

Analisa Perbandingan Penggunaan 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 - 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 6.399.444 jadi lebih cepat meningkat suhunya dari pada oli bekas yang hasilnya 6.120.556 dan solar yang hasilnya 3.130.556. Dan selisih volume konsumsi ketiga bahan bakar tersebut bahan bakar minyak jelantah lebih boros yakni menghabiskan 4.515 ml selama 30 menit dibandingkan solar sebanyak 3.830 ml dan oli sebanyak 3.430 ml.

Kata Kunci — Bahan Bakar, Limbah Cair, Peningkatan Suhu.

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 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.”

Menurut Sudarno selain bahan bakar ada juga penelitian efisiensi kompor lpg terhadap peningkatan suhu api, penggunaan elemen bara api pada kompor LPG berpengaruh terhadap efisiensi yang dihasilkan. Pengaruh positif tersebut berupa peningkatan efisiensi khususnya pada penggunaan 1 lapisan elemen bara api. Diperoleh bahwa penggunaan 1 lapisan elemen bara api tanpa menggunakan reflektor, menghasilkan nilai efisiensi tertinggi yaitu sebesar 61.71%. Efisiensi tersebut meningkat sebesar 8.32% jika dibandingkan dengan kompor tanpa menggunakan reflektor dan tanpa menggunakan elemen bara api dengan nilai efisiensi sebesar 53.39%. Sedangkan jika dibandingkan dengan yang menggunakan reflektor namun tanpa menggunakan elemen bara api, nilai efisiensi hanya meningkat sebesar 0.29%, yaitu dari 61.42% menjadi 61.71%. Penggunaan secara bersamaan, reflektor panas bersirip dan

elemen bara api tidak memberikan dampak positif terhadap peningkatan efisiensi, karena hanya mampu menghasilkan nilai efisiensi tertinggi sebesar 57.51% [3].

Selain bahan bakar cair limbah bioetanol kulit durian juga dapat diuji karakteristik nyala api tinggi nyala api dari pembakaran bioetanol limbah kulit durian dan campurannya mengalami penurunan seiring dengan banyaknya campuran bioetanol. Dari hasil pembakaran dengan menggunakan bahan bakar premium tinggi nyala api yang dihasilkan yaitu setinggi 25,5cm sedangkan ketika menggunakan bioetanol limbah kulit durian dan campurannya tinggi nyala api yang dihasilkan semakin menurun. Campuran E5 mengalami penurunan sebesar -1,3%, E10 mengalami penurunan sebesar -11,4%, E15 mengalami penurunan sebesar -13,4%, E20 mengalami penurunan sebesar -15,0%, E25 mengalami penurunan sebesar -35,8%, dan E100 mengalami penurunan sebesar -40,0%. Dari hasil penelitian dapat dianalisa bahwa penggunaan bioetanol limbah kulit durian dan campurannya dapat menurunkan tinggi nyala api dikarenakan nilai oktan bioetanol lebih tinggi dari premium dan dengan nilai oktan yang tinggi membuat bahan bakar mudah terbakar [4].

Sehingga 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

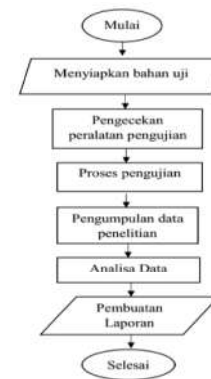
Dalam kegiatan penelitian, metode penelitian harus ditetapkan karena hal itu merupakan pedoman atau langkah – langkah yang harus dilakukan dalam penelitian mengatakan bahwa : "Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan cara tertentu". Tujuan adanya metode penelitian adalah untuk memberikan gambaran kepada penelitian tentang bagaimana langkah – langkah penelitian dilakukan sehingga permasalahan dapat dipecahkan [5].

2.1 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang akan dilakukan digambarkan dalam *flow chart* pada gambar 1.

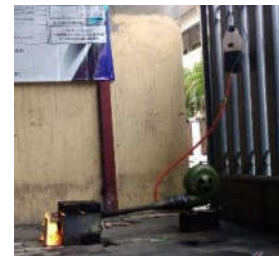
a. Menyiapkan Bahan Uji

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



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

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 celcius), 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, pengukuran dilakukan pengulangan 3 kali selama 30 menit.



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

3.1 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.

