

**MODIFIKASI TUNGKU MASAK TIPE ALIRAN PAKSA BERBAHAN
BAKAR LIMBAH BIOMASSA DENGAN PENAMBAHAN BLOWER
DAN CEROBONG ASAP**

SKRIPSI

Diajukan dan Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Univeritas Muhammadiyah Ponorogo



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2020**

HALAMAN PENGESAHAN


Nama : Bambang Adi Prayitno
NIM : 13510800
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : MODIFIKASI TUNGKU MASAK TIPE ALIRAN
PAKSA BERBAHAN BAKAR LIMBAH BIOMASSA
DENGAN PENAMBAHAN BLOWER DAN
CEROBONG ASAP


Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 19 Agustus 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Wawan Trisnadi Putra, ST, MT
NIK. 19802002 201309 13


Yoga Aroh Wijaksana, ST, MT
NIK. 19910605 201909 13

Mengetahui,
Ketua
Program Studi
Teknik Mesin


Wawan Trisnadi Putra, ST, MT
NIK. 19800220 201309 13

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Bambang Adi Prayitno
NIM : 13510800
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : MODIFIKASI TUNGKU MASAK TIPE ALIRAN
PAKSA BERBAHAN BAKAR LIMBAH BIOMASSA
DENGAN PENAMBAHAN BLOWER DAN
CEROBONG ASAP


Telah diuji dan dipertahankan di hadapan dosen penguji tugas akhir
jenjang Strata Satu (1) pada :

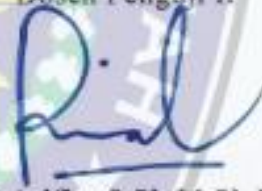
Hari : Rabu
Tanggal : 19 Agustus 2020
Nilai : (A-)

Dosen Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Moh. Malyadi, MM
NIK 19601117 199009 12



Rizal Arifin, S.Si, M.Si, Ph.D
NIK 19870920 201104 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Dr. Ir. Aliyadi, MM, M Kom
NIK.19640103 199009 12


Wawan Trisnadi Putra, ST, MT
NIK.19800220 201309 13

BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Bambang Adi Prayitno
2. NIM : 13510800
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : MODIFIKASI TUNGKU MASAK TIPE ALIRAN
PAKSA BERBAHAN BAKAR LIMBAH BIOMASSA
DENGAN PENAMBAHAN BLOWER DAN
CEROBONG ASAP

6. Konsultasi :

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	03-11-2019	Pengajuan judul	
2.	28-12-2019	Konsultasi proposal	
3.	04-01-2020	Konsultasi bab 1-3	
4.	25-02-2020	Ujian proposal	
5.	12-04-2020	Pengambilan data penelitian	
6.	08-06-2020	Konsultasi hasil penelitian	
7.	17-07-2020	Konsultasi bab 4-5	
8.	24-07-2020	Kesimpulan	
9.	19-08-2020	Sidang skripsi	

7. Tgl. Pengajuan :

8. Tgl. Pengesahan :

Ponorogo, 25 Agustus 2020

Pembimbing I



Wawan Trisnadi Putra, ST.MT
NIK.19800220 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bambang Adi Prayitno

NIM : 13510800

Program Studi: Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul :
“MODIFIKASI TUNGKU MASAK TIPE ALIRAN PAKSA BERBAHAN
BAKAR LIMBAH BIOMASSA DENGAN PENAMBAHAN BLOWER DAN
CEROBONG ASAP” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah,
gagasan dan masalah ilmiah yang sesuai saya teliti di dalam naskah skripsi ini
adalah asli dari pemikiran saya. Tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis
dan di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah
ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pusaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat di buktikan ada unsur-
unsur plagiarisme, saya bersedia ijazah saya di batalkan, serta di proses sesuai
peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sesungguhnya dan dengan
sebenar-benarnya.

Ponorogo, Agustus 2020
Mahasiswa



Bambang Adi Prayitno
NIM : 13510800

MOTTO

Berambisilah.

Sesungguhnya, ambisimu menentukan ketinggianmu. Perbaikilah pengertian umum yang salah mengenai ambisi. Orang yang membenci ambisi adalah mereka yang merasa terlukai dan direndahkan oleh ambisi orang lain.

Maka pastikanlah ambisimu, yaitu kerinduanmu untuk menjadi pribadi besar yang berwenang memajukan kebaikan bagi sesamamu dan alam, Menjadikanmu pribadi yang santun dan penuh kasih.

(Mario Teguh “Ambisi”)



PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirohim

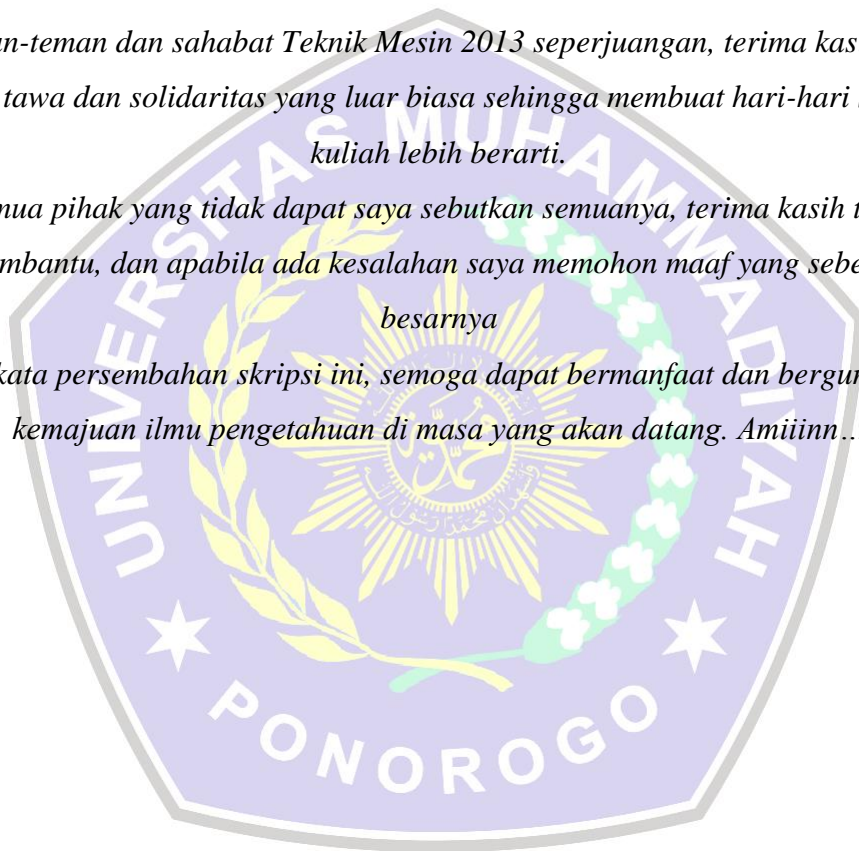
Puja dan puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, di mana hanya atas izin dan kehendakNya skripsi ini dapat terselesaikan.

Bapak Pembimbing, Penguji, Dosen dan seluruh Civitas Akademik Universitas Muhammadiyah Ponorogo, yang selama ini telah tulus dan ikhlas memberikan pembelajaran dan pengalaman yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik.

Teman-teman dan sahabat Teknik Mesin 2013 seperjuangan, terima kasih atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti.

Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan semuanya, terima kasih telah membantu, dan apabila ada kesalahan saya memohon maaf yang sebesar-besarnya

Akhir kata persembahkan skripsi ini, semoga dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Amiiinn...



ABSTRAK

Tungku merupakan komponen vital dalam sebuah industri UKM. Tungku digunakan untuk mengolah bahan baku untuk dimasak agar menjadi matang. Akan tetapi industri UKM kebanyakan masih menggunakan tungku berbahan bakar fosil yang menyebabkan meningkatnya biaya produksi. Maka perlu merancang sebuah kompor dengan bahan bakar biomass yang dilengkapi dengan blower dan sirip-sirip pengarah api serta penambahan cerobong untuk pembuangan asap sisa pembakaran. Hasil desain mempunyai bagian- bagian antara lain ruang pembakaran (bilik dalam), bilik tengah, bilik luar, saluran udara pembakaran, berumbung, lubang dapur, serta kisi- kisi, Kapasitas ruang bakar 10 kilogram kayu serta dilengkapi dengan pengatur udara. Besar tungku yakni 225 milimeter serta garis tengah adalah 305 milimeter. Nilai ekonomis tungku hasil rancangan memiliki biaya yang lebih rendah dibandingkan kompor minyak tanah. Sehingga dari segi biaya, tungku rancangan layak menggantikan kompor minyak tanah. Hal ini dikarenakan harga bahan bakar limbah biomassa yang terjangkau dan melimpah jumlahnya.

Kata kunci : *Biomassa, Tungku, Cerobong*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “MODIFIKASI TUNGKU MASAK TIPE ALIRAN PAKSA BERBAHAN BAKAR LIMBAH BIOMASSA DENGAN PENAMBAHAN BLOWER DAN CEROBONG ASAP”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jenjang strata satu (S1), pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Aliyadi, MM. M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Wawan Trisnadi Putra, ST. MT selaku Ketua Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Wawan Trisnadi Putra, ST. MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan memberikan motivasi pada penulis dalam menyusun skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberi dorongan materi maupun spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat baikku dan rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Penulis juga menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila selama penyajian skripsi ini terdapat kesalahan yang kurang berkenan bagi kita semua.

Ponorogo, Agustus 2020

Bambang Adi Prayitno
13510800



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
BERITA ACARA	iv
BIMBINGAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2

1.5. Manfaat Penelitian.....	2
------------------------------	---

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biomassa.....	3
2.2 Tungku.....	3
2.3 Perpindahan Panas.....	4
2.4 Macam-macam Perpindahan Panas.....	5

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Peralatan Yang Digunakan.....	10
3.2. Flowcart.....	10
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	11
3.4. Pengujian Alat.....	12
3.5. Waktu Penelitian.....	13

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Tungku Aliran Paksa.....	14
4.2. Unjuk Kerja Tungku Biomassa Hasil Rancangan.....	16
4.3. Analisis factor Pendukung Uji Unjuk Kerja Tungku.....	17

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan..... 19

5.2. Saran 19

DAFTAR PUSTAKA..... 20

LAMPIRAN..... 21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perpindahan Kalor	5
Gambar 2. 2 Contoh Proses Perpindahan Kalor Konveksi.....	6
Gambar 3.1 Flowchat Pemanas Menggunakan Tungku Tipe Aliran Paksa	11
Gambar 4. 1 Tungku hasil rancangan.....	15
Gambar 4.2 Grafik Pengamatan Suhu Tungku.....	17



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	13
Tabel 4. 1. Data suhu hasil pengamatan tungku	16



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tungku merupakan komponen vital dalam sebuah industri UKM. Tungku digunakan untuk mengolah bahan baku untuk dimasak agar menjadi matang. Akan tetapi industri UKM kebanyakan masih menggunakan tungku berbahan bakar fosil yang menyebabkan meningkatnya biaya produksi. Untuk itu perlu untuk dicarinya sumber bahan bakar lain yang murah, dan mudah didapatkan disekitar mereka. Salah satu pilihan bahan bakar alternative pengganti bahan bakar fosil ialah bahan bakar biomassa. Bahan bakar yang biasanya digunakan antara lain kayu, sekam padi, janggol jagung. Semua bahan bakar tersebut merupakan jenis bahan yang merupakan biomassa limbah pertanian yang sudah tidak bernilai, namun memiliki nilai kalor tinggi sehingga bisa digunakan untuk bahan bakar tungku. Tungku yang ada di UKM masih menggunakan tungku yang berasal dari tanah liat. Sehingga hal ini memunculkan permasalahan antara lain sisa pembakaran menumpuk dan susah diambil, panas api tidak merata, dan penggunaan bahan bakar tidak terkontrol dengan baik. Berdasarkan analisa permasalahan diatas pada penelitian ini penulis akan merancang sebuah kompor dengan bahan bakar biomass yang dilengkapi dengan blower dan sirip-sirip pengarah api serta penambahan cerobong untuk pembuangan asap sisa pembakaran.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka selanjutnya akan disampaikan tentang perumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana perencanaan tungku masak tipe aliran paksa menggunakan bahan bakar biomass dengan kapasitas 60 Kg/masak ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan ini, yaitu:

1. Kapasitas tungku sebesar 60 Kg bahan masakan
2. Bahan tungku dari drum bekas
3. Bahan bakar yang digunakan adalah kayu

