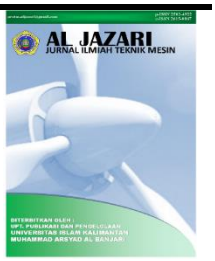
Al Jazari
Jurnal Ilmiah Teknik Mesin

Journal homepage:
https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JZR/index
p-ISSN 2502-4922, e-ISSN 2615-0867



Inovasi Tungku Kayu Yang Dilengkapi Blower Sebagai Penyuplai Oksigen Bertekanan

Yohanes B. Yokasing[1,a*], Nordis C. I Asbanu[2,b], Hero P. Dida[3,c], Amiruddin Abdullah[4,d]

[1,2,3,4]Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Kupang

[a*] yohanesyokasing12@gmail.com, [b] nordisasbanu28@gmail.com, [c] heropreasly79@gmail.com, [d] 1w2a2f@gmail.com

Info Artikel
Riwayat Artikel:
Diterima: 2 Desember 2022
Diterima dalam bentuk revisi: 20 Maret 2023
Diteima/publis: 15 April 2023

Abstrak

Tungku kayu, adalah tungku berbahan bakar kayu, digunakan untuk memasak, menggoreng, atau membakar. Banyak masyarakat menggunakan tungku kayu jenis tungku kayu 3 batu dan tungku 2 batu. Pada tungku-tungku tersebut, sebelum memulai proses pembakaran di dalam ruang bakar diletakkan bahan bakar pelecut dan kayu bakar. Selanjutnya bara api diletakkan pada bahan bakar pelecut tersebut, dan oksigen bertekanan dialirkan ke bara api tersebut. Kipas-api, batang bambu atau juga pipa besi yang berlubang, digunakan untuk mengalirkan oksigen bertekanan. Alat-alat ini membutuhkan tenaga, dari tangan atau mulut operator, hal ini membebani masyarakat. Untuk itu dirancang, dibuat dan dikaji, "Tungku kayu yang dilengkapi blower penyuplai oksigen bertekanan". Tungku hasil kajian, memiliki spesifikasi; volume ruang bakar 5.096.000 mm^3, ruang saluran panas 5.824.000 mm^3, saluran oksigen bertekanan ± 431 N/m^2, blower memiliki; diameter luar impeller 276,2 mm, diameter dalam impeller 76,2 mm, putaran poros blower 630 rpm. Waktu tercepat menyala 1,25 menit, pada putaran 600 rpm, volume kayu yang digunakan sebanyak 4 batang, dan waktu 1,82 menit, pada putaran 400 rpm, terjadi pada volume kayu 6 batang.

Kata Kunci:
Tungku Kayu, Blower, Nyala Api

Abstract

The wood furnace, is a wood-fire furnace, used for cooking, frying, or roasting. Many people use wood-furnace type 3 stone wood-furnace and 2 stone wood-furnace. In these furnaces, before starting combustion process in the combustion chamber, put trigger fuel and firewood. Next, the coals are placed on the whipping fuel, and pressurized oxygen is supplied to the coals. Fire-fan, bamboo sticks or iron pipes, used for deliver pressurized oxygen. These tools require power, from the hands or mouth of the operator, this is a burden on society. Therefore designed, fabricated and studied, "A wood-Furnace equipped with a pressurized oxygen supply blower". The study results of the furnace have specifications; the volume of the combustion chamber is 5,096,000 mm^3, the heat channel space is 5.824.000 mm^3, the oxygen channel is pressurized ± 431 N/m^2, the blower has; impeller outer diameter is 276.2 mm, impeller inner diameter is 76.2 mm, blower shaft rotation is 630 rpm. The fastest burning time is 1.25 minutes, at 600 rpm rotation, the volume of wood used is 4 sticks, and the time of 1.82 minutes, at 400 rpm rotation, occurs when the volume of wood is 6 sticks.

http://dx.doi.org/10.31602/al-jazari.v8i1.9377
@UNISKA 2023. Diterbitkan oleh UPT Publikasi dan Pengelolaan Jurnal
Jurnal Al Jazari is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

PENDAHULUAN

Tungku kayu bakar masih banyak digunakan masyarakat untuk memasak, membakar, menggoreng dan memanggang. Jenis tungku kayu bakar yang digunakan yakni tungku tradisional, yakni tungku 2 batu, tungku 3 batu, dan lain-lain. Bahan bakar yang digunakan yakni kayu bakar. Banyak masyarakat pedesaan masih menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar, karena murah, dan mudah didapatkan. Kayu bakar yang akan dibakar diletakkan pada tungku diposisinya menyusun dengan jarak tertentu. Susunan kayu, satu dan lainnya

memungkinkan terjadi sirkulasi dan desakan oksigen (oksigen bertekanan) untuk menyala atau panasnya tetap bertahan pada waktu yang dibutuhkan.

