



**PENGARUH LUAS CELAH UDARA PADA KOMPOR BRIKET
BATUBARA TERHADAP EFISIENSI
WAKTU PENDIDIHAN AIR**

SKRIPSI

INDRA HANDOYO WIDIARTO

NIM 050210192038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2012



**PENGARUH LUAS CELAH UDARA PADA KOMPOR BRIKET
BATUBARA TERHADAP EFISIENSI
WAKTU PENDIDIHAN AIR**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

INDRA HANDOYO WIDIARTO

NIM 050210192038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah Swt, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak Suradji dan Ibu Endang yang telah mendidik dan membesarkanku
2. Istriku tercinta Ayu Ambarwati
3. Guru – guruku sejak sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember



MOTTO

*“gunakanlah ilmu padi
jika kita sudah menjadi orang sukses,
semakin berisi padi akan selalu merunduk”*
(pepatah jawa)

*“Ing ngarsa sung tulada, ing madya mangun karsa, tut wuri
handayani ”*

*“Jer basuki mowo beo,
Kesuksesan memerlukan pengorbanan”*
(ki hajar dewantoro)

“ora et labora yang berarti belajar sambil berdoa.”

“we can't forget who we are or where are we come from!”
(Kaisar meiji)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Indra Handoyo Widiarto

NIM : 050210192038

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“PENGARUH LUAS CELAH UDARA PADA KOMPOR BRIKET BATUBARA TERHADAP EFISIENSI WAKTU PENDIDIHAN AIR”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Desember 2012

Yang menyatakan,

Indra Handoyo Widiarto

NIM 050210192038

SKRIPSI

**PENGARUH LUAS CELAH UDARA PADA KOMPOR BRIKET
BATUBARA TERHADAP EFISIENSI
WAKTU PENDIDIHAN AIR**



Oleh

INDRA HANDOYO WIDIARTO

NIM 050210192038

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yushardi, S. Si., M. Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Trapsilo Prihandono, M. Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh luas celah udara pada kompor briket batubara terhadap efisiensi Waktu pendidihan air” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Jum’at, 7 Desember 2012

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Bambang supriadi, M.Sc

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

NIP. 19680710199302 1 001

NIP. 19620401 198702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si

Rifati Dina Handayani, S.pd, M.si

NIP. 19650420 199512 1 001

NIP. 19810205 200604 2 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh luas celah udara pada kompor briket batubara terhadap efisiensi Waktu pendidihan air; Indra Handoyo Widiarto, 050210192038; 2012; 68 halaman; Program Studi Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Bahan bakar minyak dunia yang semakin langka membuat pemerintah - Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral – mengeluarkan Kebijakan Energi Nasional, salah satu langkahnya adalah diversifikasi energi yaitu meningkatkan penganekaragaman penggunaan energi alternatif (batubara, gas, dan energi terbarukan). Briket Batubara adalah salah satu energi alternatif yang berasal dari bahan fosil dan di campur dengan limbah atau tepung tapioka. Pada penguasaan briket batubara di masukan ke dalam kompor briket batubara dalam proses pembakaran briket batubara dibantu oleh laju uadara yang di salurkan melalui celah udara yang terdapat pada kompor briket batubara. Tujuan penelitian ini adalah Mengkaji pengaruh laju udara terhadap efisiensi waktu pendidihan air,

Penelitian dilakukan dengan beberapa langkah :

Pengumpulan bahan – bahan dan alat – alat yang akan digunakan untuk penelitian. Setelah alat terkumpul langkah pertama adalah menimbang briket batu bara kemudian briket dipanaskan hingga muncul api berkualitas, kemudian kita pasang panic berisi 1 liter air dengan luas celah udara pada kompor briket batubara terkecil yaitu 16 cm^2 . setelah air mendidih catat waktu pendidihan airnya. Kemudian air diganti dengan yang baru dan luas celah di perbesar lagi.

Pengaruh luas celah pada kompor briket batubara terhadap efisiensi waktu pendidihan air adalah dimana waktu yang tercepat yang dibutuhkan briket batubara dalam mendidihkan air. Waktu tercepat yang dibutuhkan briket batubara

dalam memanaskan 1 liter air adalah 10 menit dengan luas celah 56 cm^2 dengan laju udara yang disalurkan adalah $0,4 \text{ m/s}$. dapat ditarik kesimpulan bahwa celah udara yang dibuka luas pada proses pembakaran dapat mempercepat proses pembakaran dan efisiensi waktu pendidihan air dapat optimal. Karena dengan celah yang terbuka luas udara dan oksigen masuk bereaksi dengan bara api sehingga mempercepat laju pembakaran. Semakin luas celah pada kompor briket batubara maka oksigen dan tekanan udara yang masuk semakin besar menyebabkan bara api semakin membesar dengan dengan bara api yang membesar proses pendidihan air semakin cepat. Dan tingkat efisiensi waktu semakin cepat



PRAKATA

Puji syukur atas rahmat dan hidayah Allah Swt, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **Pengaruh luas celah udara pada kompor briket batubara terhadap efisiensi Waktu pendidihan air**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dra. Sri Astutik, M. Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam;
3. Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., selaku Ketua Program Pendidikan Fisika;
4. Dr. Yushardi, S. Si., M. Si., selaku Dosen Pembimbing I dan., Drs. Trapsilo Prihandono, M. Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Bapak Suradji dan Ibu Dra. Endang Andoyoningsih Artiana serta Istriku tercinta Ayu Ambarwati yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesainya skripsi ini
7. Teman-teman seperjuanganku di Fisika, GEMAPITA, Teman - Temanku di Smp AD – Dzikir, semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

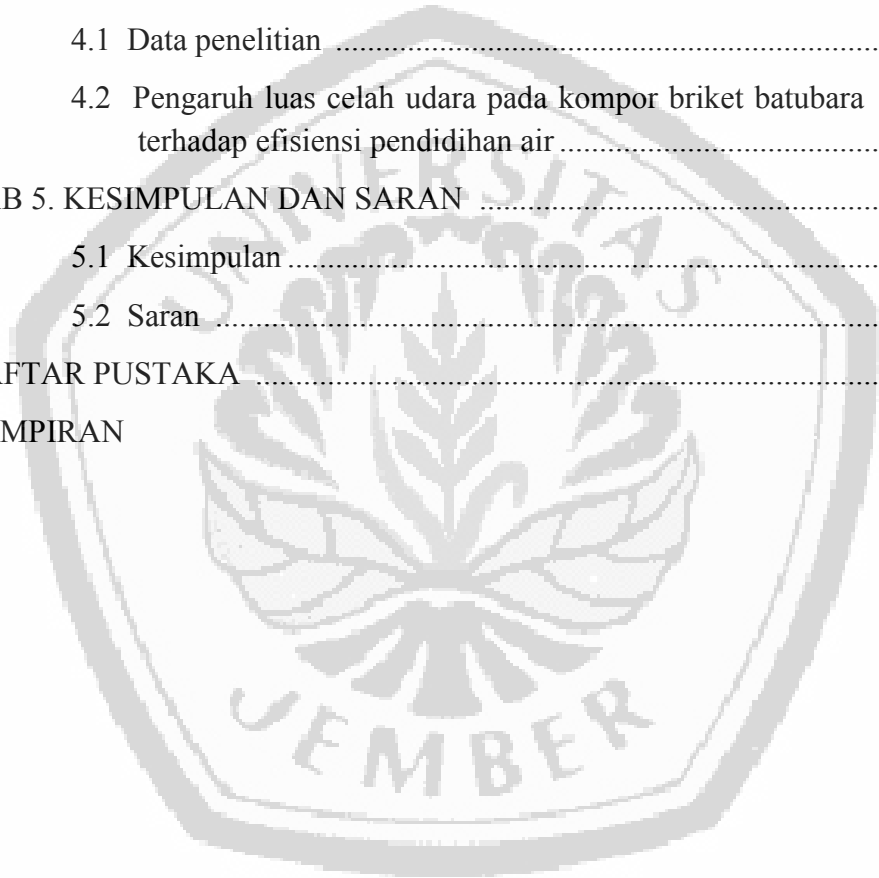
Jember, 21 Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI

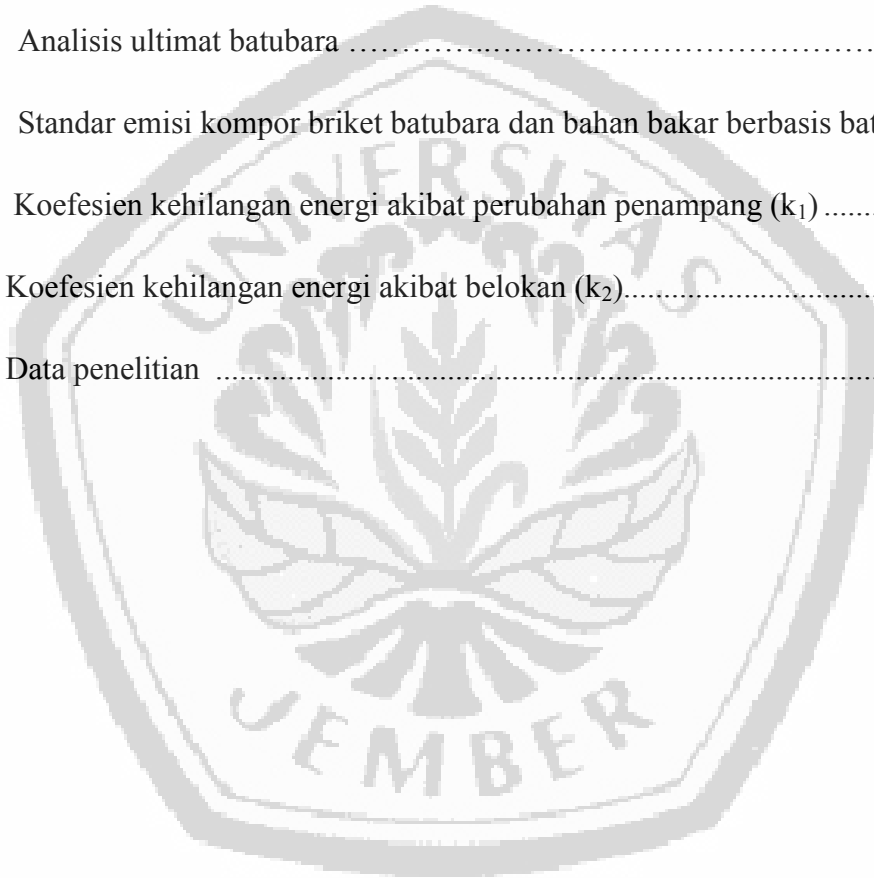
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Batubara	7
2.2 Briket batubara	15
2.3 Pembakaran	18
2.4. kecepatan aliran udara	22
2.5. Hipotesis	37
BAB 3. METODE PENELITIAN	38
3.1 jenis penelitian	38

3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian	38
3.3 Variabel penelitian	38
3.4 Definisi Operasional	38
3.5 desain penelitian	39
3.6 Metode dan Teknik Perolehan Data	41
3.7 Analisa Data.....	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Data penelitian	44
4.2 Pengaruh luas celah udara pada kompor briket batubara terhadap efisiensi pendidihan air	46
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Contoh analisa batubara.....	9
2.2 Batas – batas klasifikasi bahan bakar padat	9
2.3 Analisi proksimat untuk berbagai batubara.....	11
2.4 Analisis ultimat batubara	13
2.5 Standar emisi kompor briket batubara dan bahan bakar berbasis batubara..	18
2.6 Koefesien kehilangan energi akibat perubahan penampang (k_1)	35
2.7 Koefesien kehilangan energi akibat belokan (k_2).....	35
4.1 Data penelitian	45



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Proses terbentuknya batubara	8
2.2 Grafik analisa batubara	9
2.3 karakteristik pembakaran sempurna, baik dan tidak sempurna	18
2.4 Keseimbangan energi pada volume kendali	23
2.5 laju aliran massa	29
2.6 Elemen zat cair bergerak sepanjang garis arus	31
2.7 Garis tenaga dan tekanan pada zat cair	33
2.8 aliran dalam pipa yang berbeda ketinggian.....	36
3.1 Diagram alur penelitian	39
3.2 briket batubara tipe bantal (telur)	42
3.3 disain alat yang akan di gunakan dalam penelitian	43
3.4 grafik perbandingan luas celah udara pada kompor briket batubara terhadap waktu pendidihan air	44
4.1 gambar briket yang telah disimpan di dalam gudang di timbang	46
4.2 gambar api kualitas	47
4.3 gambar kipas angin yang telah di desain.....	48
4.4 laju aliran udara.....	49
4.5 air yang mendidih pada proses pembakaran briket batubara	50
4.6 celah udara pada kompor briket batubara dengan ukuran 16 cm ²	51

4.7 celah udara pada kompor briket batubara dengan ukuran 56 cm ²	52
4.8 grafik pengaruh luas celah udara pada kompor briket batubara terhadap efisiensi pendidihan air	53



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian.....	60
B. Perhitungan data hasil penelitian	63
C. Foto hasil penelitian	67



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batubara adalah mineral organik yang dapat terbakar, terbentuk dari sisa tumbuhan purba yang mengendap yang selanjutnya berubah bentuk akibat proses fisika dan kimia yang berlangsung selama jutaan tahun. Oleh karena itu, batubara termasuk dalam kategori bahan bakar fosil. Adapun proses yang mengubah tumbuhan menjadi batubara tadi disebut dengan pematubaraan (*coalification*). (Sekitan, 2004)

Faktor tumbuhan purba yang jenisnya berbeda – beda sesuai dengan jaman geologi dan lokasi tempat tumbuh dan berkembangnya, ditambah dengan lokasi pengendapan (sedimentasi) tumbuhan, pengaruh tekanan batuan dan panas bumi serta perubahan geologi yang berlangsung kemudian, akan menyebabkan terbentuknya batubara yang jenisnya bermacam – macam. Oleh karena itu, karakteristik batubara berbeda – beda sesuai dengan lapangan batubara (*coal field*) dan lapisannya (*coal seam*). (Sekitan, 2004)

Menurut Warman (2005), Batubara merupakan salah satu alternatif bahan bakar yang dapat digunakan dalam dunia industri, pembangkit tenaga listrik dan rumah tangga, berkenaan dengan melonjaknya harga minyak dunia. Indonesia yang memiliki cadangan batubara lebih dari 57.8 miliar ton dan tersebar luas terutama di daerah Sumatera dan Kalimantan, Indonesia hanya memanfaatkan batubara sekitar 40 % (28 juta ton pertahun) untuk keperluan pembangkit listrik dan 15 % dari total energi nasional yang digunakan sebagai bahan bakar primer. Selain digunakan dalam bentuk padat (solid), batubara juga dapat diolah dalam bentuk lain, misalnya: cair (liquification), gas (gasification), maupun perekayasaan bentuk padat, seperti briket batubara

Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM) melalui ” Blueprint Pengolahan Energi Nasional 2005-2025 ”,telah menata kembali energi mix nasional atau campuran sumber energi nasional dengan menempatkan bahan bakar alternatif sebagai sumber energi andalan. Peran bahan bakar alternatif pada tahun 2005 sekitar 14% akan dinaikkan menjadi 33% pada tahun 2025.