

RANCANG BANGUN TUNGKU *PORTABLE* BAHAN BAKAR BATUBARA YANG AMAN UNTUK KESEHATAN PEMAKAINYA¹

Tamrin², Budianto Lanya² dan Dwi Firmayanti³

ABSTRAK

Bahan bakar padat seperti briket batubara tidak dianjurkan digunakan oleh ibu rumah tangga untuk memasak di dapur, karena asapnya berbahaya untuk kesehatan dan sulit untuk mematikan bara api jika bara api telah menyala. Dengan merancang tungku yang dapat menyalurkan asap hasil pembakaran keluar dapur dan bara api dapat dipadamkan dengan mudah, maka pemakaian bahan briket batubara dapat digunakan oleh ibu rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk merancang penyaluran asap hasil pembakaran keluar dapur dan dapat mematikan bara api dengan mudah. Metode penelitian dengan cara merancang alat dengan 7 tahap yaitu; identifikasi permasalahan, analisis permasalahan, perancangan dalam bentuk sketsa-sketsa, analisis teknis komponen utama, gambar teknik tungku, pembuatan alat dan pengujian kinerja tungku. Hasil penelitian dengan percobaan bahan bakar 2 kg dihasilkan suhu maksimum objek yang dipanaskan 340°C, lama suhu plat pemasakan diatas 180°C adalah 3,25 jam. Dengan menggunakan jenis briket non karbonisasi diperoleh efisiensi tungku sebesar 12,6% lebih tinggi dengan menggunakan tungku anglo dengan kondisi dan bahan bakar yang sama.

Key word : batubara, tungku, efisiensi

¹ Disampaikan dalam Gelar Teknologi dan Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008 di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta 18-19 November 2008

² Dosen Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

³ Alumni Jurusan Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

A. PENDAHULUAN

Tungku digunakan untuk tempat pembakaran bahan bakar dan menghasilkan energi panas, energi panas inilah yang digunakan masyarakat untuk memanaskan benda atau zat yang dibutuhkan. Tungku bagi ibu-ibu rumah tangga digunakan untuk memasak makanan dan merebus air. Tungku yang ada bermacam jenisnya sesuai dengan jenis bahan bakar yang digunakan. Khusus tungku briket batubara terdiri atas 2 jenis : Tungku/kompur portabel, jenis ini pada umumnya memuat briket antara 1 s/d 8 kg serta dapat dipindah-pindahkan. Jenis ini digunakan untuk keperluan rumah tangga atau rumah makan dan Tungku/kompur Permanen, biasanya memuat lebih dari 8 kg briket dibuat secara permanen. Jenis ini dipergunakan untuk industri kecil/menengah.

Pembuatan tungku briket batubara harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut: ada ruang bakar untuk briket, adanya aliran udara (oksigen) dari lubang bawah menuju lubang atas dengan melewati ruang bakar briket yang terdiri dari aliran udara primer dan sekunder dan ada ruang untuk menampung abu briket yang terletak di bawah ruang bakar briket. Persyaratan lain yang juga sangat penting dalam penggunaan tungku yang ramah lingkungan yaitu adanya cerobong asap untuk mengalirkan udara keluar dapur dan adanya alat penangkap polutan asap hasil pembakaran briket batubara.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat tungku briket batubara yang portabel yang dilengkapi dengan cerobong asap dan selimut tungku yang dindingnya dapat dibuat kedap udara. Dinding kedap udara dimaksudkan agar ruang pembakaran tungku dapat ditutup rapat, sehingga dapat lebih mudah mematikan bara api batubara.

1. Jenis Briket Batubara

Jenis berkarbonisasi (Super), jenis ini terlebih dahulu mengalami proses dikarbonisasi sebelum menjadi briket. Dengan proses karbonisasi terbang terkandung dalam briket batubara tersebut diturunkan serendah mungkin, sehingga produk akhirnya tidak berbau dan bersapap berlebihan, akibatnya biaya produksi menjadi meningkat karena rendemem pembuatan briket batubara menjadi turun 50%. Hasil uji banding toksinitas antara briket berkarbonisasi dengan arang kayu di Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan dan Makanan tahun 1998 membuktikan bahwa kedua produk tersebut termasuk golongan zat yang tidak beracun.

Jenis non Karbonisasi, jenis yang tidak mengalami dikarbonisasi sebelum diproses menjadi briket dan harganya pun lebih murah. Briket ini lebih baik digunakan

untuk tungku (bukan kompor, karena zat terbangnya masih terkandung dalam briket batubara. Zat ini diharapkan diharapkan akan habis terbakar dengan lidah api Jenis biobatubara, jenis briket batubara yang diperkaya dengan zat lain yang berfungsi untuk mengurangi emisi dan mempercepat pembakaran, Zat yang digunakan ampas tebu, kelapa sawait, sekam padi dan serbuk gergaji.

