

Tungku Pembakaran Tipe ‘Api Berbalik’ Untuk Meningkatkan Kualitas Gerabah, Desa Selogabus Kecamatan Parengan Tuban

R.Bambang Gatot Soebroto

*Departemen Arsitektur, FADP, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya 60111
Email : subrotobambang11@yahoo.com*

Abstrak. Empat syarat minimal membuat gerabah; 1) Bahan baku tanah liat, 2) Teknik pembuatan, 3) Proses pengeringan dan 4) Proses pembakaran. Tungku pembakaran keramik adalah perkembangan sarana pembakaran, contoh di desa lain di kabupaten Tuban masih ada perajin gerabah yang membakar di tegalan terbuka, yang memiliki resiko lebih dari 30% hasil pembakarannya rusak atau pecah, diakibatkan panas pembakaran terbang percuma ke udara.

Tungku pembakaran terdiri dari susunan batu bata tahan api dengan desain khusus, mengakibatkan panas pembakaran menjadi terpusat memanaskan benda hingga menjadi matang, bahkan hingga mencapai suhu pembakaran glasir (lebih dari 600 derajat Celcius).

Permasalahan, apakah para perajin desa tersebut siap dan mampu, khususnya tersedia lahan untuk mendirikan, biaya pendirian serta siapa yang mengoperasikannya. Tujuan mendirikan tungku tipe api berbalik ini adalah untuk mempercepat peningkatan kualitas gerabah desa Selogabus.

Metodenya aksi langsung; studi literatur, desain tungku, penyiapan-pembelian bahan, pengerjaan atau pembangunan tungku serta terakhir pengujian tungkunya. Hasil yang diharapkan; pembangunan tungku dapat memperbaiki, meningkatkan kualitas gerabah di desa Selogabus, kecamatan Parengan Tuban. Tungku adalah alat pembakaran, finishing penyempurna pembuatan gerabah

Kata kunci: tungku, gerabah, kualitas, pembakaran .

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Gerabah adalah benda yang terbuat dari tanah liat, memiliki rongga dan ketebalan tertentu, mengalami proses pengeringan dan pembakaran

“THE FIRING PROCESS

Kiln and firing

A potter without a kiln (pronounced kill) would be like a baker without an oven. Clay must be fired just as dough must be baked. If an unfired piece were filled with water, it would soon be a lump of clay again. If an unfired piece of pottery were given a sudden bump or were handled carelessly, it would break. It must be made waterproof and permanent. This is done by placing the piece in an intense heat. The heat drives out any remaining moisture and fuses (vitrifies) the clay coils or pieces”(Roy, 1959)

Gerabah pada mulanya dibakar di tegalan terbuka. Memakai bahan bakar sisa-sisa padi (damen), daun kering dan kayu bakar. Pembakaran di tegalan terbuka memiliki resiko panas dari pembakaran terbang percuma ke udara. Panas pembakaran yang tidak memusat berakibat banyak gerabah yang retak, pecah atau kurang matang. Oleh sebab itu perlu membangun tungku pembakaran.

“Tempat pembakaran gerabahnya di tegalan terbuka; gerabah-gerabah mentah yang akan dibakar di timbun di tengah tegalan memakai Damen (limbah padi) dan kayu bakar. Kelemahan teknik pembakaran di tegalan terbuka demikian, suhu panas pembakaran tidak memusat membakar gerabah, sebagian terbang ke udara luar. Akibatnya panas yang tidak merata, gerabah-gerabah yang dibakar sebagian retak atau pecah (lebih kurang 30-40 %)” (Subroto, 2018).

Sehubungan adanya bantuan dari Balitbangda Profinsi bekerjasama dengan ITS memberi bantuan ke kabupaten Tuban, salah satunya dana untuk pembuatan tungku pembakaran ke desa Selogabus. Adapun atas bantuan tungku tersebut, harapan penulis desain tungku yang nantinya mampu membakar gerabah hingga suhu tinggi. Tungku pilihan yang dibuat adalah tungku pembakaran tipe ‘api berbalik’;

yakni tungku yang semburan apinya tidak langsung mengena ke benda yang dibakar, melainkan berputar atau semburan api terhalang dinding bata tahan api, kemudian panas bergerak menuju ruang benda, berputar melalui ruang bawah atau ruang jala, lalu menuju kanal sepanjang dua meter, kemudian keluar ke cerobong setinggi tujuh meter.