Tabel 1. Data peningkatan suhu api dengan bahan bakar solar

Menit	Replikasi	Selisih Suhu Bahan Bakar Solar (°C)
5	1	255
	2	322
	3	263
10	1	281
	2	376
	3	253
15	1	216
	2	335
	3	319
20	1	301
	2	383
	3	283
25	1	316
	2	416
	3	321
30	1	281
	2	419
	3	295

Tabel 2. Data peningkatan suhu api dengan bahan bakar minyak jelantah

Menit	Replikasi	Selisih Suhu Bahan Bakar Minyak Jelantah (°C)
5	1	588
	2	598
	3	639
10	1	687
	2	622
	3	641
15	1	617
	2	677
	3	640
20	1	647
	2	597
	3	635
25	1	650
	2	637
	3	705
30	1	632
	2	646
	3	661

Tabel 3. Data peningkatan suhu api dengan bahan bakar oli bekas

Menit	Replikasi	Selisih Suhu Bahan Bakar Oli Bekas (°C)
5	1	591
	2	653
	3	585
10	1	613
	2	642
	3	602
15	1	590
	2	639
	3	594
20	1	598
	2	679
	3	519
25	1	600
	2	659
	3	602
30	1	602
	2	656
	3	593

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.

Tabel 4. Data volume bahan bakar

Bahan Bakar	Percobaan Ke-	Volume (ml)	Total Volume (ml)
Solar	1	1250	3830
	2	1130	
	3	1450	
Minyak Jelantah	1	1575	4515
	2	1640	
	3	1300	
Oli Bekas	1	1130	3430
	2	1150	
	3	1150	

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.

3.2 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 5. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Data suhu kompor 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 standar deviasinya 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 6. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Data suhu kompor 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 solar adalah 639.9444°C dengan standasrt 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 7. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Data suhu kompor 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 solar adalah 612.0556°C dengan standasrt 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 8. 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 9. 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.

4) Uji rata-rata

Untuk membandingkan yang memiliki pengaruh signifikan, digunakan rata-rata sebagai berikut :

Tabel 10. 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	
Tuke y 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	27.88889	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	-27.88889	14.23035	.133	-62.2407	6.4629

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

Dari hasil perbandingan hasil rata-rata suhu bahan bakar, diketahui informasi sebagai berikut:

- a) Bahwa bahan bakar solar berbeda secara signifikan dengan bahan bakar minyak jelantah. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai signifikansi (P-Value) yaitu $0,000 < 0,005$. Dilihat dari rata-rata bahan bakar solar yaitu 313,056, lebih rendah dari pada rata-rata bahan bakar minyak jelantah yaitu 638,944.
- b) Bahwa bahan bakar solar berbeda secara signifikan dengan bahan bakar oli bekas. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai signifikansi (P-Value) yaitu $0,000 < 0,005$. Dilihat dari rata-rata bahan bakar solar yaitu 313,056, lebih rendah dari pada rata-rata bahan bakar minyak jelantah yaitu 612,056.
- c) Bahwa bahan bakar minyak jelantah tidak berbeda secara signifikan dengan bahan bakar oli bekas. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai signifikansi (P-Value) yaitu $0,133 > 0,005$.

3.3 Deskripsi Hasil

- 1) Dari hasil pengujian bahan bakar di peroleh hasil suhu rerata bahan bakar minyak jelantah adalah 638,9444, jadi lebih cepat meningkat daripada solar yang hasilnya 313,0556.
- 2) Dari hasil pengujian bahan bakar di peroleh hasil suhu rerata bahan bakar oli bekas adalah 612,0556, jadi lebih cepat meningkat daripada solar yang hasilnya 313,0556.
- 3) Sedangkan antara minyak jelantah dan olibekas memberikan hasil yang relatif sama.
- 4) Berdasarkan selisih volume konsumsi ketiga bahan bakar tersebut bahan bakar minyak jelantah lebih boros yakni menghabiskan 4.515 ml selama 30 menit dibandingkan solar sebanyak 3.830 ml dan oli sebanyak 3.430 ml.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Bahan bakar minyak jelantah dan oli bekas lebih cepat meningkat suhunya dari pada solar
- 2) Kelemahan minyak jelantah yakni lebih boros dan membutuhkan konsumsi yang lebih banyak dari pada oli dan solar.

5. SARAN

Dalam penelitian ini, saran yang dapat disampaikan yaitu:

- 1) Penelitian ini agar dilanjutkan dengan menggunakan variasi bahan bakar lain atau limbah cair yang lainnya, agar dapat

mengurangi limbah yang ada di dunia dan dapat menghijaukan hasil bumi.

- 2) Diperlukan penelitian dan kajian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi penggunaan bahan bakar.

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] Sudarno. 2016. Peningkatan Efisiensi Kompor LPG dengan Menggunakan Elemen Bara Api. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. 19(2), hal 165-175.
- [4] Fadholi, Azhar H. 2019. Uji Karakteristik Nyala Api Dari Bioetanol Kulit Durian (*Durio Zibethinus*). *JPTM*. 08(03), 73-80.
- [5] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung