ARTIKEL

ANALISA PENGARUH KALOR YANG DIHASILKAN DARI BAHAN BAKAR BONGGOL JAGUNG DAN ARANG KAYU

ANALYSIS OF THE EFFECT OF HEAT PRODUCED FROM CORNCOB AND WOOD CHARCOAL FUELS

Oleh:

ANDREAS YOGA DEWANTARA

NPM : 13.1.03.01.0145

Dibimbing oleh :

1. FATKUR RHOHMAN, M.Pd.

2. ALI AKBAR, M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Andreas Yoga Dewantara
NPM	: 13.1.03.01.0145
Telepon/HP	: 085853382605
Alamat Surel (Email)	: yogandre94@gmail.com
Judul Artikel	: Analisa Pengaruh Kalor Yang Dihasilkan Dari Bahan Bakar Bonggol Jagung dan Arang Kayu
Fakultas - Program Studi	: Teknik - Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 76 Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur 64112

Dengan ini menyatakan bahwa :

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

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, 21 Juli 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Fatkur Rhohman, M.Pd. NIDN. 0728088503	**Ali Akbar, M.T** NIDN. 0001027302	**Andreas Yoga Dewantara** NPM : 13.1.03.01.0145

ANALISA PENGARUH KALOR YANG DIHASILKAN DARI BAHAN BAKAR BONGGOL JAGUNG DAN ARANG KAYU

Andreas Yoga Dewantara
NPM : 13.1.03.01.0145
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin
Email : yogandre94@gmail.com
Fatkur Rhohman, M.Pd[1] dan Ali Akbar, M.T[2]
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Abstrak

Biomassa adalah salah satu bahan bakar atau energi alternatif dari sekian banyak bentuk energi alternatif yang lainnya, seperti biogas ataupun energi terbarukan yang lain. Dalam kegunaanya biomassa sangat diperlukan setiap orang dalam kebutuhan sumber energi untuk dimanfaatkan secara baik. Untuk biomassa meski jumlahnya sangat melimpah namun masih sangat jarang masyarakat yang menggunakanya, padahal banyak keuntungan yang didaptakan dalam penggunaan bahan bakar biomassa ini. Biomassa hanya menggunakan bahan bakar sisa atau buangan juga bisa di sebut sampah ataupun limbah, contohnya bonggol jagung yang hanya di buang begitu saja tanpa di manfaatkan. Dengan memanfaatkan bonggol jagung, arang kayu serta briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu sebagai sumber bahan bakar alternatif, diperoleh hasil kalor pembakaran, *mass flow rate* serta laju pertambahan energi yang optimal. Pada percobaan yang telah dilakukan dimana bahan bakar briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu memiliki rata-rata kalor pembakaran tertinggi sebesar 1766.57 KJ/kg. Sedangkan bahan bakar bonggol jagung memiliki rata-rata *mass flow rate* tertinggi sebesar 0.51067 kg/menit dan laju pertambahan energi tertinggi sebesar 902.47 KJ/menit. Hasil analisa pengaruh kalor yang dihasilkan bahan bakar bonggol jagung arang kayu serta briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu sesuai dengan apa yang diduga dari awal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variasi jenis dan jumlah bahan bakar yang digunakan bonggol jagung, arang kayu serta briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu mempengaruhi besarnya kalor pembakaran, *mass flow rate* serta laju pertambahan energi yang dihasilkan dari bahan bakar biomassa.

Kata kunci : Biomassa, Bonggol Jagung, Arang Kayu, Briket, Kalor

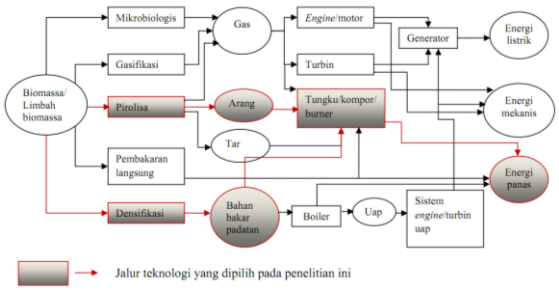
A. PENDAHULUAN

Saat ini energi menjadi salah satu kebutuhan manusia untuk menunjang kegiatan manusia sehari-hari. Hampir setiap kegiatan manusia tidak lepas dari penggunaan energi mulai sektor transportasi, industri, bahkan rumah tangga tidak lepas dari kebutuhan akan energi. Sepanjang sejarah, manusia telah memanfaatkan berbagai sumber energi, mulai dari energi fosil hingga energi alternatif ramah lingkungan. Salah satu energi alternatif ramah lingkungan yang belum dioptimalkan adalah biomassa.

Menurut Borman dalam Wahyudi (2006) Biomassa adalah bahan-bahan organik yang berasal dari tumbuhan seperti dedaunan, rerumputan, ranting, gulma, limbah pertanian, limbah peternakan, limbah kehutanan dan gambut. Dalam penelitian ini memiliki tujuan masalah yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi dan jumlah bahan bakar yang digunakan terhadap kalor pembakaran, *mass flow rate*, serta laju pertambahan energi.

Biomassa merupakan salah satu potensi sumber energi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Potensi biomassa pada tahun 2004 tercatat setara 49.81 GW namun baru dimanfaatkan sebesar 302.4 MW (Riseanggara dalam Utami, 2008).

Pemanfaatan limbah biomassa dapat dilakukan secara langsung sebagai bahan bakar, dikonversi dulu menjadi arang atau dikempa terlebih dulu menjadi sebuah briket. Penggunaan briket biomassa sebagai bahan bakar memiliki beberapa keuntungan, antara lain (1) mudah dalam proses pembakaran dan penyimpanannya. (2) membuka peluang bisnis yang menjanjikan. (3) tidak menyebabkan polusi udara. Alternatif jalur konversi yang dapat dilakukan dalam pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pilihan Alur Konversi Biomassa

Limbah biomassa yang digunakan sebagai sumber energi pada umunya adalah biomassa yang nilai ekonomisnya rendah atau merupakan limbah setelah diambil produk primernya (Utami, 2008). Pada dasarnya limbah bonggol jagung sangat melimpah namun belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Maka dari itu

muncul gagasan untuk memanfaatkan limbah bonggol jagung agar meningkatkan nilai ekonomis dari bonggol jagung. Adapun alasan pemilihan bonggol jagungsebagai bahan utama pembuatan briket dikarenakan jumlahnya yang begitu melimpah dan belum optimal dalam pemanfaatannya bahkan bisa dibilang limbah tidak terpakai.

Gambar 2. Limbah Bonggol Jagung

Energi biomassa, khususnya arang kayu, masih merupakan sumber energi dominan bagi masyarakat pedesaan yang pada umumnya berpenghasilan rendah. Diperkirakan 50% penduduk Indonesia menggunakan arang kayu sebagai sumber energi dengan tingkat konsumsi 1.2 m^3/orang per tahun. Selain itu, sekitar 80% sumber energi masyarakat pedesaan diperoleh dari arang kayu (Departemen ESDM, 2005).

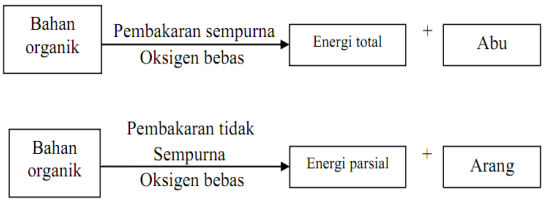
Gambar 3. Arang Kayu

Ada perbedaan berat jenis kayau antara *softwood* dan *hardwood*. *Softwood* dan *hardwood* dapat dibedakan secara fisik dengan melihat atau membandingkan strukur anatomi kayunya. *Softwood* tidak mempelihatkan pori atau pembuluh sedangkan *hardwood* menampakkan pori pada irisan atau bidang pengamatan kayu (Alimah, 2008).

Berat jenis berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan oleh kayu sebagai sumber energi. Semakin besar berat jenis suatu biomassa, semakin tinggi pula nilai kalor yang dihasilkan.

Selain itu, masih banyak faktor yang mempengaruhi besarnya nilai kalor yang dihasilkan oleh kayu sebagai sumber energi, antara lain (1) kadar air, (2) komposisi kimia kayu, (3) ada tidaknya kandungan resin pada kayu, (4) kadar karbon terikat dan kadar abu.

Proses karbonisasi atau pengarangan adalah proses mengubah bahan baku menjadi karbon berwarna hitam melalui pembakaran dalam ruang tertutup dengan udara yang terbatas atau seminimal mungkin.



Gambar 4. Diagram Proses Karbonisasi

Untuk mencari besarnya nilai kalor pembakaran dapat dihitung dengan persamaan berikut:

HHV = (T2 – T1-Tkp) x Cv (kJ/kg)

Sumber: Eddy Elfiano, dkk (2012)

Dimana:

T1= Temperatur air sebelum pemanasan (˚C)

T2= Temperatur air pendingin sesudah pemanasan (˚C)

Tkp = Kenaikan temperatur disebabkan kawat pembakaran, 0.025˚C.

HHV = *Highest Heating Value(kJ/kg)*

LHV = *Lowest Heating Value (kJ/kg)*

Cv = 73529.6

B. METODE PENELITIAN

Variabel penelitian yang digunkan adalah sebagai berikut: (1) Variabel bebas adalah variasi bahan bakar. (2) Variabel terikat adalah kalor pembakaran, mass flow rate, dan laju pertambahan energi. (3) Variabel kontrol adalah massa air 1 kg.