Dipilih sentra kerajinan gerabah desa Selogabus karena beberapa alasan atau sebab;

- Perajin desa Selogabus kecamatan Parengan ini terampil dan menguasai pembuatan gerabah yang istimewa.
- Benda gerabah buatan desa Selogabus lebih halus, tipis (di putar) memakai alat yang unik
- Alat putarnya memakai busur bamboo, posisi bilah meja yang miring
- Desa Selogabus memiliki seorang perajin (satu-satunya laki-laki) yang memiliki minat mempelajari keramik (sehingga dia sering di kursuskan oleh perindustrian ke berbagai tempat). Pak Sadar namanya, masih aktif produksi sampai sekarang. Dibanding perajin lainnya (ibu-ibu) pak Sadar menguasai pembuatan keramik memakai cetakan, meja putar datar seperti di Kasongan Yogyakarta. Catatan; pak Sadar memiliki satu buah tungku tipe ‘api langsung’ (sumber api dari bawah terus keatas mengenai benda yang dibakar) akan tetapi pembakaran tidak sampai suhu tinggi, hanya sampai taraf ‘biskuit’ (pembakaran hingga warna terracotta).
- Pak Sadar menyediakan tanah untuk di bangun tungku tersebut. Sekalipun demikian tungku hasil bantuan harus dapat dipergunakan oleh seluruh perajin desa itu.
- Sentra ini berada dekat dengan jalan raya Ponco – Jatirogo lebih kuran 300 meter dari jalan raya.

Permasalahan

Bagaimana mewujudkan gagasan desain tungku tipe api berbalik; membeli bahan (bata tahan api, semen tahan api, di Malang, membawanya ke Tuban) membeli bahan bangunan, mengirim ke Tuban, mencari tukang, memimpin pembangunan. Cerobong setinggi empat meter ternyata tidak cukup dan harus di sambung pipa besi diameter 30 cm dan panjang 3 meter. Kelak membawa ke Tuban dan menaikkan pipa ke cerobong setinggi empat meter merupakan permasalahan yang tidak sederhana.

Ketika bahan bakar minyak tanah masih banyak di jual di sekitar dan murah tidak akan masalah, tetapi dalam perjalanannya minyak tanah susut dimana-mana dan harganya melonjak tinggi. Beraerti harus ada bahan bakar alternatif dan desain tungku harus juga terfikirkan sampai ke arah pergantian bahan bakarnya. Pergantian bahan bakar juga musti terfikirkan desain area sumber api (ruang bakar).

Tujuan

Tungku tipe api berbalik yang dibuat memakai dua lapisan bata; bata tahan api disebelah dalam, dilapisi di bagian luar memakai bata merah biasa, tujuannya supaya cukup mengisolasi suhu dari hasil pembakaran. Adanya bantuan tungku pembakaran untuk sentra di desa Selogabus kecamatan Parengan Tuban diharapkan meningkatkan kualitas hasil gerabah buatan perajin, pengetahuan perajin bertambah serta meningkatkan pendapatan (karena gerabahnya berkualitas dan memiliki harga tersendiri)

Manfaat

Desa yang telah memiliki tungku tipe api berbalik akan mampu menghasilkan gerabah dengan pembakaran tinggi, bergelasir (gerabahnya berlapis serupa kaca), kelak diharapkan harga jualnya lebih meningkat sekaligus pendapatan para perajin bertambah pula.

2. Metode Kegiatan

- Studi literature
- Kajian
- Mendesain tungku
- Pendekatan ke perajin dimana kelak tungku boleh di bangun
- Pembagian konsentrasi pembangunan (payon peneduh dan tungku)
- Pengadaan bahan pembangunan;
 - Bata tahan api (persegi dan model kapak), Plat tahan api, semen tahan api (Beli ke Malang)
 - Bahan pembangun konstruksi (besi beton ,semen batu, pasir, batu kali dlsb)

- Mencari tukang bangunan dan memimpin pembangunan sarana tersebut
- Menjalin perajin untuk ikut mengawasi pembangunan
- Membeli hong cerobong ke Surabaya (Bagongan)
- Mencari tukang las yang mampu menaikan hong besi di wilayah Tuban
- Membiarkan tungku mongering
- Uji coba-uji coba (tahap 1, 2, 3...) memakai bahan bakar minyak tanah lalu kayu bakar

3. Pembahasan dan Hasil

(Tungku dan sarana kenyataannya di bangun yang lebih duluan adalah tungku, selanjutnya payon kebetulan saat tidak musim penghujan. Seharusnya payon terlebih dahulu supaya apabila musim penghujanpun bisa tetap berlangsung pembangunannya). Didahulukan pembangunan tungku dengan pertimbangan bahwa tungku adalah utama, yang lainnya kemudian. Selain itu agar dana tidak terkuras pada pembangunan payon, yang justru bisa mengambil/menghambat dana untuk pembangunan tungkunya. Pada kenyataannya ternyata pembangunan tungku sudah cukup menguras biaya, sehingga bagian cerobong belum selesai betul dan bagian yang ternaungi hanya sampai bagian akhir dari kanal api (sedangkan cerobong tidak ternaungi) sehingga kelak apabila datang musim penghujan cerobong terguyur hujan

I. Pembangunan payon peneduh

Payon terbagi dua bagian; **Area tungku** (tungku + rongga api+kanal dan cerobong asap) serta **Area kerja** berikut tempat meletakkan gerabah-gerabah hasil pembakaran. Area tungku lebih kurang 5 m x 5 m. Sedangkan area kerja 4 m x 5 m atau disamakan dengan area tungku 5 m x 5 m. Payon peneduh dibuat dari bahan balok, usuk, dan reng kayu atau bamboo. Sedangkan atap dari seng gelombang. Atap seng kalau siang akan terasa panas, berikutnya bila malam dan musim penghujan menjadi dingin dan memengaruhi ruang atau area dibawahnya. Payon diawali dengan pembuatan segi tiga kuda-kuda sebanyak empat buah, masing-masing disangga balok sebagai tiang. Supaya hemat, balok tidak terlalu panjang tetapi masih disambung olah umpak buatan 30 cm x 30 cm/40 cm setinggi satu meter. Payon peneduh ini di aliri listrik yang diambil parallel dari rumah, supaya kelak apabila membakar gerabah pada sore-malam hari bisa tetap terang.

II. Pembakaran dan Pembangunan tungku

Bisque or Bisquit-were firing. After a gas or oil muffle kiln a stacked and the cones arranged, the flues at the open end are put into place. The cracks at the bases of the flues are filled with soft clay to prevent the escape of fumes and flames.

1. If you are using oil or gas, open all the dampers and start the fire. For an electric kiln, turn on the switch.
2. Leave the door slightly open on any type of kiln for about ½ hour. This allows damp air to escape.
3. Increase the heat slowly until 1000 degrees Fahrenheit is reached. Then advance it faster in order to reach to the maximum heat in about 3 or 4 hours. By this time the kiln should be dull red inside. If using oil or gas, reserve some extra pressure to be used to ward the end of the firing. In an electric kiln, advance the switches from low to medium to high at about 1- to 2- hour intervals. Become chiled.
4. In approximately 5 to 8 hours, the lower 05 cone should begin to bend. This depends upon the kiln and the fuel being used. This depends upon the kiln and the fuel being used. Also, the heavier the load of pottery is in the kiln, the longer the time before the cone bends. From then on it will be well to watch the progress of the firing more closely, both through a peephole and on the pyrometer.
5. When the middle 04 cone has bent over completely, shut off the heat. If there are dampers at the top, close them. Experience will help you decide exactly when the heat should be shut off and what to do about dampers. An automatic shutoff, especially on an electric kiln, is well worth its extra cost.

6. Allow the kiln to cool to below 300 degrees Fahrenheit. This may take 15 to 20 hours. Open the door and dampers (if the kiln has them) very slowly so that the ware does not become chilled. Chilling may create tensions or cracks, and in glazed ware, crazing. Lessen the temptation to open the kiln too soon by planning the firing so that cooling takes place at night. Note the shrinkage of the pieces.

Opening the kiln. The most anxious and fascinating time of the whole pottery operation comes when you open the kiln. These are moments of both surprise and disappointment, and both emotions may be the result of a single firing. One glaze that was tried just for luck may come out beautifully, and another that was thought sure satisfy may not.