Pada tungku kayu bakar tradisional memiliki beberapa kekurangan konstruksi dan pola penyaluran oksigen. Kekurangan tersebut menimbulkan boros bahan bakar, waktu ekstra untuk menghasilkan nyala atau mengembalikan nyala. Panas atau nyala yang dihasilkan sehubungan jumlah bahan bakar yang digunakan tidak sepenuhnya diserap untuk keperluan pembakaran tersebut. Pola penyaluran oksigen yang tidak diarahkan secarah fokus ke bahan bakar menyebabkan lamanya menghasilkan nyala. Hal-haltersebut menyebabkan efisiensi thermal yang dimiliki tunggu-tungku ini rendah juga mempunyai emisi yang lebih tinggi dibandingkan kompor minyak tanah atau kompor gas.

Tungku jenis 3 batu, memiliki konstruksi susunan batu membentuk segitiga dengan jarak batu yang satu dan lainnya memiliki jarak tertentu. Sedangkan tungku 2 batu, batu-batu diletakkan sejajar dengan jarak tertentu. Bentuk dan susunan batu membentuk ruang bakar seadanya (sederhana) untuk keperluan peletakan bahan yang dibakar. Budianto dkk, (2014), desain tungku yang digunakan masih sangat sederhana sehingga efisiensi pembakaran masih sangat rendah. Kondisi inilah sebagai penyebab pencemaran udara karena asap dan gas-gas lainnya yang tidak dibutuhkan masih tinggi. Bambang Yunianto, dkk, (2011), salah satu cara meminimalkan pencemaran ini adalah perlu mendesain atau memodifikasi tungku bahan bakar kayu yang lebih efisien dan rendah polusi Konsep disain tungku yang efisien adalah menciptakan proses pembakaran yang sempurna.

Desain tungku kayu bakar yang baik yakni mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pembakaran bahan bakar padat. Faktor-faktor tersebut yakni ukuran partikel, kecepatan aliran udara (oksigen bertekanan), jenis bahan bakar, dan temperatur udara pembakaran. Oksigen bertekanan yang disalurkan kedalam tungku menggunakan alat dan pola tradisional. Alat-alat yang digunakan yakni kipas, atau pipa atau batang bambu berlubang tembus. Kipas digunakan dengan cara mengipas oksigen kearah ruang bakar, pipa atau bambu berlubang meniupkan oksigen ke ruang bakar. Pola yang diterapkan pada kipas, bambu atau pipa membutuhkan tenaga atau tenaga hembusan napas dengan perjuangan ekstra mencapai nyala.

Disisi lain proses memunculkan nyala dan mengembalikan nyala pada pembakaran kayu tidak dapat terjadi langsung seperti bahan bakar cair atau bahan bakar gas. Bahan bakar kayu, proses pembakaran didahului melalui dua tahap yaitu pirolisis dan pembakaran. Pada proses pirolisis terjadi reaksi endotermal, artinya kayu yang dipanasi untuk menaikkan temperatur kayu, dari suhu ruang hingga 500^0C (F.L. Browne, 2006).

Untuk itu perlu dikaji tungku kayu yang dilengkapi penyaluran oksigen bertekanan berupa blower yang dapat membantu mempercepat nyala (memunculkan dan mengembalikan nyala). Konstruksi tungku kayu bakar yang sesuai dan alat blower yang dapat menyalurkan udara pada kecepatan yang sesuai, nyala cepat dihasilkan. Punto Ari Prabawa, 2010, "Semakin meningkatnya tekanan udara, panjang nyala api semakin meningkat". Untuk dilakukan pengembangan blower dan disatukan (dirakit) dengan tungku kayu bakar. Agar pengembangan inovasi tungku kayu dapat berhasil dilakukan kajian dengan judul, **"**Pengaruh Putaran Engkol Blower, Jenis dan Volume Kayu terhadap Kecepatan Nyala Api, pada Tungku Kayu Yang Dilengkapi Blower**"**.

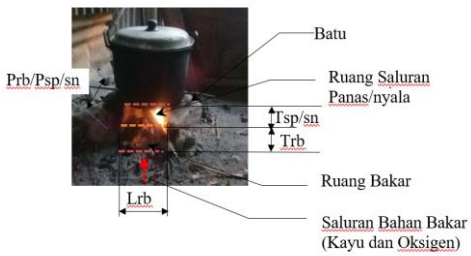
Mengingat banyak permasalahan yang dimiliki tungku kayu, perlu dirumuskan masalah "Bagaimana merancang tungku kayu dilengkapi blower sebagai penyuplai oksigen bertekanan dan menganalisa pengaruh putaran poros blower, jenis dan volume kayu, terhadap waktu nyala". Ada pun tujuan penelitian yakni mengetahui rancangan tungku kayu dilengkapi blower, dan mengetahui hubungan pengaruh putaran poros blower, jenis dan volume kayu, terhadap waktu nyala.