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari ini akan membahas tentang sejauhmana pencapaian dari perumusan masalah tersebut, yaitu: untuk mengetahui perencanaan tungku masak tipe aliran paksa menggunakan bahan bakar biomass dengan kapasitas 60 Kg/masak.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat praktis yang diharapkan dari perancangan ini adalah

1. Dapat dijadikan sebagai referensi tambahan bagi industri UKM mengenai tungku masak tipe aliran paksa menggunakan bahan bakar biomass.
2. Bagi mahasiswa penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana mengaplikasikan pemahaman ilmu pengetahuan, dan keterampilan yang dikuasai menjadi bentuk karya nyata dan tepat guna lewat tungku tipe aliran paksa

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biomassa

Biomassa merupakan bahan organik yang dihasilkan lewat proses fotosintetik, baik berbentuk produk ataupun buangan. Contoh biomassa antara lain merupakan tumbuhan, pepohonan, rumput, limbah pertanian, limbah hutan, tinja serta kotoran ternak. Tidak hanya digunakan buat tujuan primer serat, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan serta sebagainya, biomassa pula digunakan bagaikan sumber tenaga (bahan bakar). Yang digunakan merupakan bahan bakar biomassa yang nilai ekonomisnya rendah ataupun ialah limbah sehabis diambil produk primernya. Tenaga biomassa bisa jadi sumber tenaga alternatif pengganti bahan bakar fosil(minyak bumi) sebab sebagian sifatnya yang menguntungkan ialah, bisa dimanfaatkan secara lestari sebab sifatnya yang bisa diperbaharui(renewable resources), relatif tidak memiliki faktor sulfur sehingga tidak menimbulkan polusi hawa serta pula bisa tingkatan efisiensi pemanfaatan sumber energi hutan serta pertanian(Widarto serta Suryanta, 1995).

2.2 Tungku

Tungku pembakaran merupakan sesuatu tempat/ruangan yang bisa dipanaskan dengan bahan bakar ataupun listrik serta dipergunakan buat membakar benda- benda yang hendak diolah yang masih mentah. Kegunaan tungku pembakaran untuk membakar benda- benda mentah yang disusun di dalamnya serta terbakar dengan memakai bahan bakar special (kayu, batu kayu, minyak, gas, ataupun listrik) hingga seluruh panas menyebar serta membakar

seluruh yang terdapat di atas tungku tersebut. Tungku juga bisa disebut dengan alat yang dibuat atau dirancang sebagai tempat untuk memanaskan sesuatu. Tungku sendiri dapat dibuat dengan bentuk sedemikian rupa. Tungku yang sederhana terbuat dari batu bata dapat diatur, sehingga zat panas atau kalor tidak membahayakan pengguna.

Tungku yang menjadi bahan dalam penelitian ini merupakan suatu tungku yang berfungsi sebagai pemanas atau pengolah bahan-bahan yang masih mentah kemudian diolah dengan suhu panas api sehingga menghasilkan jenis bahan setengah jadi dari produk krupuk. Karena dengan bahan-bahan yang telah diolah tersebut selanjutnya akan diproses lebih lanjut untuk dapat berbentuk produk krupuk.

Bentuk tungku tersebut adalah persegi panjang dengan bagian bawah berupa ruangan kayu api yang dapat memberikan suhu panas pada air yang ditaruh dalam wajan di atasnya. Dengan pengapian tersebut selanjutnya air akan mendidih dan dapat menghasilkan uap panas yang akan mengubah bahan mentah krupuk menjadi kayung setengah jadi atau bahan krupuk.

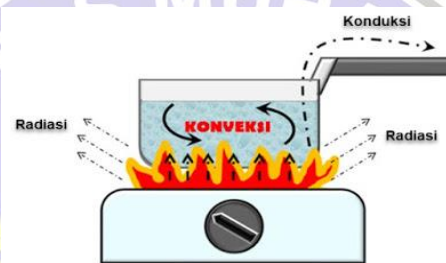
2.3 Perpindahan Panas

Sebelum membahas tentang perpindahan panas terlebih dahulu disampaikan tentang perpindahan. Yang dimaksud dengan perpindahan yaitu sebuah perubahan kedudukan suatu benda setelah bergerak selama selang waktu tertentu. Perpindahan dapat dikatakan besaran vektor sehingga selain memiliki besar juga memiliki arah.

Perpindahan panas bisa didefinisikan bagaikan berpindahanya tenaga dari satu wilayah ke wilayah lainya bagaikan akibat dari beda temperatur

antara wilayah– wilayah tersebut. Sebab beda temperatur ada diseluruh alam semesta, hingga aliran panas bertabat umum yang berkaitan dengan tarikan gravitasi. Namun tidak sebagaimana halnya gravitasi, aliran panas tidak dikendalikan oleh suatu ikatan yang unik, tetapi oleh campuran dari bermacam hukum fisika yang tidak silih bergantung.

Perpindahan panas merupakan suatu energi panas yang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lainya dikarenakan adanya perbedaan suhu.