Tahap pelaksanaan penelitian diawali dengan studi literatur untuk mendapatkan informasi, data, dan teori yang berkaitan dengan obyek penelitian.

Kemudian dilanjutkan prosedur penelitian (1) persiapan bahan pengujian yaitu bonggol jagung, arang kayu, serta larutan tepung kanji sebagai bahan perekat briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu. (2) alat pengujian yaitu *termometer*, *barometer*, *stopwatch*. (3) pelaksanaan pengujian dengan menyalakan tungku biomassa menggunakan bahan bakar bonggol jagung, arang kayu, serta briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu. (4) pengambilan data waktu, tekanan, dan suhu air sebelum dan saat mendidih. Seperti pada tabel

Tabel 1. Rancangan penelitian peneliti

Bahan bakar	Jumlah bahan bakar	Waktu (menit)	Tekanan (Bar)	T1 (°C)	T2 (°C)
Bonggol jagung	¼ tabung				
	½ tabung				
	1 tabung				
Arang Kayu	¼ tabung				
	½ tabung				
	1 tabung				
Campuran	¼ tabung				
	½ tabung				
	1 tabung				

Kemudian untuk teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah

metode manual menggunakan Microsoft Excel 2010.

C. HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini adalah pengambilan data *output* kalor pembakaran, *mass flow rate*, serta laju pertambahan energi dari bahan bakar bonggol jagung, arang kayu serta briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu.

1. Deskripsi Data

Hasil penelitian *output* kalor pembakaran, *mass flow rate*, serta laju pertambahan energi dilakukan pada bahan bakar bonggol jagung, arang kayu, serta briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu sebanyak 3 kali pengulangan dengan jumlah bahan bakar yang digunakan ¼ tabung, ½ tabung, dan 1 tabung.

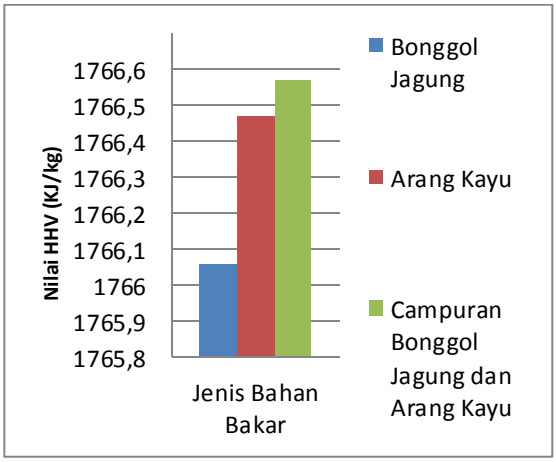
Tabel 2 Data rata-rata *output* HHV, mass flow rate dan laju pertambahan energi.

Bahan Bakar	Rata-rata HHV	Rata-rata mass flow rate	Rata-rata laju pertambahan energi
Bonggol jagung	1766.06	0.51067	902.47
Arang Kayu	1766.47	0.33067	585.11
Campuran	1766.57	0.28633	506.36

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa rata-rata *output* HHV yang dihasilkan bahan bakar briket dari campuran bonggol jagung dan arang kayu lebiih tinggi dibandingkan bonggol jagung dan arang kayu.

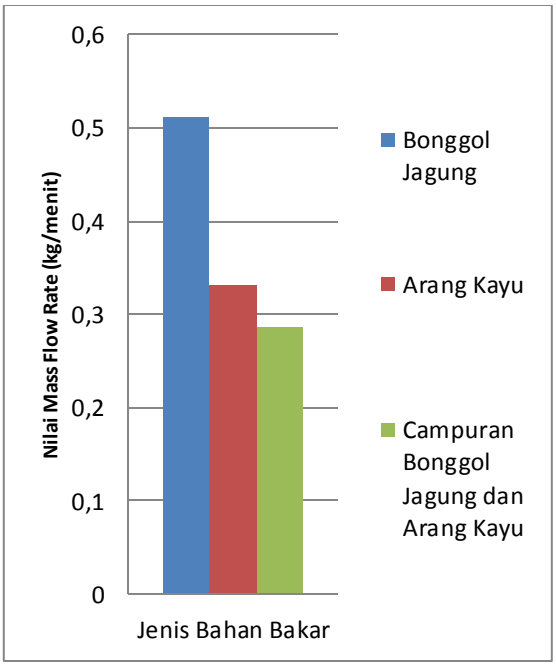
2. Analisa Data

Grafik rata-rata *output* HHV yang dihasilkan bahan bakar bonggol jagung, arang kayu, serta campuran bonggol jagung dan arang kayu tampak seperti gambar dibawah ini.