Gunakan tipe huruf *italic* untuk menekankan kata atau frasa. Jangan gunakan cetak tebal atau kapital kecuali pada bagian judul.

TINJAUAN PUSTAKA

Tungku Kayu Bakar.

Tungku kayu bakar digunakan sebagai sarana untuk memasak, membakar dan menggoreng. Masyarakat masih mengunakan tungku tradisional 3 batu atau 2 batu. Tungku tradisional 2 batu atau 3 batu adalah jenis tungku yang menggunakan batu besar (batu yang dapat dipasang tegang dan diletakkan wadah diatasnya). Susunan letak batu satu dan lainnya membentuk konstruksi yang dapat dipajang tegak, dengan jarak tertentu, yang bertujuan menghasilkan ruang, saluran dan peletakan. Ruangan yang terbentuk berfungsi untuk pembakaran, yang berhubungan dengan saluran. Saluran terdiri dari horizontal dan saluran vertikal. Saluran horisontal berfungsi untuk memasukkan bahan bakar sedangkan saluran vertical berfungsi untuk menyalurkan nyala dan atau panas. Namun, kebanyakan tungku dibuat sedemikian rupa sehingga nyala api dan panas yang terbentuk tidak terlalu membahayakan pengguna (wikipedia.org,2019). Ukuran dan tata letak batu tungku tradisional 2 batu, salah satu konstruksinya tampak gambar dibawah ini (survei lapangan, 2019).



Gambar 1. Tungku Kayu Sederhana, 2 batu
Sumber; Tungku batu tradisional, Perlatan.masak.tradisional.com

Keterangan ; Trp/rn = Tinggi saluran panas, Lrp/Lrn = Lebar ruang panas (rp)/ ruang nyala (rn), Prp/Prn = Panjang ruang panas/ruang nyala, Trb=Tinggi ruang bakar, Lrb = Lebar ruang bakar, Prb = Panjang ruang bakar

Tungku Tradisional 2 Batu,

Jumlah saluran bahan bakar ada 2, fungsi saluran tersebut sebagai saluran memasukan bahan bakar dan mengeluarkan sisa bahan bakar, posisi saluran horizontal pada kedua bagian sisi berhadapan membentuk terusan. Pada tungku ini juga memiliki saluran nyala dan panas. Oksigen disaluran mengunakan kipas, atau batang bambu berlubang terus, atau potongan pipa yang digerakan operator (manual).

Tungku tradisional 3 batu,

Pada tungku 3 batu, memiliki 3 saluran bahan bakar, saluran yang sama digunakan untuk sisa bahan bakar, posisi saluran horizontal pada ketiga sisi yang membentuk pertiga jalur dengan membentuk sudut yang sama satu dan lainnya dalam sebuah lingkaran. Pada tungku ini juga memiliki saluran nyala dan panas.

Oksigen disaluran mengunakan kipas, atau bantang bambu berlubang terus, atau potong pipa, yang digerakan operator (manual). Kipas yang digunakan menghasilkan oksigen yang diarahkan kurang fokus, sedangkan pipa diarahkan fokus namun memiliki keterbatasan yakni ketergantuingan pada kemampuan napas operator (tiupan).

Peter Scott, 2005, konsep disain tungku yang efisien adalah menciptakan proses pembakaran yang sempurna. Pembakaran sempurna bahan bakar dapat dicapai jika suhu ruangan bahan bakar dan ratio udara bahan pada kondisi yang diinginkan. Tungku juga memiliki konstruksi yang tahan temperatur tinggi (panas). Material tungku perlu dibangun dengan bahan logam yang tahan tempertur tinggi. Material-material logam tahan temperatur tinggi yang dapat digunakan untuk konstruksi tungku kayu sebagai berikut;

a) Besi cor, dapat digunakan pada aplikasi sampai temperatur 815 °C.
b) Besi cor putih Cr tinggi (12-39%) dapat digunakan pada temperatur 1040 °C.
c) Baja Karbon, dapat digunakan pada temperatur sampai dengan 450 ^{o}C.
d) Stainless Steel, ketahanan korosi dan kekuatan pada temperatur tinggi stainless steel sangat baik setelah superalloys dibanding paduan baja lainnya.
e) Superalloys, tipe superalloys adalah nickel, iron-nickel dan cobalt base biasanya digunakan pada temperatur kerja diatas 540 ^{o}C. Superalloys memiliki ketahanan stress rupture pada temperatur tinggi yang terbaik dibandingkan dengan jenis material lain. Superalloys tipe nickel base dapat digunakan pada temperatur kerja 1040 ^{o}C material ini masih memiliki ketahanan creep dan stress rupture yang baik.
f) Struktur baja tahan panas, komposisi baja tahan panas ini antara lain mengandung unsur-unsur khusus Fe, C, Mo, Co, W, Ti, Ni, (sumber: Metals Hand Book, Desk Edition).