Gambar 2. 1 Perpindahan Kalor

2.4 Macam-macam Perpindahan Panas

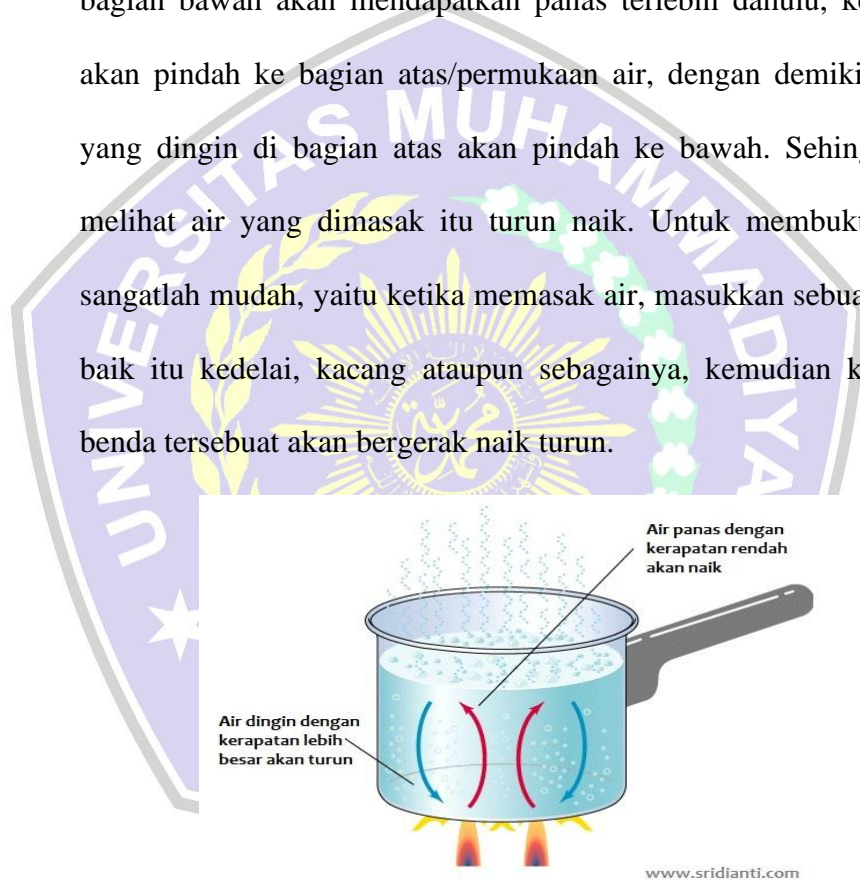
2.4.1 Konduksi

Perpindahan kalor secara konduksi merupakan proses perpindahan kalor dimana kalor mengalir dari wilayah yang bertemperatur besar ke wilayah yang bertemperatur rendah dalam sesuatu medium(padat, cair ataupun gas) ataupun antara medium- medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung sehingga terjalin pertukaran tenaga panas.

2.4.2 Konveksi

Pengertian konveksi adalah perpindahan panas/kalor yang disertai dengan perpindahan zat perantaranya. Perpindahan panas secara

konveksi akan terjadi melalui aliran zat. Contohnya sangat sederhana yaitu proses mencairnya sebuah es batu yang dimasukkan kedalam air panas/mendidih. Panas pada air akan berpindah secara bersamaan dengan mengalirnya zat panas pada es batu tersebut. Panas tersebut dapat menyebabkan es batu menjadi leleh/cair. Adapun contoh lainnya yaitu ketika kita sedang memasak air. Air yang berada di bagian bawah akan mendapatkan panas terlebih dahulu, kemudian akan pindah ke bagian atas/permukaan air, dengan demikian suhu yang dingin di bagian atas akan pindah ke bawah. Sehingga kita melihat air yang dimasak itu turun naik. Untuk membuktikannya sangatlah mudah, yaitu ketika memasak air, masukkan sebuah benda baik itu kedelai, kacang ataupun sebagainya, kemudian kita lihat benda tersebut akan bergerak naik turun.



Gambar 2. 2 Contoh Proses Perpindahan Kalor Konveksi

Konveksi merupakan pengangkutan kalor oleh gerak dari zat yang dipanaskan. Proses perpindahan kalor secara aliran/ konveksi ialah satu fenomena permukaan. Proses konveksi cuma terjalin di permukaan bahan. Jadi dalam proses ini struktur bagian dalam bahan

kurang berarti. Kondisi permukaan serta kondisi sekelilingnya dan peran permukaan itu merupakan yang utama. Lazimnya, kondisi keseimbangan termodinamik di dalam bahan akibat proses konduksi, temperatur permukaan bahan hendak berbeda dari temperatur sekelilingnya (Kern, 1950).

Syarat terjadinya perpindahan panas secara konveksi yaitu:

- 1) Ada Medium.
- 2) Medium ikut berpindah.
- 3) Driving force: beda temperatur

Perpindahan panas/ kalor secara konveksi antara batasan barang padat serta fluida hendak terjalin dengan terdapatnya sesuatu gabungan dari konduksi serta angkutan massa. Bila batasan tersebut mempunyai temperature yang lebih besar dari fluida, hingga panas hendak terlebih dulu mengalir secara konduksi dari barang padat ke partikel- partikel fluida di dekat bilik. Tenaga yang di pindahkan secara konduksi hendak tingkatkan tenaga di dalam fluida serta terangkut oleh gerakan fluida. Apabila partikel- partikel fluida yang panas tersebut bisa menggapai wilayah/ tempat yang lebih rendah. Maka dapat diartikan bahwa panas/kalor akan berpindah tempat secara konduksi dari fluida panas ke fluida dingin. Konveksi dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

- 1) Konveksi Alami

Pengertian konveksi alami yaitu proses berpindahnya panas/kalor melalui zat yang disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut akibat perbedaan massa jenis. Arus yang terjadi akibat gaya apung yang disebabkan oleh densitas maka peristiwa tersebut bias dikatakan dengan konveksi alamiah. Maksud dari densitas tersebut adalah akibat adanya gradien suhu didalam massa fluida.

2) Konveksi Paksa

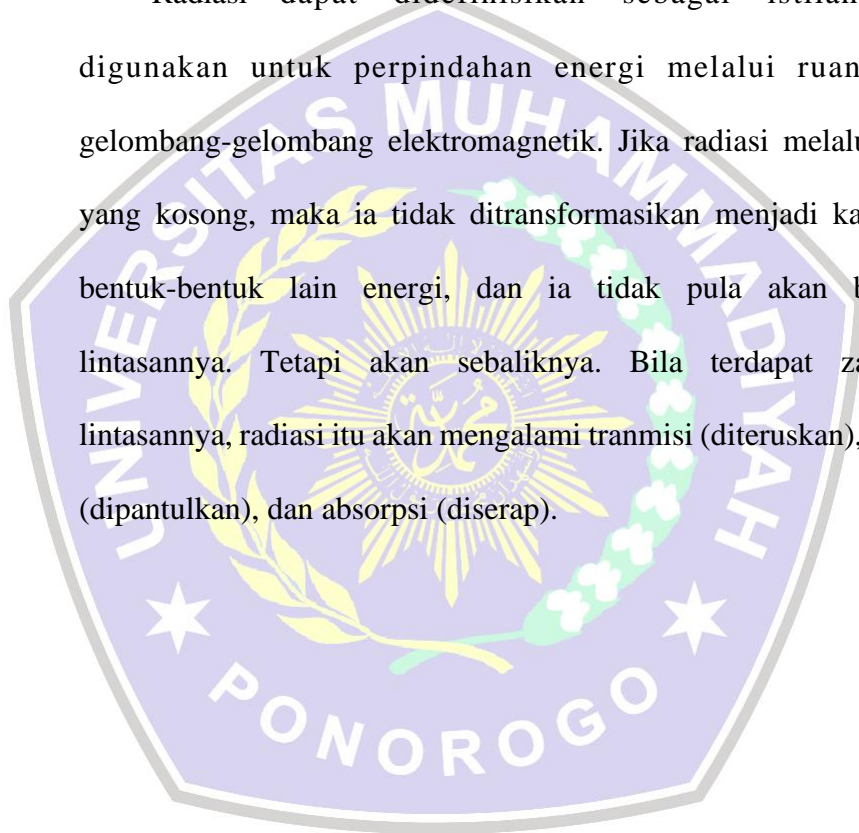
Pengertian konveksi paksa adalah proses perpindahan panas/kalor melalui suatu zat yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut akibat suatu paksaan terhadap partikel yang bersuhu tinggi. Jika arus tersebut digerakkan oleh suatu peranti mekanik seperti pompa dan pengaduk, maka aliran itu tidak dapat bergantung pada gradien densitas, dan akan disebut dengan konveksi paksa. Contoh dari konveksi paksa yaitu proses aliran zat panas/kalor melalui pipa panas.

