ARTIKEL

ANALISA PERBANDINGAN UJI UNJUK KERJA KOMPOR ETANOL KADAR RENDAH DARI BAHAN BAKU KETELA POHON DAN TEBU

Oleh :

DADANG YUNIARDI

NPM. 12.1.03.01.0078

Dibimbing oleh:

1. **IRWAN SETYOWIDODO, S.Pd., M.Si**
2. **AM. MUFARRIH, M.T**

TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: **DADANG YUNIARDI**
NPM	: 12.1.03.01.0078
Telepun/HP	: 085649638337
Alamat Surel (Email)	: dadangyuniardi06@gmail.com
Judul Artikel	: **ANALISA PERBANDINGAN UJI UNJUK KERJA KOMPOR ETANOL KADAR RENDAH DARI BAHAN BAKU KETELA POHON DAN TEBU**
Fakultas – Program Studi	: FT- TEKNIK MESIN
Nama Perguruan Tinggi	: UN PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jln. K.H. Achmad Dahlan no. 76 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;

b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 31 Januari 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Irwan Setyowidodo, M.Si. NIDN. 07010984404	Am. Mufarrih, M.T. NIDN. 0730048904	Dadang Yuniardi NPM : 12.1.03.01.0078

ANALISA PERBANDINGAN UJI UNJUK KERJA KOMPOR ETANOL KADAR RENDAH DARI BAHAN BAKU KETELA POHON DAN TEBU

DADANG YUNIARDI
NPM. 12.1.03.01.0078
FAKULTAS TEKNIK – TEKNIK MESIN
Email: dadangyuniardi06@gmail.com
Irwan Setyowidodo dan Am. Mufarrih
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Dadang yuniardi: Analisa perbandingan uji unjuk kerja kompor etanol kadar rendah dari bahan baku ketela pohon dan tebu, Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNP Kediri 2018.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pengalaman peneliti. Pada proses unjuk kerja kompor etanol kadar rendah variasi water boiling test merupakan salah satu faktor untuk mengukur efisiensi bahan bakar. Permasalahan penelitian ini adalah:Apakah ada perbedaan hasil kinerja kompor dengan bahan bakar etanol dari bahan baku tebu dan ketela pohon?

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode *water boiling test* (WBT) yang digunakan untuk mengetahui unjuk kerja kompor, variasi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode start dingin, metode start panas, metode uji simmering.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah kompor etanol kadar rendah telah diuji, pengujian telah dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Efisiensi tertinggi pada etanol bahan baku ketela pohon yaitu sebesar 31,12%, hal ini disebabkan karena perbedaan kadar etanol. Semakin tinggi kadar etanol akan menghasilkan efisiensi yang tinggi, yaitu dengan kadar 55%.

Kata kunci : etanol, kadar rendah, kompor, unjuk kerja.

I. LATAR BELAKANG

.Setiap hari orang selalu menggunakan bahan bakar yang berasal darri fosil seperti minyak bumi. Mereka menggunakan untuk kegitan sehari-hari, untuk memenuhi kebutuhan hidup. Salah satu sumber energi di dunia yang hampir menipis di karenakan setiap tahun nya bertambah jumlah penduduk bertambah pula pemanfaatan minyak bumi atau bahan bakar.

Beberapa orang Indonesia masih belum menggunakan teknologi modern, dikarenakan keterbatasan ekonomi. Jadi, tanpa adanya bahan bakar manusia akan sedikit mengalami kesusahan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Disini peneliti menemumakan solusi masalah dalam penelitiannya yaitu cara menghemat bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar bioethanol yang bahan bakar itu

terbuat dari ketela pohon dan tebu. Dimana ketela pohon dan tebu menghasilkan hidrolisis sempurna dan selulosa akan menghasilkan glukosa, sedangkan hidrolisis sebagian akan menghasilkan komponen selobiosa (Sasrawan 2015).

Keuntungan bahan bakar etanhol adalah menghasilkan api yang bersih sehingga tidak menimbulkan kotoran pada peralatan masak. Etanol merupakan bahan bakar alternative yang lebih ramah lingkungan. Etanol di produksi dari beberapa bahan baku sehingga sangat potensial untuk di kembangkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil perbandingan antara etanol dan bahan baku ketela pohon dan tebu. Metode yang di gunakan untuk mengetahui unjuk kerja kompor adalah *Water Boilling Test* (WBT).