Proses Pembakaran.

Proses pembakaran sebagai kombinasi secara kimiawi dari unsur oksigen (O) dengan unsur yang mudah terbakar dari bahan bakar (reaksi oksidasi) yang berlangsung secara cepat maupun lambat pada suhu dan tekanan tertentu. Proses pembakaran akan menghasilkan energi, semakin besar energi yang dihasilkan oleh pembakaran maka semakin baik fungsinya sebagai bahan bakar. Basu (2010), pirolisis biomassa umumnya berlangsung pada rentang temperatur 300^{o}C sampai dengan 600^{o}C. Produk dari proses pirolisis ini tergantung dari beberapa faktor diantaranya temperatur pirolisis dan laju pemanasan.

Pembakaran sempurna adalah proses pembakaran yang menghasilkan gas buang terdiri dari gas CO_2 dan H_2O. Sebaliknya pembakaran tidak sempurna menghasilkan dua gas tersebut, dan juga gas-gas lain seperti gas CO, HC, NOx dan partikel padat. Untuk pembakaran bahan bakar padat, partikel padat umumnya dalam bentuk abu. Pembakaran kayu tidak dapat terjadi langsung seperti pada bahan bakar cair atau pun gas. Bahan bakar kayu, proses pembakaran melalui dua tahap yaitu pirolisis dan pembakaran. Pada proses pirolisis terjadi reaksi endotermal, artinya kayu yang dipanasi akan menaikkan temperatur kayu, dari suhu ruang hingga 500 C (F.L. Browne, 2006).

Efisiensi pembakaran bahan bakar sangat tergantung dari proses pencampuran bahan bakar dan oksigen. pada bahan bakar padat proses terjadinya pencampuran bahan bakar–udara jauh lebih sulit, sehingga banyak abu yang dihasilkan. Abu atau residu hasil pembakaran bahan bakar padat selain akibat terjadinya pembakaran tidak sempurna, juga diakibatkan oleh komposisi bahan bakar yang mengandung bermacam-macam bahan yang merupakan bahan tidak bisa. Proporsi oksigen dan nitrogen dalam bentuk persentase, proporsinya yakni Oksigen 23,2 %, dan Nitrogen 76,8 %.

Blower

Blower adalah alat yang digunakan untuk menaikan atau memperbesar tekanan udara yang dialirkan dalam suatu ruangan tertentu. Jenis blower yang dikembangkan yakni blower positive displacement. Prinsip kerjanya yakni ''menjebak'' udara dan mendorongnya melalui rumah blower. Blower ini menyediakan volume udara yang konstan bahkan jika tekanan sistemnya bervariasi. Cocok digunakan untuk system yang cenderung terjadi penyumbatan, karena dapat menghasilkan tekanan yang cukup. Konstruksi dari blower yang dirancang terdiri dari, inlet, outler, compressor wheel, dan rumah keong.

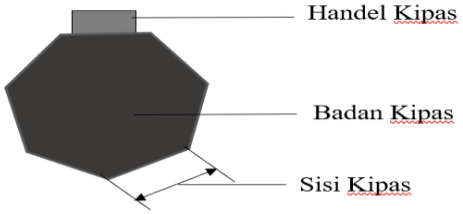
METODE PENELITIAN

Inovasi tungku kayu dilengkapi blower diperoleh dari penelitian, **"**Inovasi Tungku Kayu dilengkapi Blower dan kinerjanya**",** menggunakan metode kajian tindak. Tahapan-tahapan kegiatan yang dilakukan yakni, observasi lapangan dan kajian pustaka, analisa data awal dan kesimpulan, konsep-konsep pengembangan tungku, perancangan dan perancanaan, pembuatan, perakitan, uji coba, kaji kinerja, analisa data. Kegiatan observasi di desa Bena, Desa Pollo, dan Desa Batnun, Kecamatan Amanuban Selatan, kab. Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur, sebagai daerah yang masyarakatnya menggunakan tungku kayu bakar. Lab. Komputer dan Gambar, dan Lab. Teknologi Mekanik, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Kupang, secara berurutan digunakan untuk perancangan, perancanaan teknologi dan pembuatan, perakitan, uji coba dan kaji kinerja. Penelitian ini dilakukan selama 8 bulan di tahun 2021.