2. Tungku briket batubara

Menurut Astuti (1997), bahwa tungku adalah suatu tempat atau ruangan yang dapat disusun atau dibuat dari batu bata atau batubata tahan api, yang dapat dipanaskan dengan bahan bakar yang digunakan. Tungku merupakan alat untuk memasak dengan bahan bakar padat, seperti ibu-ibu memasak didapur atau di industri kecil /menengah. Tungku juga dapat menggunakan briket batubara sebagai bahan bakar. Jika menggunakan briket batubara harus dibarengi dengan disiapkan tungku atau kompor, jenis dan ukuran tungku harus disesuaikan dengan kebutuhan volume bahan bakar, Pada prinsipnya tungku terdiri dari 2 jenis:

- a. Tungku permanen, memuat lebih dari 8 kg briket. Tungku dibuat secara permanen. Jenis ini digunakan untuk industri kecil/menengah.
- b. Tungku Portabel, jenis ini pada umumnya memuat briket antara 1-8 kg serta dapat dipindah-pindahkan. Jenis ini digunakan untuk keperluan rumah tangga

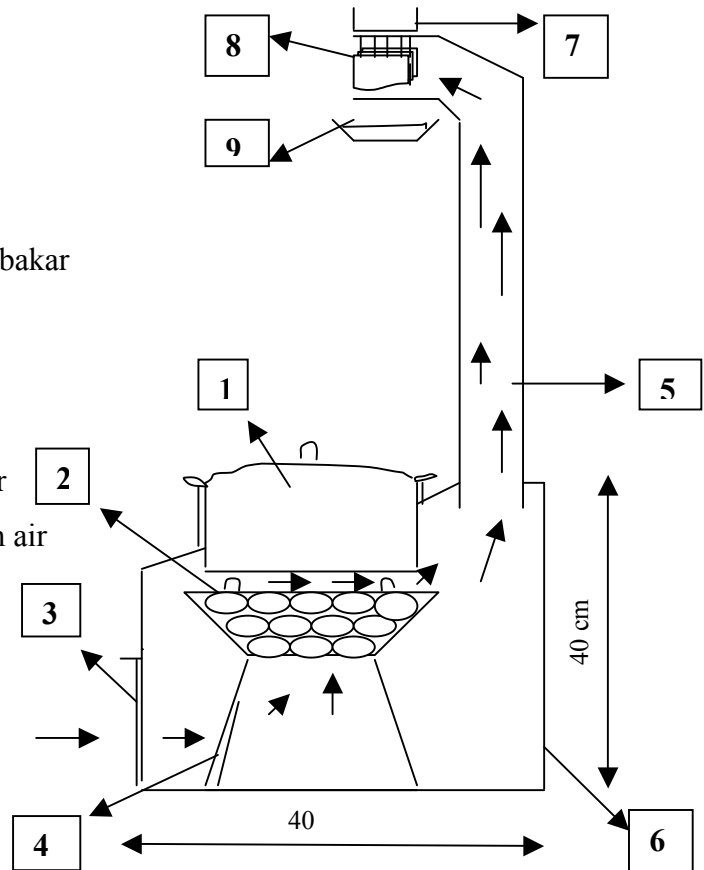
B. METODE PENELITIAN

1. Proses rancangan

Perancangan dilakukan dengan pendekatan metode VDI-2221.yang merupakan suatu metode untuk penyelesaian masalah dan mengoptimalkan penggunaan material, teknologi dan keadaan ekonomi yang dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu klasifikasi tugas, perancangan konsep, perancangan bentuk dan perancangan detail. Perancangan yang dilakukan untuk membuat tungku tidak sepenuhnya mengikuti metode VDI-2221, yang dilakukan hanya sebagian dari metode ini. Klasifikasi tugas tidak dilakukan sepenuhnya, tetapi yang dilakukan adalah hanya mencari solusi bahwa kompor dapat menggunakan briket batubara dengan asap yang dihasilkan tidak terhirup oleh operator yang menggunakannya. Perancangan konsep dilakukan pembuat struktur fungsi kemudian melakukan pencarian prinsip pemecahan masalah yang cocok dan kombinasi dari prinsip tersebut. Rancangan struktural sebagai tungku yang akan dibuat berikut:

Keterangan Gambar :

