, dan oli bekas. Dari diskripsi tersebut maka dari itu diambil penelitian dengan judul “Analisa Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar Antara Biosolar, Minyak jelantah, Dan Oli Bekas Terhadap Kecepatan Peningkatan Suhu Api.”

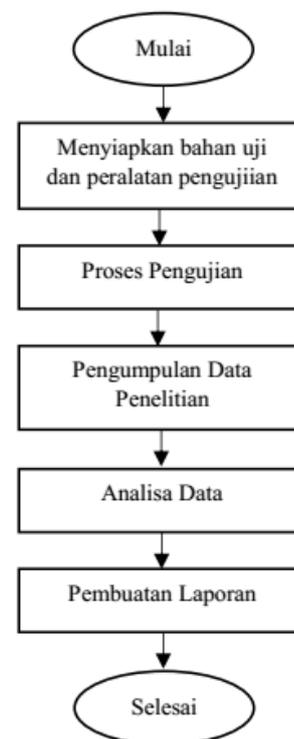
Penelitian-penelitian terdahulu mengenai peningkatan suhu api dan limbah telah banyak dilakukan. Sudarno dari Univeristas Muhammadiyah Ponorogo meneliti peningkatan efisiensi kompor lpg dengan menggunakan elemen bara api [4] Azhar Hanif Fadholi dari Universitas Negeri Surabaya meneliti uji karakteristik nyala api dari bioetanol kulit durian (*durio zibethinus*) [5] dan juga penelitian dari Universitas Jember yang diteliti oleh Nurkoyim yakni karakteristik kecepatan nyala dan konsentrasi ion pada pembakaran premixed butana [6].

Dari beberapa penelitian diatas, maka timbul ide untuk berinovasi tentang bahan bakar dari limbah cair dan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan penggunaan bahan bakar dan manakah yang paling optimal antara biosolar, minyak jelantah, dan oli bekas terhadap kecepatan peningkatan suhu api.

2. METODE PENELITIAN

Dalam kegiatan penelitian, metode penelitian harus ditetapkan karena hal itu merupakan pedoman atau langkah – langkah yang harus dilakukan dalam penelitian mengatakan bahwa : ”Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan cara tertentu”. Tujuan adanya metode penelitian adalah untuk memberikan gambaran kepada penelitian tentang bagaimana langkah – langkah penelitian dilakukan sehingga permasalahan dapat dipecahkan [7].

Adapun metode penelitian yang akan dilakukan digambarkan dalam *flow chart* berikut:



Gambar 1. *Flow Chart* Penelitian

a. Menyiapkan Bahan Uji

Dalam penelitian ini bahan yang akan diujikan yakni bahan bakar minyak jelantah, biosolar, dan oli bekas.

b. Pengecekan Peralatan Pengujian



Gambar 2. Alat Untuk Uji Suhu Bahan Bakar

Penelitian ini menggunakan peralatan yakni:

1) Blower keong

Digunakan untuk meningkatkan oksigen di dalam pembakaran sebagai menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang dialirkan menjadikan api yang keluar akan semakin besar.

2) *Portable digital thermometer S-506*

Alat ukur panas dengan range yang tinggi (0-1200 derajat celsius), yang digunakan untuk mengukur panas boiler, insinerator, pembakaran dengan tungku, atau untuk uji laboratorium.

3) Tungku atau kompor

Komponen alat atau wadah untuk nyala api nya.

4) Tabung atau jurigen

Untuk manampung bahan bakar.

5) *Timer*

Timer merupakan komponen elektronik yang digunakan untuk menunda waktu yang bisa diatur sesuai dengan kebutuhan. Dalam pengujian ini *timer* digunakan untuk mengukur waktu saat pengecekan suhu.

c. Proses Pengujian

Pada dasarnya proses pengujian alat ini dilakukan untuk mengetahui kerja masing – masing komponen dan memastikan komponen tersebut bekerja dengan baik.

Cara pengujian bahan bakar yakni siapkan bahan bakar masukan kedalam jurigen yang sudah disiapkan dan akan mengalir ke kompor melalui valve. Di dalam tungku sudah di pancing menggunakan api dan kayu bakar agar nyala api stabil, ketika valve dibuka otomatis aliran bahan bakar mengalir dan nyala api semakin membesar. Suhu sudah bisa di ukur menggunakan termometer digital ketika nyala api berlangsung selama 5 menit sekali dalam kurun waktu 30 menit. Posisi mengukur suhu yakni di depan keluarnya api yang sudah di pasang plat sebagai media pengatur panas.