Dari latar belakang diatas maka peneliti akan melakukan penelitian terkait dengan "**Analisa perbandingan uji unjuk kerja kompor etanol kadar rendah dari bahan baku ketela pohon dan tebu".**

Dasar teori yang digunakan untuk perhitungan efisiensi kompor adalah sebagai berikut :

1. Panas Sensibel

Panas sensibel adalah jumlah energi panas yang diperlukan untuk menaikkan temperatur air. Panas sensibel diukur sebelum dan sesudah air mencapai temperatur pendidihan.

Panas sensibel dihitung menggunakan rumus :

$$SH = m.Cp.\Delta T$$

Dimana :

SH = panas sensible (W)

M = laju massa air (kg/s)

Cp = panas jenis air (4,186J/kgºC)

ΔT = beda temperature air (ºC)

2. Panas Laten

Panas laten adalah jumlah energi panas yang digunakan dalam menguapkan air. Panas laten dihitung menggunakan rumus :

$$LH = We \times Hfg$$

Dimana :

LH = panas laten (W)

We = laju massa air yang diuapkan (kg/s)

Hfg = panas laten air (2260J/kg)

3. Input Energi Panas

input energi panas adalah jumlah energi panas yang tersedia dalam bahan bakar.Input energi panas dihitung menggunakan rumus :

$$Qin = HV \times WF$$

Dimana :

Qin = energi panas tersedia dalam bahan bakar (W)

WF = laju kebutuha bahan bakar (kg/s)

LHV = nilai kalor rendah (low heating value) bahan bakar (47800J/kg)

4. Efisiensi Termal

Efisiensi termal adalah rasio energi yang digunakan dalam pendidihan dan dalam penguapan air terhadap energi panas yang tersedia dalam bahan bakar. Efisiensi termal dihitung dengan rumus :

$$TE = \frac{SH+LH}{Qin} \times 100$$

Dimana :

TE = efisiensi termal (%)

SH = panas sensibel (W)

LH = panas laten (W)

Qi n = energi panas tersedia dalam bahan bakar (W)

II. METODE

A Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimental, untuk memperoleh deskripsi tentang perbedaan etanol bahan baku ketela dan tebu. Dalam penelitian ini digunakan tiga variasi yaitu uji start dingin 27°C, start panas 100°C dan *simmering*, suhu tidak boleh naik atau turun dari 3°C selama 45 menit dalam keadaan air mendidih 100° C.

B. Variabel Penelitian

Sugiono (2010) mennjelaskan bahwa macam-macam variabel penelitian dapat dibedakan menjadi:

1. Variabel bebas adalah variabel yang nilainya dapat dikendalikan dan dapat ditentukan berdasarkan pertimbangan.
2. Variabel tetap merupakan variabel yang nilainya tidak dapat ditentukan diawal dan akan dipengaruhi oleh perlakuan yang

Sesuai dengan penjelasan tersebut maka variabel penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas : Etanol bahan baku ketela pohon dan Etanol bahan baku ampas tebu.
2. Variabel terikat : Uji unjuk kerja kompor etanol.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi yang berisi data angka hasil pengujian metode *water boiling test* start dingin, start panas dan uji *simmering*.

Beberapa data yang dicatat selama pengujian unjuk kerja kompor dengan metode WBT adalah:

1. Temperatur air dari awal sampai air mendidih dicatat, kemudian diperoleh gradien kenaikan

temperatur air. Gradien temperatur air ini digunakan untuk menghitung besarnya kalor sensibel.

2. Perubahan massa air dilakukan dengan timbangan. Besarnya perubahan massa air dalam panci digunakan untuk menghitung laju penguapan yang selanjutnya digunakan untuk menghitung besarnya kalor laten.
3. Perubahan massa kompor (massa bahan bakar yang dipakai) diukur setiap saat sehingga dapat diperoleh laju pemakaian bahan bakar. Besarnya laju pemakaian bahan bakar digunakan untuk menghitung energi input. Energi input merupakan perkalian dari perubahan massa bahan bakar dengan nilai kalornya.