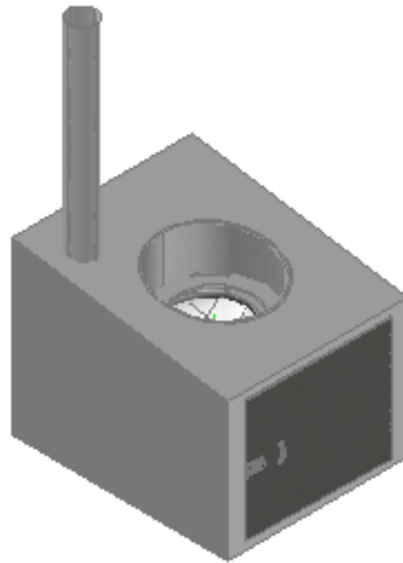
1. Panci
2. Ruang pembakaran
3. Pintu masuk udara
4. Pintu masuk udara ke ruang pembakar
5. Cerobong
6. Dinding selimut tungku
7. Wadah penampung air
8. Tempat reaksi polutan dengan air
9. Wadah penampung polutan dengan air



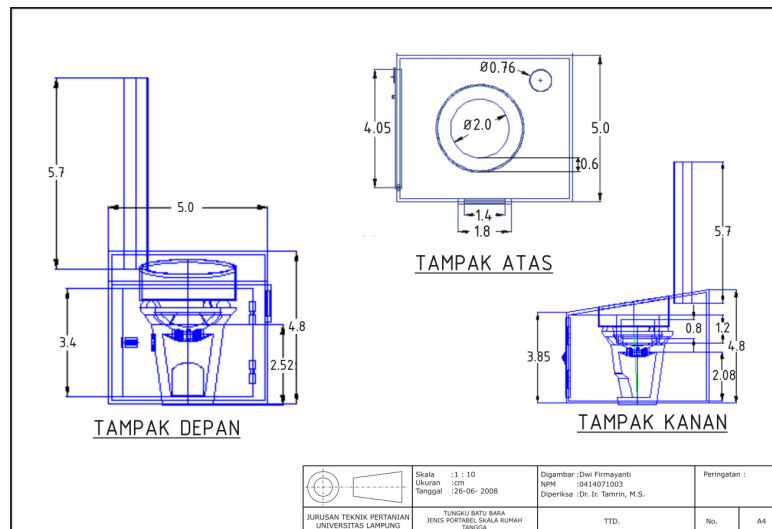
Gambar 1. Rancangan Struktural tungku batubara portable dan aman untuk kesehatan

Tahap perancangan bentuk atau wujud meliputi beberapa langkah perancangan yaitu langkah pengurai kedalam modul, pembentukan dalam tataletak (lay out) awal dan pembentukan tataletak jadi. Tahap perancangan ini hanya mengusahakan bahwa posisi jarak antara objek yang akan dipanaskan dengan puncak bara api sedekat mungkin ($\pm 2m$) agar radiasi briket batubara lebih fokus mengenai objek. Tataletak lain yang disusun adalah posisi cerobong asap dengan dengan briket batubara. Dengan sudut tertentu, asap hasil pembakaran briket batubara dapat mengalir ke cerobong dengan lancar.

Sedangkan tahap perancangan detail merupakan tahap akhir dari proses rancangan yang berupa penampilan mengenai hasil rancangan dalam bentuk gambar lengkap, daftar komponen. Spesifikasi bahan yang secara keseluruhan merupakan satu kesatuan dalam pembuatan mesin.



Gambar 2. lengkap hasil rancangan tungku portabel



Gambar 3. Gambar teknnik hasil rancangan

2. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan cara membakar briket batubara dengan jumlah massa 1,5, 2, dan 2,5 kg briket batubara dan percobaan dilakukan dengan tiga kali ulangan. Pengamatan yang dilakukan adalah sebaran suhu pada dasar objek yang dipanaskan, ruang pembakaran, suhu pada cerobong dan jumlah air yang menguap. Prosedur pengujian adalah pertama merendam 30% briket dalam minyak tanah, kemudian dimasukan briket dalam ruang pembakaran kemudian dinyalakan briket dengan korek api, selanjutnya panci kosong atau panci berisi air 4 liter diletakan diatas tungku. Dasar panci kosong diukur suhunya dan jumlah massa air yang menguap juga diukur.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Prototipe Tungku Briket Batubara