Gambar 3. Cara Melakukan Pengujian

d. Pengumpulan Data Penelitian

Kegiatan yang dilakukan untuk mengamati data dari hasil penelitian yang sedang dilakukan.

e. Analisis Data

Jenis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisa data yang telah terkumpul dengan menggambarkan hasil uji anova yang telah dilakukan. Pada analisa data peneliti menggunakan uji anova karena dapat menguji perbedaan lebih dari dua kelompok. Syarat uji anova yakni:

1) Melakukan uji normalitas

2) Melakukan uji homogenitas

Variabel terkait harus mempunyai kesamaan varian atau bersifat homogen.

Analisa berupa data variabel yang diamati langsung dalam penelitian ini adalah pengujian bahan bakar minyak jelantah, biosolar, dan oli bekas. Yang akan diuji dan diamati dalam penelitian ini adalah proses kecepatan peningkatan suhu api.

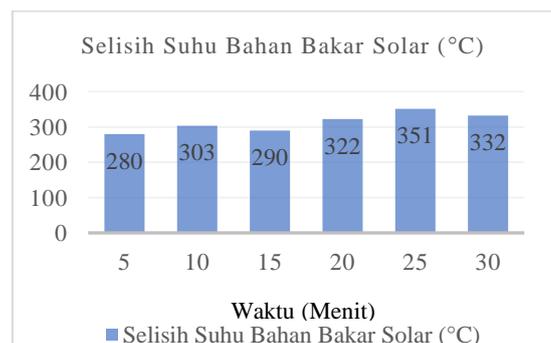
f. Pembuatan Laporan

Penyusunan laporan merupakan kegiatan berupa menyusun sebuah catatan atau dokumen agar lebih dapat dipahami oleh pembaca dan sebagai jawaban dari permasalahan yang diteliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

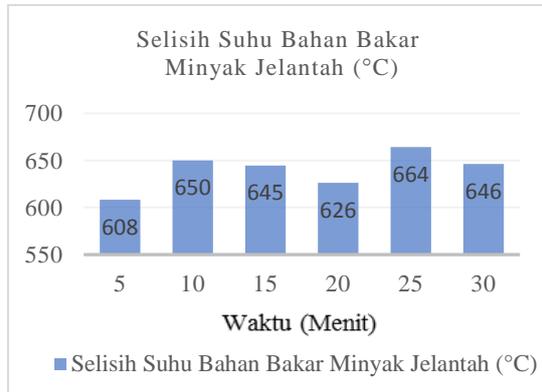
a. Hasil pengambilan data

Setelah melakukan eksperimen, peneliti mendapatkan hasil yang berupa data. Berikut ini tabel pengambilan data untuk mengetahui kecepatan suhu api dengan bahan bakar tertentu.



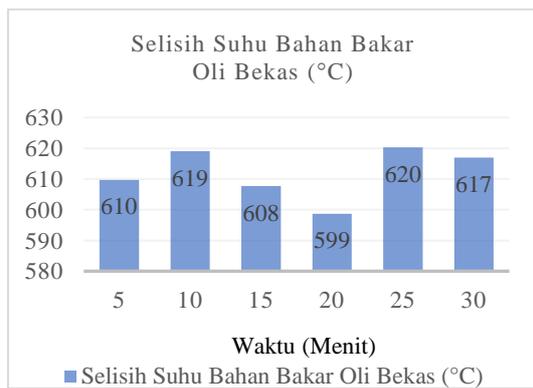
Gambar 4. Grafik Peningkatan Suhu Api Dengan Bahan Bakar Solar

Dari hasil grafik diatas pada waktu 25 menit menunjukkan peningkatan suhu api dengan bahan bakar solar tertinggi yakni 351°C.



Gambar 5. Grafik Peningkatan Suhu Api Dengan Bahan Bakar Minyak Jelantah

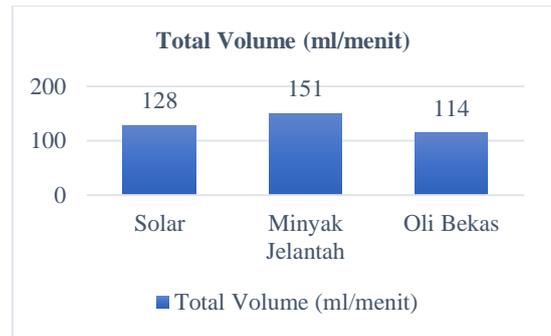
Dari hasil grafik diatas pada waktu 25 menit menunjukkan peningkatan suhu api dengan bahan bakar minyak jelantah tertinggi yakni 664°C.