D. Alat yang digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

a. Kompor etanol
b. Timbangan
c. Tabung etanol
d. Thermometer
e. Alkohol tester
f. *Stop watch*

E. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol bahan baku ketela dan tebu.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil Penelitian

Adapun hasil penelitian tentang Analisa perbandingan uji unjuk kerja kompor etanol kadar rendah dari bahan baku ketela pohon dan tebu akan dijelaskan sebagai berikut.

Data hasil pengujian menggunakan metode WBT (Water Boilling Test). Hasil pengujian unjuk kerja kompor dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.1 Data uji kompor WBT start dingin 27°C

no	Jenis bahan bakar	Mo (kg)	M1 (kg)	Bbo (kg)	Bb1 (kg)	T (jam)	We (kg/s)	Wf (kg/s)	T0 (^{o}C)	T1 (^{o}C)	Δt (^{o}C)
1	Etanol ketela	2,000	1,820	0,800	0,730	0,48	0,1034	0,0402	27	100	73
2	Etanol tebu	2,000	1,386	0,800	0,734	0,45	0,1012	0,0407	27	100	73

Data hasil pengujian menggunakan metode WBT (Water Boilling Test). Hasil pengujian unjuk kerja kompor dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Data uji kompor WBT start panas 100°C

no	Jenis bahan bakar	Mo (kg)	M1 (kg)	Bbo (kg)	Bb1 (kg)	T (jam)	We (kg/s)	Wf (kg/s)	T0 (^{o}C)	T1 (^{o}C)	Δt (^{o}C)
1	Etanol ketela	2,000	1,885	0,800	0,721	0,43	0,0737	0,0506	100	100	73
2	Etanol tebu	2,000	1,892	0,800	0,727	0,41	0,0722	0,0486	100	100	73

Data hasil pengujian menggunakan metode WBT (Water Boilling Test). Hasil pengujian unjuk kerja kompor dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Uji kerja kompor WBT dengan suhu tidak boleh naik atau turun dari 3°C selama 45 menit dalam keadaan air mendidih 100° C.

no	Jenis bahan bakar	Mo (kg)	M1 (kg)	Bbo (kg)	Bb1 (kg)	We (kg/s)	Wf (kg/s)	T0 (^{o}C)	T1 (^{o}C)
1	Etanol ketela	2,000	1,885	0,800	0,681	0,1577	0,0440	100	100
2	Etanol tebu	2,000	1,892	0,800	0,688	0,1555	0,0141	100	100

Keterangan :

mo = massa air awal (kg).

m1 = massa air akhir (kg).

Bbo = massa bahan bakar awal (kg).

Bb1 = massa bahan bakar akhir (kg).

T = waktu (jam).

We = laju penguapan air (kg/s).

WF = laju kebutuhan bahan bakar (kg/s).

To = suhu awal (ºC).

ΔT = kenaikan temperatur air (°C).

Ti = titikdidih(°C)

1. Pembahasan Etanol Ketela Pohon dan Tebu

Tabel 4.7 Perbandingan energi panas yang diperlukan untuk menaikkan temperatur air

	N	Mean	StDev	SE Mean
tebu	3	198	189	109
ketela	3	184	173	100

```
Difference = mu (tebu) - mu (ketela)
Estimate for difference:  14
95% CI for difference:  (-397, 425)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 0.09  P-Value = 0.929  DF = 4
Both use Pooled StDev = 181.2425
```

P-Value menunjukkan tidak mempunyai perbedaan yang signifikan, *P-value* yang lebih besar dari *level of signifikan* (α) mengindikasikan bahwa tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dalam penelitian ini α yang dipakai bernilai 0,05. Penarikan kesimpulan menggunakan *p*-value untuk bahan bakar etanol tebu dan ketela pohon yang ditunjukkan pada tabel 4.7 adalah *p*-value = 0,929 > α = 0,05, maka secara statistik bahan bakar etanol tebu dan ketela pohon tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Tabel 4.8 Perbandingan energi panas yang digunakan untuk menguapakan air.