2.4.3 Radiasi

Radiasi ialah perpindahan panas/ kalor tanpa lewat zat perantara. Buat menguasai perihal ini, bisa kita amati kehidupan kita tiap hari. Kala matahari bersinar terik diatas kepala kita pada siang hari, hingga kita hendak merasakan gerah ataupun kepanasan, kala kita lagi duduk serta mengelilingi api unggun hingga kita hendak merasakan hangat walaupun juga tidak bersentuhan dengan apinya secara langsung. Dalam kedua kejadian tersebut, hingga terjalin perpindahan panas yang dipancarkan oleh temperatur panas tersebut

sehingga bisa diucap dengan radiasi. Contoh yang lain, ialah kala kita lagi mendekatkan tangan pada suatu bola lampu yang lagi menyala, tenaga panas pada lampu hendak pengaruhi tangan kita, sehingga tangan kita hendak terasa panas. Perihal ini bisa menampilkan kalau tenaga panas dari lampu hendak berpindah secara radiasi ataupun pancaran.

Radiasi dapat didefinisikan sebagai istilah yang digunakan untuk perpindahan energi melalui ruang oleh gelombang-gelombang elektromagnetik. Jika radiasi melalui ruang yang kosong, maka ia tidak ditransformasikan menjadi kalor atau bentuk-bentuk lain energi, dan ia tidak pula akan berbelok lintasannya. Tetapi akan sebaliknya. Bila terdapat zat pada lintasannya, radiasi itu akan mengalami tranmisi (diteruskan), refleksi (dipantulkan), dan absorpsi (diserap).



BAB III

METODE PENELITIAN

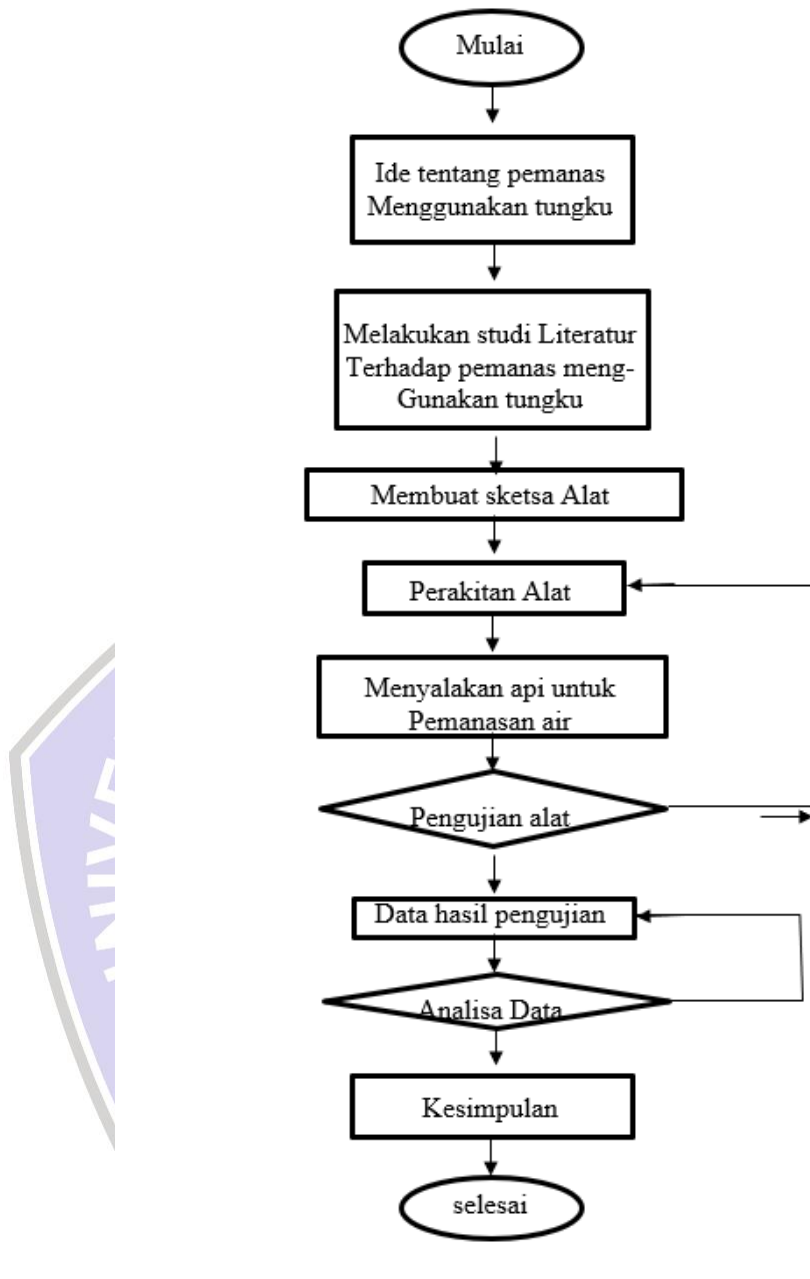
3.1. Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang digunakan berupa tungku pemanas yang dapat dipergunakan untuk melakukan pemanasan dengan menggunakan bahan bakar berupa biomassa . Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan tungku antara lain :

1. Drum bekas
2. Engsel
3. Kancing pintu
4. Beton nesor ukuran 8 mm
5. Baut 13 ukuran 10 cm
6. Blower
7. Thermocontrol

3.2. Flowcart

Dalam melakukan perencanaan pembuatan tungku pemanas maka dapat disampaikan flowchart dalam kegiatan tersebut, yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Flowchat Pemanas Menggunakan Tungku Tipe Aliran Paksa
3.3. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dibedakan menjadi beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Studi literatur.