Gambar 6. Grafik Peningkatan Suhu Api Dengan Bahan Bakar Oli Bekas

Dari hasil grafik diatas pada waktu 25 menit menunjukkan peningkatan suhu api dengan bahan bakar oli bekas tertinggi yakni 620°C.

Pengambilan data yang dilakukan dalam waktu 30 menit ini menunjukkan adanya perbedaan sejumlah suhu yang signifikan, suhu yang diambil menggunakan satuan °C. dari pengambilan data tersebut menunjukkan perbedaan suhu yang berbeda tiap kali pengambilan data selama 5 menit sekali peneliti melakukan pengecekan suhu menggunakan alat termokopel.



Gambar 7. Grafik Volume Bahan Bakar

Dari hasil pengumpulan data pada saat penelitian volume bahan bakar dapat disimpulkan bahwa volume bahan bakar oli bekas lebih hemat dan efisien dari pada solar dan minyak jelantah.

b. Analisa data

1) Uji normalitas

Uji normalitas data hasil penelitian menggunakan program SPSS. Dari perhitungan SPSS, diperoleh hasil sebagai berikut:

a) Uji normalitas bahan bakar solar

Tabel 1. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Data Suhu Kompor Dengan Bahan Bakar Solar
N		18
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	313.0556
	Std. Deviation	56.19135
Most Extreme Differences	Absolute	.159
	Positive	.159
	Negative	-.091
Kolmogorov-Smirnov Z		.675
Asymp. Sig. (2-tailed)		.753

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data

Dari data diatas, diperoleh hasil rata-rata selisih suhu yang diperoleh pada bahan bakar solar adalah 313.0556°C dengan standart devisinya adalah 56.19135. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidak suatu data, digunakan P-Value. Nilai P-Value (Asymp.Sig. (2-tailed)) adalah 0,753 > 0,05. Karena nilai P-Value lebih dari 0,05, maka data berdistribusi normal.

b) Uji normalitas bahan bakar minyak jelantah

Tabel 2. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Data Suhu Kompore Dengan Bahan Bakar Minyak Jelantah
N		18
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	639.9444
	Std. Deviation	30.38861
Most Extreme Differences	Absolute	.148
	Positive	.148
	Negative	-.119
Kolmogorov-Smirnov Z		.628
Asymp. Sig. (2-tailed)		.824

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Dari data diatas, diperoleh hasil rata-rata selisih suhu yang diperoleh pada bahan bakar minyak jelantah adalah 639.9444°C dengan standart devisinya adalah 30.38861. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidak suatu data, digunakan P-Value. Nilai P-Value (Asymp.Sig. (2-tailde) adalah 0,824 > 0,05. Karena nilai P-Value lebih dari 0,05, maka data berdistribusi normal.

c) Uji normalitas bahan bakar oli bekas

Tabel 3. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Data Suhu Kompore Dengan Bahan Bakar Oli Bekas
N		18
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	612.0556
	Std. Deviation	37.23767
Most Extreme Differences	Absolute	.218
	Positive	.218
	Negative	-.178
Kolmogorov-Smirnov Z		.923
Asymp. Sig. (2-tailed)		.362

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Dari data diatas, diperoleh hasil rata-rata selisih suhu yang diperoleh pada bahan bakar oli bekas adalah 612.0556°C dengan standart devisinya adalah 37.23767. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidak suatu data, digunakan P-Value. Nilai P-Value (Asymp.Sig. (2-tailde) adalah 0,923 > 0,05. Karena nilai P-Value lebih dari 0,05, maka data berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Tabel 4. Test of Homogeneity of Variances

Data suhu gabungan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.107	2	51	.053

Dari data di atas, diperoleh informasi bahwa nilai P-Value (Sig.) adalah 0,053 > 0,05. Karena nilai P-Value lebih dari 0,05, maka data tersebut adalah homogen.

3) Uji anova

Tabel 5. Uji Anova

Data suhu gabungan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1182210.815	2	591105.407	324.333	.000
Within Groups	92948.833	51	1822.526		
Total	1275159.648	53			

Dari hasil uji anova di atas, diperoleh informasi bahwa nilai p-value (sig.) adalah 0,000 < 0,005. Hal tersebut berarti bahwa terdapat perbandingan suhu yang dihasilkan antar bahan bakar. Berikut perbandingan suhu dan rata-rata antar bahan bakar: Untuk membandingkan yang memiliki pengaruh signifikan, digunakan rerata sebagai berikut :

Tabel 6. Rerata

Kelompok	N	Subset For Alpha = 0.05		
		1	2	3
Solar	18	313.0556		
Minyak Jelantah	18		639.9444	
Oli Bekas	18			612.0556

Dari hasil rerata tersebut dapat dilihat bahwa minyak jelantah lebih cepat mengalami peningkatan suhu api yakni 639.9444°C.