	N	Mean	StDev	SE Mean
Tebu	3	247.6	95.8	55
Ketela	3	248.4	98.1	57

```
Difference = mu (Tebu) - mu (Ketela)
Estimate for difference:  -0.7
95% CI for difference:  (-220.5, 219.0)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0.01  P-Value = 0.993  DF = 4
Both use Pooled StDev = 96.9228
```

P-Value menunjukkan tidak mempunyai perbedaan yang signifikan, *P-value* yang lebih besar dari *level of signifikan* (α) mengindikasikan bahwa tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dalam penelitian ini α yang

dipakai bernilai 0,05. Penarikan kesimpulan menggunakan *p*-value untuk bahan bakar etanol tebu dan ketela pohon yang ditunjukkan pada tabel 4.8 adalah *p*-value = 0,993 > α = 0,05, maka secara statistik bahan bakar etanol tebu dan ketela pohon tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Tabel 4.9 Perbandingan energi bahan bakar

```
Tebu    3  2082    209      121
Ketela  3  2148    252      145


Difference = mu (Tebu) - mu (Ketela)
Estimate for difference:  -65
95% CI for difference:  (-590, 459)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0.35  P-Value = 0.747  DF = 4
Both use Pooled StDev = 231.2667
```

P-Value menunjukkan tidak mempunyai perbedaan yang signifikan, *P-value* yang lebih besar dari *level of signifikan* (α) mengindikasikan bahwa tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dalam penelitian ini α yang dipakai bernilai 0,05. Penarikan kesimpulan menggunakan *p*-value untuk bahan bakar etanol tebu dan ketela pohon yang ditunjukkan pada tabel 4.9 adalah *p*-value = 0,747 > α = 0,05, maka secara statistik bahan bakar etanol tebu dan ketela pohon tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Tabel 4.10 Perbandingan efisiensi

```
Tebu    3  21.10   8.69      5.0
Ketela  3  20.90   8.14      4.7


Difference = mu (Tebu) - mu (Ketela)
Estimate for difference:  0.20
95% CI for difference:  (-18.89, 19.28)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 0.03  P-Value = 0.979  DF = 4
Both use Pooled StDev = 8.4187
```

P-Value menunjukkan tidak mempunyai perbedaan yang signifikan, *P-value* yang lebih besar dari *level of signifikan* (α) mengindikasikan bahwa tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dalam penelitian ini α yang dipakai bernilai 0,05. Penarikan kesimpulan menggunakan *p*-value untuk bahan bakar etanol tebu dan ketela pohon yang ditunjukkan pada tabel 4.10 adalah *p*-value = 0,979 > α = 0,05, maka secara statistik bahan bakar etanol tebu dan ketela pohon tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

B. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan analisa perbandingan uji unjuk kerja kompor etanol kadar rendah dari bahan baku ketela pohon dan tebu maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Pada hasil perhitungan efisiensi etanol dari bahan ketela pohon dan tebu memiliki perbedaan yang tipis, pada etanol ketela pohon sebesar 17,75% dan pada etanol tebu sebesar 16,94%. Berdasarkan hasil perhitngan T-test, nilai efisiensi etanol dari bahan ketela pohon dan tebu adalah *P-value = 0,979 > α = 0,05* maka secara statistik etanol dari bahan ketela pohon dan tebu tidak mempunyai perbedaan yang signifikan.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Belonio, R.J 2012. The Effect Of Leadership Style On Employee Satisfaction And Performance Of Bank Employees In Bangkok. *Jurnal AU-GSBe*,5 (2) :2012.

Budiyono, W . 2015. *Etanol kadar rendah*. (Online), tersedia : *http://id.wikipedia.org*, diunduh 26 Oktober 2017.

Holman,J.P. 1997 *Perpindahan kalor*. Jakarta: Erlangga.

Murren, J. And O'Brien, C. 2006. Ethanol Fueled Household Energy Initiative In The Shimelba Refugee Camp, Tigray, New York: Cambridge University Press.

Rajvanshi, A.K. 2009. *Ethanol Lantern Cum Stove For Rural Area*. India: Maharashtra.

Rajvanshi, Anil K., Patil, S. M. and Mendoca, B, 2007. *Development of Stove Running on Low Ethanol Concentration.* India: Nimbkar Agricultural Research Institute.

Robinson, J. 2006. *Bio-Etanol as a Household Cooking Fuel of*

The Superblue Stove in Peri-Urban Malawi. U.K: Loughborough University Leics.

Sasrawan, H. 2015. *Campuran bahan bakar etanol umum*, (Online), tersedia : http://hedisasrawan.blogspot.co.id, diunduh 26 Oktober 2017.

Stumpf, E. and Muhlbauer, W. 2002. *Plant – Oil Cooking Stove Developing Countries*. Germany: Stuttgart.