Pada penelitian ini dilakukan studi literatur mengenai hal perkembangan kemajuan tungku masak untuk mendukung teori dalam riset.

2. Survei pengaplikasian tungku.

Pada riset ini dilakukan survey hal potensi- potensi khasiat tungku pada pabrik mandiri menengah serta permasalahan yang timbul pada tungku pembakaran.

3. Membuat disain tungku.

Pada tahap ini dilakukan untuk mempermudah atau mengurangi kesalahan- kesalahan dalam pembuatan tungku dan software yang digunakan adalah *Autodesk Inventor*.

4. Pembuatan tungku.

Konsep tungku terbuat dengan garis tengah lubang chamber sebesar 65 centimeter serta ketinggian dari lantai sebesar 40 centimeter.

5. Pengujian tungku.

Pengujian tungku dilakukan dengan mengukur kecepatan memanaskan air dan diamati keluarnya asap sisa pembakaran melalui cerobong.

6. Analisa data.

Data- data dari hasil pengujian kemudian dianalisa untuk memperoleh nilai efisiensi tungku.

3.4. Pengujian Alat

Adapun hal-hal yang perlu dilakukan dalam prosedur pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Merakit dan menyiapkan tungku
2. Mengisi panci dengan air sebanyak 20 Liter.
3. Menimbang bahan bakar yang akan digunakan sebesar 10 kg.
4. Mencatat temperatur awal air, lingkungan dan dinding tungku.
5. Hidupkan stopwatch dan catat berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan air di dalam panci

3.5. Waktu Penelitian

Waktu penelitian atau jadwal kegiatan penelitian dalam hal ini dapat disampaikan sebagai berikut:

Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Keterangan	Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan judul	■															
2	Pengajuan proposal		■	■	■												
3	Penelitian					■	■	■	■								
4	Seminar Proposal									■							
5	Penyusunan laporan										■	■	■	■	■	■	■
6	Ujian Skripsi																■

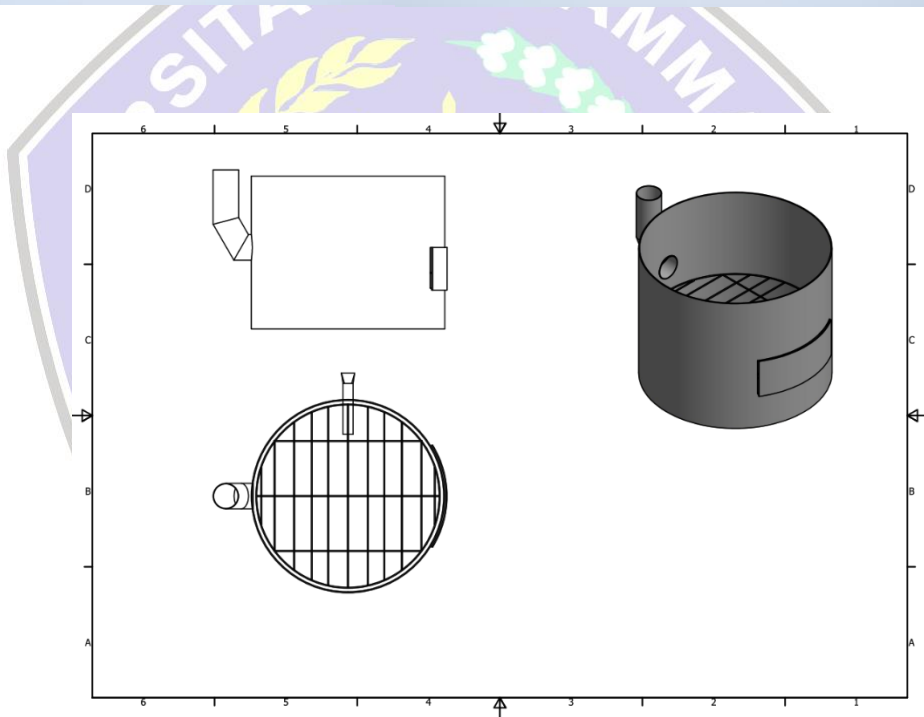
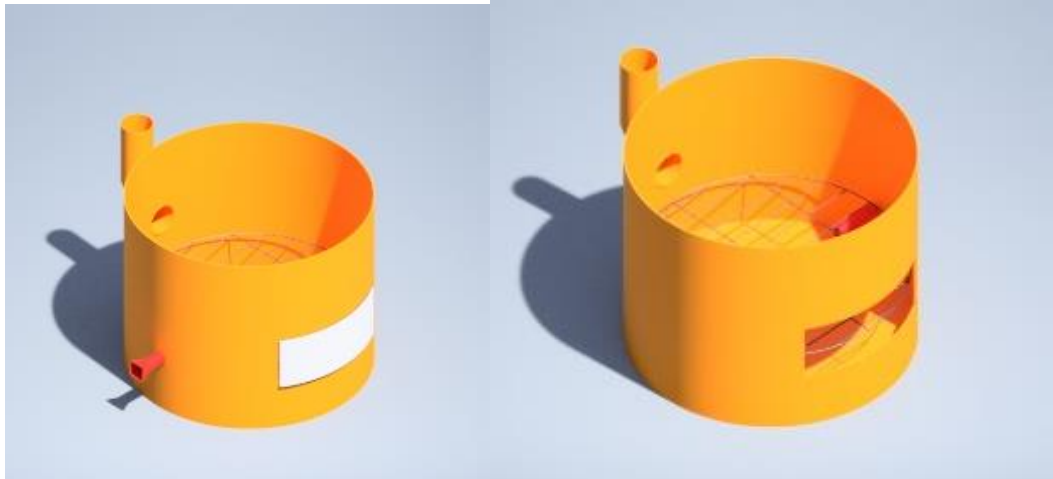
BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Tungku Aliran Paksa

Hasil perancangan tungku biomassa dapat dilihat pada gambar 4.1. Bagian-bagian tungku terdiri dari ruang pembakaran (dinding dalam), dinding tengah, dinding luar, saluran udara pembakaran, cerobong, lubang dapur, dan kisi-kisi. Gambar teknik perancangan tungku dapat dilihat pada Lampiran 1.