Tabel 7. Perbandingan Suhu Bahan Bakar
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Data suhu gabungan

	(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	bahan bakar solar	bahan bakar minyak jelantah	-326.88889*	14.23035	.000	-361.2407	-292.5371
		bahan bakar oli bekas	-299.00000*	14.23035	.000	-333.3518	-264.6482
	bahan bakar minyak jelantah	bahan bakar solar	326.88889*	14.23035	.000	292.5371	361.2407
		bahan bakar oli bekas	2.788.889	14.23035	.133	-6.4629	62.2407
	bahan bakar oli bekas	bahan bakar solar	299.00000*	14.23035	.000	264.6482	333.3518
		bahan bakar minyak jelantah	-2.788.889	14.23035	.133	-62.2407	6.4629

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Dari ketiga data yang diteliti dapat disimpulkan bahwa hasil bahan bakar oli bekas dengan minyak jelantah sama tinggi yakni $0,133 > 0,05$. Karena nilai Sig $> 0,05$ maka hasil tersebut ada perbedaan dengan solar dan akan lebih di teliti dengan membandingkan volume serap bahan bakar.

b. Deskripsi hasil

- 1) Dari hasil pengujian bahan bakar di peroleh hasil rerata bahan bakar minyak jelantah adalah $639,9444^{\circ}\text{C}$ jadi lebih cepat meningkat suhunya dari pada oli bekas yang hasilnya $612,0556^{\circ}\text{C}$ dan solar yang hasilnya $313,0556^{\circ}\text{C}$.
- 2) Dilihat dari perbedaan bahan bakar yang dilakukan menggunakan uji test *multiple comparisons* disimpulkan bahwa hasil bahan bakar oli bekas dengan minyak jelantah sama tinggi yakni $0,133 > 0,05$.
- 3) Berdasarkan selisih konsumsi ketiga bahan bakar tersebut bahan bakar minyak jelantah lebih boros yakni menghabiskan 151 ml/menit dibandingkan solar sebanyak 128 ml/menit dan oli bekas sebanyak 114 ml/menit.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Bahan bakar minyak jelantah lebih cepat meningkat suhunya dari pada oli bekas dan solar karena minyak jelantah mengandung asam lemak bebas yang tinggi.
- b. Kelemahan minyak jelantah yakni lebih boros dan membutuhkan konsumsi yang lebih banyak dari pada oli bekas dan solar.

5. SARAN

Dalam penelitian ini, saran yang dapat disampaikan yaitu:

- a. Penelitian ini agar dilanjutkan dengan menggunakan variasi bahan bakar lain atau limbah cair yang lainnya, agar dapat mengurangi limbah cair yang ada di dunia dan dapat menghemat hasil bumi.
- b. Diperlukan penelitian dan kajian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi penggunaan bahan bakar.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Radar Kediri. 2019. *DLHKP Kota Kediri Targetkan Semua Bisa Jadi TPS3R*. <https://radarkediri.jawapos.com/read/2019/08/22/152052/dlhkp-kota-kediri-targetkan-semua-bisa-jadi-tps3r>. diakses tgl 10 Oktober 2019.
- [2]. Agung, Dwi dan Michel Gelbert. 1996. *Pengolahan Sampah*. MALANG : PPPGT / VEDC Malang.
- [3]. Eddy. 2008. *Karakteristik Limbah Cair*. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Volume 2 Nomor 2, 20.

- [4]. Sudarno. 2016. *Peningkatan Efisiensi Kompor LPG dengan Menggunakan Elemen Bara Api*. Jurnal Ilmiah Semesta Teknik. 19(2), hal 165-175.
- [5]. Fadholi, Azhar H. 2019. *Uji Karakteristik Nyala Api Dari Bioetanol Kulit Durian (Durio Zibethinus)*. JPTM. 08(03), 73-80.
- [6]. Nurkoyim. 2017. *Karakteristik Kecepatan Nyala Dan Konsentrasi Ion Pada Pembakaran Premixed Butana*. Jurnal Rotor, No.3.
- [7]. Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.