HASIL PENELITIAN

Data Hasil Observasi dan Kajian Pustaka

Data observasi dihimpun dan disimpulkan dan disimpulkan sebagai berikut, ukuran dimensi ruang bakar, ruang nyala/panas, dimensi Kipas Api dan jumlah mengipas dalam satuan waktu. Pengamatan dilakukan di desa Bena, Desa Pollo, dan Desa Batnun, Kecamatan Amanuban Selatan, kab. Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur, sebagai daerah yang masyarakatnya menggunakan tungku kayu bakar dan menggunakan kipas sebagai suplai oksigen.a Kipas api yang biasa digunakan masyarakat memiliki bentuk tampak gambar 2. Ukuran dimensi tungku tradisional, dan kipas, dan jumlah kipas, dituangkan dalam tabel 1.



Gambar 2. Kipas Api

Tabel 1. Ukuran Dimensi Tungku 2 Batu, 3 Batu, Dimensi dan Jumlah Kipasan

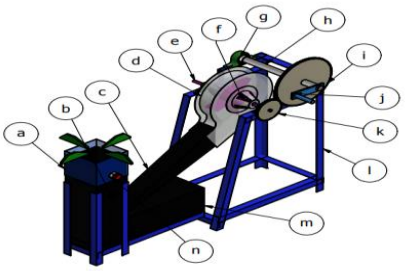
No	Jenis Tungku	Desa	Ruang Bakar (mm)			Ruang Nyala (mm)			Dimensi kipas	jumlah Kipasan
			T_{RB}	L_{RB}	P_{RB}	T_{RN}	L_{RN}	P_{RN}	(mm^2)	kali/menit
1	Tungku 2 batu									
		Benna	150	160	260	140	160	260	37412	180
		Pollo	160	200	250	150	200	250	31436	210
		Batnun	160	200	260	100	200	260	37412	240
2	Tungku 3 batu									
		Benna	120	130	130	140	130	130	31436	210
		Pollo	120	120	120	120	120	120	37412	210
		Batnun	125	140	140	135	140	140	37412	240

*) Observasi lapangan, 2021

Perancangan

Konsep perancangan dan Sketsa Alat

Tungku kayu dilengkapi blower sebagai peyuplai oksigen dilakukan dengan pendekatan tungku kayu 2 batu dan 3 batu serta penyuplai kipas dan batang bambu atau potongan pipa. Maka dikembangkan konsep tersebut dan diwujudkan dalam rancangan, gambar 3.



Gambar 3. Sketsa Tungku yang dilengkapi Blower

Keterangan

a.	Rangka Saluran	b.	Dudukan Wadah
c.	Saluran Oksigen	d.	Penutup Blower
e.	Poros Sudu	f.	Sudu Blower
g.	Bearing	h.	Poros Gear Besar
i.	Gear Besar	j.	Engkol Putar
k.	Gear Kecil	l.	Rangka
m.	Plat Penyaring	n.	Baut Pengatur

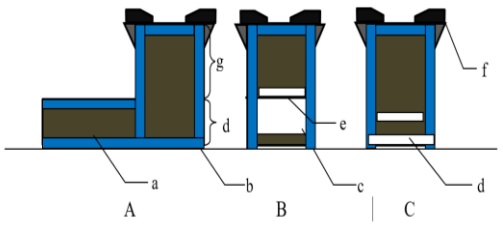
Prinsip Kerja

Sabut kelapa (bahan pelecut) dimasukan keruang bakar tepat pada titik fokus saluran oksigen, bara diletakkan diatas bahan pelecut, kayu dimasukan ke ruang bakar tepat diatas bara dengan posisi zig-zag, engkol diputar, sudu-sudu blower berputar menghasilkan oksigen bertekanan, api merambat yang ditandai asap. Engkol diputar terus menerus hingga timbul nyala.

Perencanaan Komponen atau Unit-unitnya

Tungku kayu

Tungku kayu ini dirancang dengan mempertimbangkan bagian-bagian konstruksi dan dimensi tungku tradisional serta mengembangkan komponen lainnya seperti saluran masuk oksigen, dan sisa. Acuan perencanaan ukuran dimensi tungku, pendekatan ukuran dimensi tungku batu tradisional jenis 2 dan 3 batu, pada tabel 1. Rancangan tungku kayu, gambar 4,



Gambar 4. Tungku Kayu

Keterangan :

A. Pandangan Samping
B. Pandangan Depan

C. Pandangan Belakang
a. Sisi samping (dinding saluran masuknya kayu bakar dan oksigen)
b. Rangkah
c. Saluran bahan bakar
d. Saluran sisa pembakaran debu.
e. Lubang saluran udara.
f. Dudukan Wadah
g. Ruang nyala api.