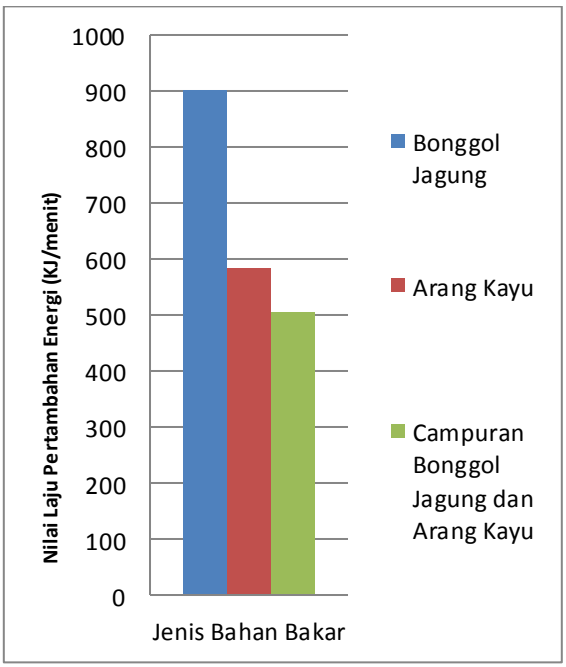
Gambar 5. Grafik rata-rata HHV

Grafik rata-rata *output mass flow rate* yang dihasilkan bahan bakar bonggol jagung, arang kayu, serta campuran bonggol jagung dan arang kayu tampak seperti gambar dibawah ini.



Gambar 6. Grafik rata-rata *mass flow rate*

Grafik rata-rata output laju pertambahan energi yang dihasilkan bahan bakar bonggol jagung, arang kayu, serta campuran bonggol jagung dan arang kayu tampak seperti gambar dibawah ini.



Gambar 7. Grafik rata-rata laju pertambahan energi

3. Hasil Analisa Data

Analisa data dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel 2010 diperoleh hasil seperti tampak pada grafik diatas.

4. Interpretasi Hasil Analisa Data

Pengujian ini untuk mengetahui pengaruh variasi serta jumlah bahan bakar terhadap *output* kalor pembakaran, *mass flow rate*, serta laju pertambahan energi

5. Pengujian Hipotesis

Pengujian Hipotesis ini merupakan hasil dan interpretasi hasil data yang diperoleh, dalam pengujian hipotesis untuk menarik kesimpulan sesuai analisa data secara manual menggunakan Microsoft Excel 2010 dimana dari sejumlah grafik yang disajikan dapat dikatakan ada pengaruh jenis bahan bakar terhadap nilai kalor atas, laju pertambahan energi, serta *Mass Flow Rate* air yang dipanaskan dengan variasi bahan bakar yang digunakan.

6. Pembahasan.

Berdasarkan hasil eksperimen dan analisa data secara manual menggunakan Microsoft Excel 2010 yang telah dilakukan pada penelitian ini dimana ada pengaruh variabel terhadap nilai kalor atas, laju

pertambahan energi, serta *Mass Flow Rate* air yang dipanaskan. Jika dilihat dari tingkat efek pengaruh yang diberikan pada sejumlah grafik terdapat beberapa faktor karakteristik bahan bakar yang mampu menghasilkan nilai kalor yang tinggi.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan.

Dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa variasi jenis dan jumlah bahan bakar bonggol jagung, arang kayu, serta campuran bonggol jagung dan arang kayu mempengaruhi besarnya kalor pembakaran, *mass flow rate* dan laju pertambahan energi yang dihasilkan.

2. Saran

Untuk menghemat ketersediaan bahan bakar fosil dan mendukung program pemerintah terkait pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan, pilihlah bahan bakar yang terbuat dari limbah biomassa mengingat jumlahnya yang melimpah dan belum begitu dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif selain energi fosil dan energi terbarukan seperti air, angin, matahari, panas bumi, dan gas alam.

DAFTAR PUSTAKA

Alimah, Dewi. 2008. *Jurnal Kayu Sebagai Sumber Energi*. Diunduh Oktober 2016.

Departemen ESDM. 2005. *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005-2025*. Jakarta.

Elfiano, Eddy, Subekti, Purwo, dan Sadil, Ahmad. *Analisa Proksimat dan Nilai Kalor Briket Biomassa Ampas Tebu dan Arang Kayu*. Universitas Islam Riau. Universitas Pasir Pengaraian. Riau.

Utami, Yuanita. 2008. *Desain dan Uji Unjuk Kerja Tungku Briket Biomassa*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wahyudi. 2006. *Penelitian Nilai Kalor Biomassa : Perbandingan Antara Hasil Pengujian Dengan Hasil Penelitian*. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.