Gambar 4. 1 Tungku hasil rancangan

Tungku terbuat dari potongan bekas drum dengan ketebalan 1 mm. Pemilihan bahan bekas drum dimaksudkan karena plat bekas drum memiliki keunggulan, antara lain mudah dilas, mudah dibentuk, dan tidak mudah pecah.

Pada tungku rancangan ini dibuat lubang udara menuju inlet yang terletak di samping ruang pembakaran. Udara dihembuskan paksa oleh bantuan kipas blower dari luar tungku. Hembusan blower tersebut berfungsi untuk menyalurkan lebih banyak udara menuju ruang pembakaran.

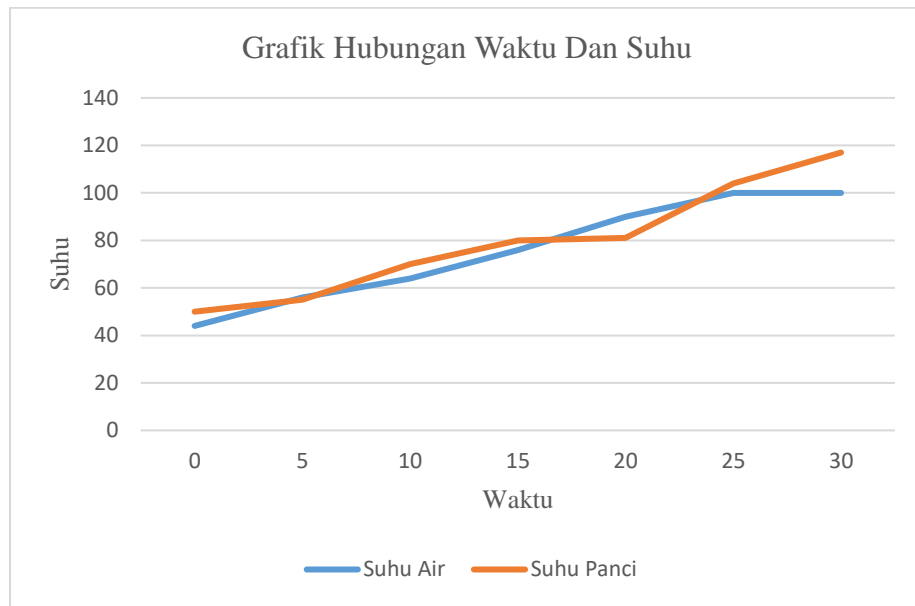
4.2. Unjuk Kerja Tungku Biomassa Hasil Rancangan

Prinsip kerja tungku biomassa adalah membakar bahan bakar dibantu oleh adanya suplai udara di dalam ruang pembakaran dan selanjutnya hasil panasnya dapat dimanfaatkan oleh pengguna, misalnya untuk proses pemasakan. Ada beberapa faktor yang sangat mempengaruhi pembakaran bahan bakar didalam tungku, yaitu udara untuk pembakaran bahan bakar, laju volumetrik udara masuk, laju pembakaran bahan bakar, saluran udara masuk, saluran asasp sisa pembakaran dan ukuran ruang pembakaran. Faktor-faktor tersebut sangat mempengaruhi besarnya api didalam tungku

Pengujian tungku dilakukan dengan menggunakan metode *Water Boiling Test*. Prinsip pengujiannya ialah membakar bahan bakar biomassa didalam tungku lalu menempatkan panci diatas tungku untuk mendidihkan air. Berikut adalah data hasil pengujian tungku seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1. Data suhu hasil pengamatan tungku

Waktu (menit)	Suhu air	Suhu panci
0	44	50
5	56	57
10	64	70
15	76	80
20	90	91
25	100	104
30	100	117



Gambar 4. 2. Grafik pengamatan suhu tungku

Dari hasil pengamatan suhu, waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan sebanyak 20 liter air selama 30 menit. Pada proses pengujian juga terjadi kehilangan energi akibat konduksi dan radiasi. Konduksi terjadi akibat perpindahan energi dari air yang dipanaskan menuju dinding panci, sedangkan radiasi terjadi akibat perpindahan panas dari dinding tungku menuju lingkungan.

4.3. Analisis factor Pendukung Uji Unjuk Kerja Tungku

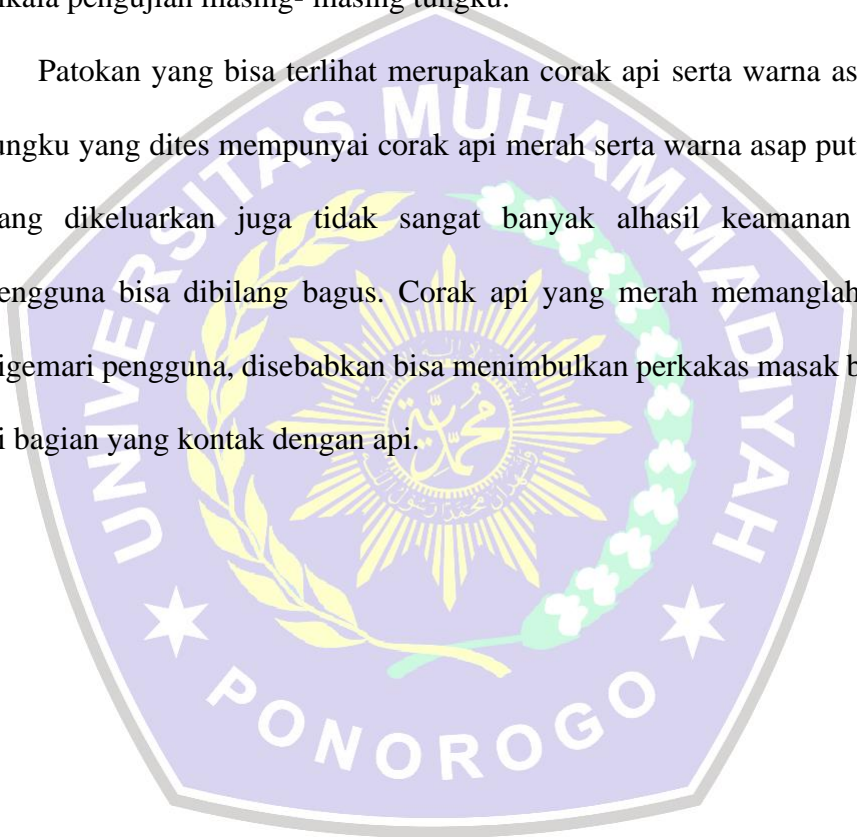
Selain pengujian teknis tungku dengan metode water boiling test, peneliti juga melakukan pengujian dengan mengamati kinerja tungku secara visual. pengamatan visual dilakukan selama pengujian tungku. Pengamatan ini meliputi waktu penyalaan, keamanan dan kenyamanan.