Saluran Bahan Bakar

Saluran ini dibuat dengan posisi horizontal, dimensi lubang saluran berbentuk persegi empat, direncanakan dengan (Meilantifa, dkk, 2002)

A= $p\ x\ l$ (1)

Dikembangkan menjadi;

$A = Lrb\ x\ T\ rb$

Dimana; A = dimensi luas saluran (mm^2), Lrb = lebar ruang bakar (mm) =160 mm, t_{rb} = tinggi ruang bakar (mm) =140 mm. $A = 160\ x140$ = 22.400 mm^2

Saluran Sisa pembakaran, berupa lubang pada sisi belakang, dengan luas, direncanakan dengan (Meilantifa, dkk, 2002)

$A = L\ x\ t$ (2)

Dimana; L = Panjang (mm)= 140 mm, t = tinggi = 18 mm

A= 140 x 18 = 2520 mm^2

Ruangan Bakar, direncanakan dengan (Meilantifa, dkk, 2002)

$V = A\ x\ t$ (3)

Dikembangkan menjadi,$V = Lrb\ x\ Plrb\ x\ Tt\ rb$

Dimana; A = dimensi luas saluran (mm^2), dan L = dimensi Panjang saluran (mm), b = lebar (mm), t = tinggi (mm).

$V = (140\ x140)x260$

= 5.096.000 mm^3.

Ruang saluran panas, terdapat diatas ruangan bakar dihitung, memiliki kapasitas sebesar,

$V = b\ x\ \ l\ x\ t$ (4)

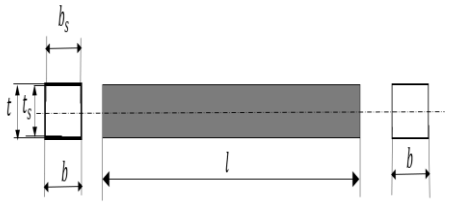
Dimana; A = dimensi luas saluran (mm2), dan L = dimensi Panjang saluran (mm), b = lebar (mm), t = tinggi (mm).

V=160 x140 x 260

= 5.824.000 mm^3.

Saluran Oksigen

Saluran oksigen dengan bentuk persegi empat, dan lubang saluran yang terdapat dalam luas bentuk persegi empat juga, yang memiliki ukuran dimensi yang sedikit lebih kecil, tampak gambar 3,



Gambar 5. Saluran Oksigen

Ketarangan : ls= Panjang saluran (mm), b = lebar (mm) t = tinggi (mm), b_s = lebar saluran (m); ts = tinggi saluran (mm)

Saluran oksigen, berupa lubang persegi empat, dengan luas, direncanakan dengan (Meilantifa, dkk, 2002)

$A = L\ x\ t$

Dikembangkan menjadi,

$As = bs\ x\ ts$

Dimana; A_s= luas saluran (mm^2); b_s = lebar saluran (mm) = 100 mm, t_s = tinggi = 40 mm, jadi;

A_s= 100 x 40 = 4000 mm^2

Ruangan Bakar, direncanakan dengan (Meilantifa, dkk, 2002),

$V = A\ x\ l$

Dikembangkan menjadi, $V = As\ x\ ls$

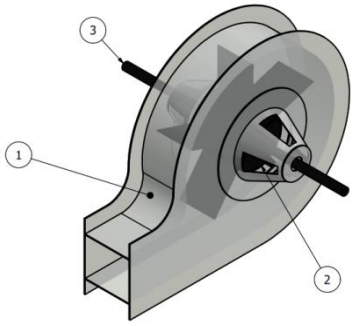
Dimana; A = dimensi luas saluran (mm^2) = 4000 mm^2, dan ls = Panjang saluran (mm) = 290 mm

$V = 4000x29$

= 1.160.000 mm^3.

Blower

Komponen blower yang dirancang meliputi dimensi dan ukuran, pilihan bahan dengan didasarkan pada kapasitas blower yang direncanakan serta faktor kekuatan mekanis konstruksi. Perancangan blower ini, menggunakan pertimbangan kecepatan, dimensi, dan jumlah kecepatan dari, "kipas api".