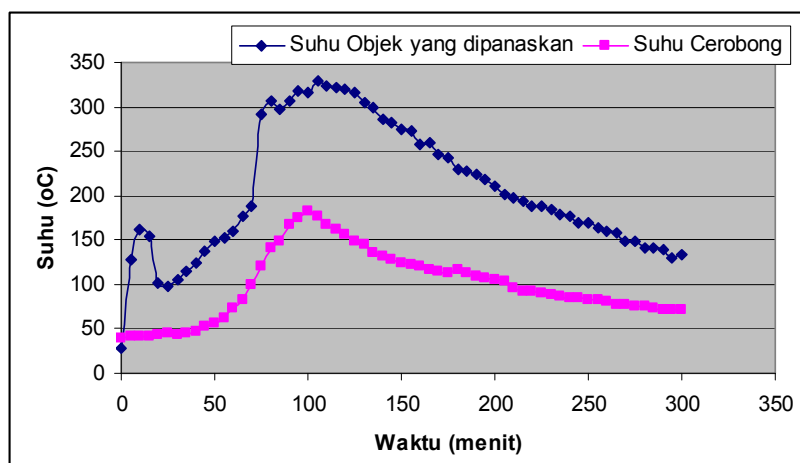
Prototipe I tungku briket batubara telah dihasilkan dan telah dilakukan pengujian. Tungku ini merupakan tungku yang bersifat portabel. Dimensi alat ini adalah panjang 50 cm, lebar 50 cm dan tinggi 34 cm dan tinggi cerobong 4 m. Sistem kerja tungku ini adalah saat pembakaran adalah briket batubara dibakar didalam ruang pembakaran dan objek yang dipanaskan diletakan diatas kira-kira 2 cm jaraknya dari bara api briket batubara. Asap yang dihasilkan saat pembakaran disalurkan lewat cerobong dengan tinggi lebih kurang 4 m. Cerobong asap yang tinggi dapat mengurangi resiko operator terhirup asap hasil pembakaran briket batubara. Hasil rancangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Prototipe I tungku briket batubara.

2. Sebaran Suhu objek yang dipanaskan

Pengukuran suhu dilakukan terhadap suhu dasar panci saat kosong. Sebaran suhu panci saat kosong selama pembakaran briket sebanyak 2 kg adalah seperti padada Gambar 4. berikut. Suhu saat panci kosong menunjukkan tingkat panas yang diterima panci saat memasak.



Gambar 4. Sebara suhu panic saat kosong

Suhu objek yang dipanaskan maksimum sampai 300 °C. Suhu objek yang dipanaskan memerlukan waktu lama untuk mencapai suhu diatas 160 °C. Hal ini menunjukkan bahwa lama proses pembakaran awal briket batubara. Suhu suhu objek pemasakan jauh lebih tinggi daripada suhu cerobong, karena suhu objek lebih dekat dengan sumber panas. Prilaku perubahan suhu relatif sama antara objek yang dipanaskan dengan suhu asap pada cerobong, karena asap yang keluar dari cerobong berasal dari ruang pembakaran yang juga memanasi objek pemasakan. Suhu puncak menunjukkan bahwa briket batubara membara maksimal saat itu.

3. Efiseinsi Tungku

Efiseinsi tungku briket batubara yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut. Efisiensi tungku tertinggi dengan massa briket 2 kg. Hai ini menunjukkan bahwa ruang pembakaran tungku ini cocok untuk massa briket 2 kg. Jika massa briket terlalu sedikit, maka diperkirakan panas hanya hilang untuk hanya memanaskan materil tungku dan kehilangan panas melalui dinding tungku. Sedang jika massa briket batubara tertalu banyak, maka tumpukan briket terlalu tinggi, maka hal demikian akan mengurangi radiasi panas yang dipancarkannya, terutama brket yang berada pada posisi paling bawah. Dengan demikian ruang pembakaran perlu disesuaikan dengan jumlah massa briket yang diguanakn untuk memasak.

Efisiensi prototipe I tungku diperoleh 12,6% ini menggunakan bahan bakar briket non-karbonisasi. Balia (2005), mendapatkan efisiensi kompor briket batubara sebesar 31-33 % dengan bahan bakar briket karbonisasi. Namun tidak dijelaskan cara mengukur dan menghitung efisiensi yang digunakan.

Tabel 1. Efisiensi tungku briket batubara

Ulangan	Massa Briket batubara		
	1,5 kg	2 kg	2,5 kg
1	10,76	12,43	11,38
2	8,58	12,86	10,74
3	13,86	12,59	11,76
Rata-rata	11,07	12,63	11,29

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah bahan bakar 2 kg dihasilkan suhu maksimum objek yang dipanaskan 340°C, lama suhu plat pemasakan diatas 180°C adalah 3,25 jam. Dengan menggunakan jenis briket non karbonisasi diperoleh efisiensi tungku sebesar 12,6% lebih tinggi dengan menggunakan tungku anglo (10,59%) dengan kondisi dan bahan bakar yang sama.

2. Saran

- a. Perlu penelitian yang dapat mempercepat laju pembakaran awal agar diperoleh panas panci lebih cepat
- b. Perlu usaha peningkat efiseinsi tungku briket batubara seperti prototipe I ini.

PUSTAKA

Astuti, 1997. Pengetahuan Keramik, Gajah Mada University press.

Balia, L. 2005. briket Batubara; Makin dikenal, Makin Disayang., lobo@tekmira.esdm.com