Durasi penyalaan ialah durasi yang diperlukan buat menghidupkan bahan bakar (fire up) hingga kayu menyala normal. Observasi durasi penyalaan diawali dari memercikan api ke materi bakar hingga kayu menyala normal.

Penyalan bahan bakar dibantu dengan penambahan sedikit minyak tanah serta dilakukan konveksi paksa dengan pengipasan pada kayu.

Aspek keamanan serta kenyamanan bisa ditinjau dari performa tungku yang dicoba. Aspek ini bersifat kualitatif sesuai observasi sewaktu pengetesan. Parameternya merupakan keselamatan dari pemakai, seperti tidak terdapatnya dentuman sewaktu pembakaran, corak api serta warna asap pada dikala pengujian masing- masing tungku.

Patokan yang bisa terlihat merupakan corak api serta warna asap. Dari tungku yang dites mempunyai corak api merah serta warna asap putih. Asap yang dikeluarkan juga tidak sangat banyak alhasil keamanan kepada pengguna bisa dibilang bagus. Corak api yang merah memanglah kurang digemari pengguna, disebabkan bisa menimbulkan perkakas masak berjelaga di bagian yang kontak dengan api.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

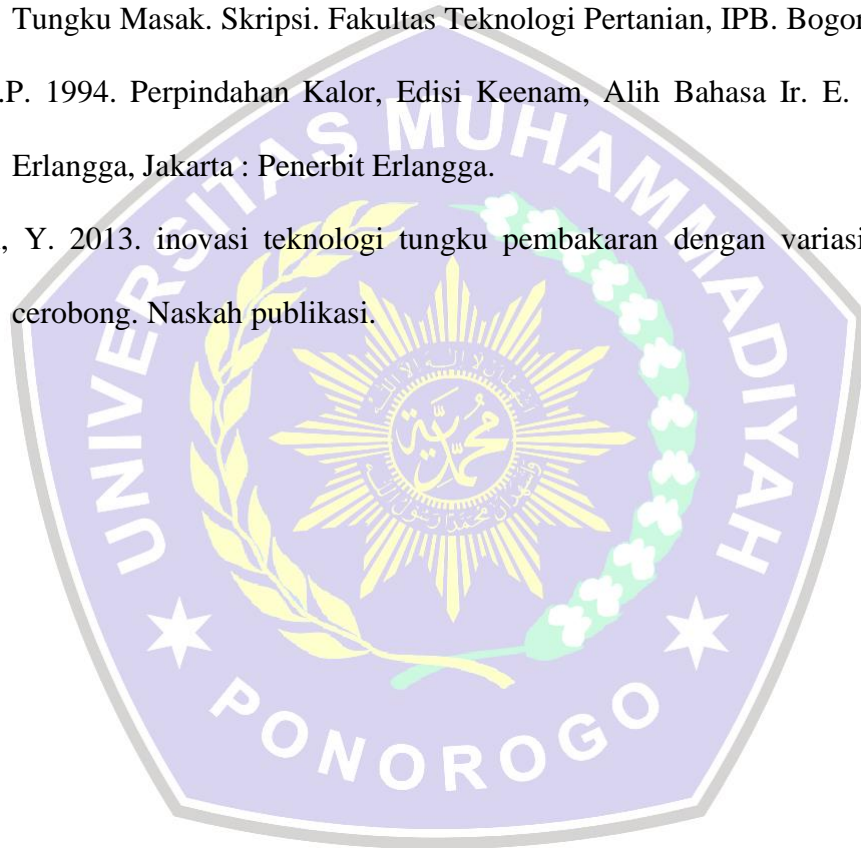
1. Bagian-bagian tungku hasil rancangan antara lain ruang pembakaran, saluran blower untuk saluran udara masuk, berumbung, dudukan panci, serta kisi- kisi, Kapasitas ruang bakar 10 kilogram kayu serta dilengkapi dengan pengatur udara. Besar tungku yakni 225 milimeter serta garis tengah adalah 305 milimeter.
2. Nilai ekonomis tungku hasil rancangan memiliki biaya yang lebih rendah dibandingkan kompor minyak tanah. Sehingga dilihat dari segi ekonomisnya tungku rancangan dapat dijadikan alternative pengganti tungku berbahan bakar fosil. karena harga bahan bakar limbah biomassa yang terjangkau dan melimpah jumlahnya.

5.2. Saran

1. Tungku hasil rancangan mengalami kehilangan panas yang besar pada dinding terluar tungku. Maka dari itu perlu adanya desain ulang untuk menambahkan bhan isolasi panas seperti semen tahan api atau keramik, sehingga panas yang keluar ke lingkungan dapat diminimalisir.
2. Penambahan blower yang lebih besar untuk mendapatkan laju pembakaran yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Djatismiko, Agoes Tri Wahyoe. 1986. Desain dan Uji Penampilan Tungku Bahan Bakar Arang dengan Pemberian Sekat Udara. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Nuryadin, Budiman. 1990. Mempelajari Laju Pembakaran bahan Bakar Kayu dengan Pemberian Dimensi dan Bentuk, Analisis Pindah Panas dan Efisiensi Tungku Masak. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Holman, J.P. 1994. Perpindahan Kalor, Edisi Keenam, Alih Bahasa Ir. E. Jasjfi, Msc, Erlangga, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Darmawan, Y. 2013. inovasi teknologi tungku pembakaran dengan variasi ketinggian cerobong. Naskah publikasi.



LAMPIRAN