Gambar 6. Komponen-komponen utama dari blower

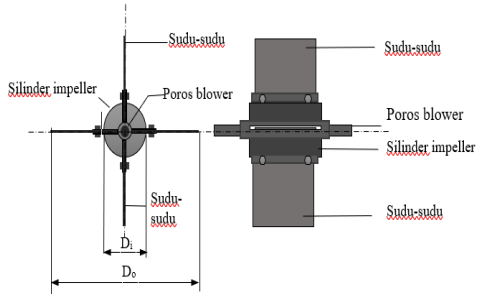
Keterangan:

(1) Volute
(2) Sudu-sudu
(3) Poros blower

Komponen yang dirancang meliputi;

Sudu-sudu

Sudu-sudu pada desain ini tersusun tampak seperti gambar 7,



Gambar 7. Susunan sudu-sudu pada silinder impeller

Dimensi sudu berfungsi untuk meningkatkan tekanan oksigen sama seperti kipas api, memiliki ukuran dimensi sesuai fungsinya tersebut. Blower yang memiliki sudu-sudu yang membentuk impeller, yang berputar 1 putaran sama dengan gerak kipas 1 kali. Jadi luas kipas dibagi empat sudu, data luas kipas tabel 1. Sudu yang dirancang berbentuk persegi empat, dengan perhitungan,

A sudu = A kipas api /4 bagian
= 37412 / 4
= 9.353 mm^2 untuk 1 sudu

Dimensi sudu persegi empat, maka luas sudu (As) direncanakan,

As = Panjang (l) x lebar (l)

bila panjang dan lebar sama

$A = l^2$, jadi:

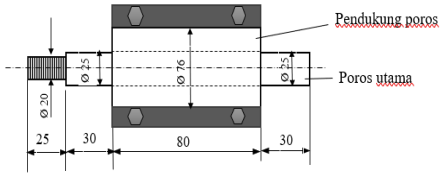
$l = \sqrt{9353} = 96\ mm$

Panjang dan lebar sudu-sudu, direncanakan 100 mm x 80 mm

a) Impeller

Diameter luar impeller (do) = 276,2 mm, diameter dalam impeller (di) = 76,2 mm, letak antara sudu satu dan lainnya membentuk salib sumbu, atau 90^0, tebal sudu (t_s) = 2 mm, impeller tampak gambar 7.

b) Poros Blower



Gambar 8. Poros blower

Poros blower terdiri dari poros utama dan pendukung poros. Pendukung poros merupakan komponen pipa gas 3 inch, yang dibentuk dan dirakit menjadi satu dengan poros utama. Komponen ini berfungsi sebagai penjepit sudu-sudu blower

c) Putaran Blower

Transmisi poros pengerak dengan poros blower dihubungan dengan gear, ratio gear pengerak dengan yang digerakkan yakni 3:1. Jadi putaran poros blower (n_{pb}) direncanakan,

$$n_{pb} = i\ x\ n_p$$

Dimana; n_{pb}= putaran poros blower (rpm); i ratio gear pada blower dengan poros gear pengerak = 3:1, n_p = putaran poros pengerak (rpm), bila putaran yang dicapai pengerak 210, maka, n_{pb} = 3x 210 = 630 rpm.

Pembuatan

a) Bahan

Bahan yang digunakan antara lain pelat besi tebal 3 mm, besi siku 40 x 40 x 4 mm, lembar karet 2 mm, besi as st 37, dan lain-lain

b) Alat dan Mesin

Alat yang digunakan, mistar baja, jangka sorong, mistar siku, kongkol pengores, palu besi, palu karet, obeng, kunci pas, dan lain-lain. Mesin; las, gerinda, bending, bubut, fris, dan lain-lain

c) Komponen-komponen pendukung

Komponen pendukung yang diadahkan diantaranya, bantalan, gear, rantai, baut-mur 8 mm, baut-mur 17 mm.

d) Pembuatan Komponen

Komponen-komponen dibuat menggunakan bahan dan mesin serta alat-alat tersebut diatas, dengan proses masing-masing guna mencapai bentuk dan dimensi yang direncanakan.

Perakitan Komponen

Komponen-komponen dirakit menggunakan baut dan baut, dan sebagian lainnya menggunakan las. Hasil rakitan tungku dilengkapi blower penyuplai oksigen tersebut, tampak gambar 9



Gambar 9. Hasil pembuatan alat.

Spesifikasi, tungku kayu yang dilengkapi blower tersebut sebagai berikut; luas saluran bahan bakar 2520 mm^2, volume ruang bakar 5.096.000 mm^3, ruang saluran panas 5.824.000 mm^3, saluran oksigen bertekanan 4.000 mm^2, volume saluran 1.160.000 mm^3, blower memiliki 4 sudu, luas setiap sudu 9.353 mm^2, diameter luar impeller 276,2 mm, diameter dalam impeller 76, 2 mm, letak sudu satu dan lainnya membentuk salib sumbu, tebal sudu 2 mm, putaran poros blower 630 rpm.

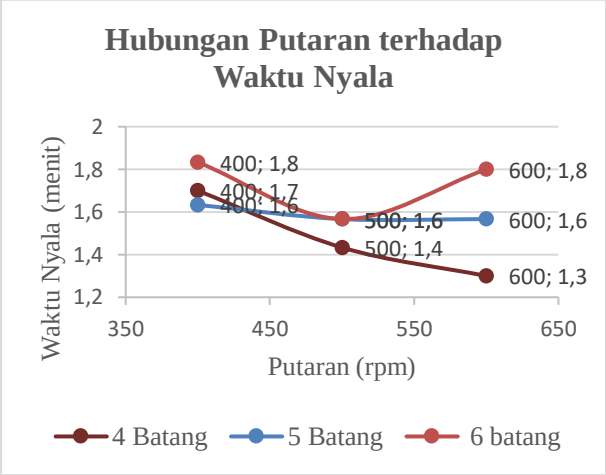
Uji Coba

a) Pengujian Fungsi

Bahan pelecut dimasukkan keruang bakar secukupnya, dan diletakkan pada dasar ruang bakar tersebut, bara api sesuai kapasitas yang biasa digunakan diletakkan ditas bahan bakar pelecut yang sebelummnya sudah diletakkan, secepatnya potongan-potongan kayu dimasukan, engkol diputar, oksigen diarahkan kebara api, sesaat kemudia asap meningkat diikuti nyala api

b) Uji kinerja

Uji kinerja menggunakan bahan bakar kayu jenis kesambi yang biasa digunakan. Variabel yang digunakan yakni jumlah batang kayu dengan kapasitas konsisten 1 kg, putaran terhadap waktu nyala. Hasil uji kinerja tampak gambar grafik berikut,



Grafik 10. Grafik uji coba hubungan putaran dengan cepatnya nyala

Grafik 10, menyajikan volume kayu 4 batang, waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan nyala tercepat terjadi pada putaran 600 rpm, waktu yang dibutuhkan 1,25 menit. Sedangkan waktu tercepat yakni 1,65 menit pada putaran 400 rpm. Pada volume kayu 5 batang nyala api tercepat pada putaran 600 rpm, waktu yang diserap 1,58 menit, dan terlam terjadi pada putaran 400 rpm waktu yang dibutuhkan nyala 1,64 detik. Untuk volume kayu 6 batang, nyala tercepat pada putaran 500 rpm, waktu yang dibutuhkan 1,58 menit dan terlambat pada putaran 400 rpm, dengan waktu nyala 1,82 menit.

KESIMPULAN

1. Tungku Kayu dilengkapi Blower Suplai Oksigen bertekanan, memiliki pesifikasi; volume ruang bakar 5.096.000 mm^3, ruang saluran panas 5.824.000 mm^3, saluran oksigen bertekanan 4.000 mm^2, volume saluran 1.160.000 mm3, blower memiliki 4 sudu, diameter luar impeller 276,2 mm, diameter dalam impeller 76, 2 mm, letak sudu satu dan lainnya membentuk salib sumbu, tebal sudu 2 mm, putaran poros blower 630 rpm.
2. Kaji kinerja dengan menggunakan kayu Kesambi, waktu tercepat menyala 1,25 menit, pada putaran 600 rpm volume kayu 4 batang, dan waktu 1,82 menit, pada putaran 400 rpm, terjadi pada volume kayu 6 batang.

REFERENSI

Bambang Yunianto, Nazarudin Sinaga, 2011, Peningkatan Efisiensi Pembakaran Tungku Tradisional dengan Modifikasi Desain, Seminar Nasional Teknik Mesin X 2-3 November 2011, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponogoro

Basu, P, 2010 “Biomass Gasification and Pyrolysis-Practical Design and Theory”, Elsevier, Burlington MA, 2010

Budianto, A., Nurhuda, M., Nadhir, A., 2014, Uji Efisiensi Tungku Tanah Liat Berdaya Sedang, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Brawijaya.

F.L. Browne, 2006, ” Theories of the combustion of wood and its control”, Forest Products Laboratory, US Departement of Agriculture.

Punto Ari Prabawa, 2010, “Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Sifat Pembakaran Minyak Residu Menggunakan Vaporizing Burner Untuk Peleburan Aluminium”, Skripsi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta 2010

Peter Scott, 2005, Stove Design and Performance, WHOIAP Workshop, Kampala Uganda. Products Laboratory, US Departmentof Agriculture.

Meilantifa. Herfa M. Dewi Soewardini, Mega Teguh Budiarto, Janet T. Manoy, 2002, Geometri Dasar, Cetakan 1, September 2018, ISBN: 978-602-52105-7-0, Bahasa dan Sastra Arab, Fakultas Adab dan Humaniora, Univeristas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Ciberu Bandung

https://www.google.com/search?q Tungku+batu+tradisional+Perlatan.masak.tradisional.com&client