1. Let the kiln and the ware in it cool to below 300 degrees Fahrenheit.
2. Open the kiln slowly and carefully. See “Bisque or Biscuitware Firing”.
3. Remove any stilts which stick to the bottom of the ware by carefully prying them loose with a file, cold chisel, or pliers.
4. Remove any glaze from the bottom of the ware with a file or on a grinding wheel.

Roy, (1959), Ceramic, An Illustrated Guide to Creating and Enjoying Pottery, McGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC., New York (P 156-174)

Pembangunan Tungku :

1. Dimulai dari pondasi untuk; badan tungku, kanal penghubung dan cerobong. Perlu dibuat ram-raman besi beton, untuk bisa menerima beban, dan khusus bagian cerobong, perlu dibuatkan pondasi yang cukup dalam; 50-80 cm. Selanjutnya di cor semen dan sirtu.
2. Pembangunan dinding dari bata tahan api persegi datar diatas pondasi cor ram-raman besi beton, setinggi satu meter (serupa kubus) bagian puncak dibuatkan lengkungan dari bahan usuk, papan dan triplek yang dilengkungkan. Diatasnya di susun bata tahan api (berbentuk mata kapak) rebah, sisi yang paling runcing diletakan menghadap ke bawah, yang lebar dibagian atas. Sehingga lengkungan tersebut saling mengunci. Khawatir masih akan roboh atau ambruk lapisan lengkungan kapak bata tahan api tersebut dilapisi oleh bata merah biasa yang disemen campuran ; semen batu biasa dan semen tahan api. Selanjutnya di atasnya diratakan di semen campur lagi. Tungku pada permukaan yang rata bisa dipakai untuk mengeringkan cetakan-cetakan gipsium (catatan; lengkungan bagian atas 20-30 cm adalah bagian yang panas, sebab api pertama pembakaran mengena bagian ini, oleh sebab itu bagian diatasnya bisa dipakai untuk pengeringan cetakan-cetakan gips).
3. Bagian badan depan tungku (pintu) sedikit ditinggikan (dari lantai ke pintu 50 cm)
4. Dibalik dinding pintu tersebut adalah ruang persegi (satu meter kali satu meter) tinggi satu bata tahan api, diperuntukan ruang jala (sebagai rongga tempat mengalirnya udara panas dari pembakaran)
5. Bagian kanan dan kiri dari pintu terdapat dinding bata tahan api setinggi 60 cm-80 cm, sebagai ‘aling-aling’; Antara ruang benda (diatas ruang jala-jala).
6. Dibalik ‘aling-aling’ (dinding tahan api tersebut) kanan kiri adalah lubang dan lorong api 30 cm x 30 cm, panjang 50 cm, sekitar 10-15 cm terbuka keatas menuju ruang benda, sehingga bila api dinyalakan, tidak sempat mengenai langsung benda tetapi naik berputar pada lengkungan bagian atas rongga ruang benda, terus aliran panas tersebut turun mengenai benda, kemudian masuk ruang jala, berputar lalu masuk ke rongga kanal, penghubung menuju cerobong. Panjang-pendek kanal penghubung menentukan ‘debit’ aliran panas dari ruang bakar yang melewati ruang benda dan jala-jala ke cerobong. Semakin dekat kanalnya, semakin cepat hilang panas pada ruang benda dan ruang jala-jala. Seolah hanya kelewatan saja, sebaliknya bila kanal terlampau panjang, panas benda bergumpal-gumpal di ruang benda dan jala, akibatnya PROSES pembakaran dari tahap jelaga, pengeringan, pematangan, hingga pengerasan dan gelasir tidak terjadi atau terhambat. Jalan satu-satunya diberi tiupan BLOWER angin, sehingga pergerakan dari ruang pembakaran-menusu ruang benda-masuk ruang jala-menusu kanal-ke cerobong menjadi teratur; jelaga menjadi terbuang segera ke udara, ruangan jadi bersih, proses pengeringan dan pematangan segera terjadi sehingga asap yang semula hitam jelaga menjadi putih dan apabila proses pematangan asap menjadi bening. Untuk mengeluarkan jelaga musti memakai teknik tiupan yang merubah-robah posisi kedudukan

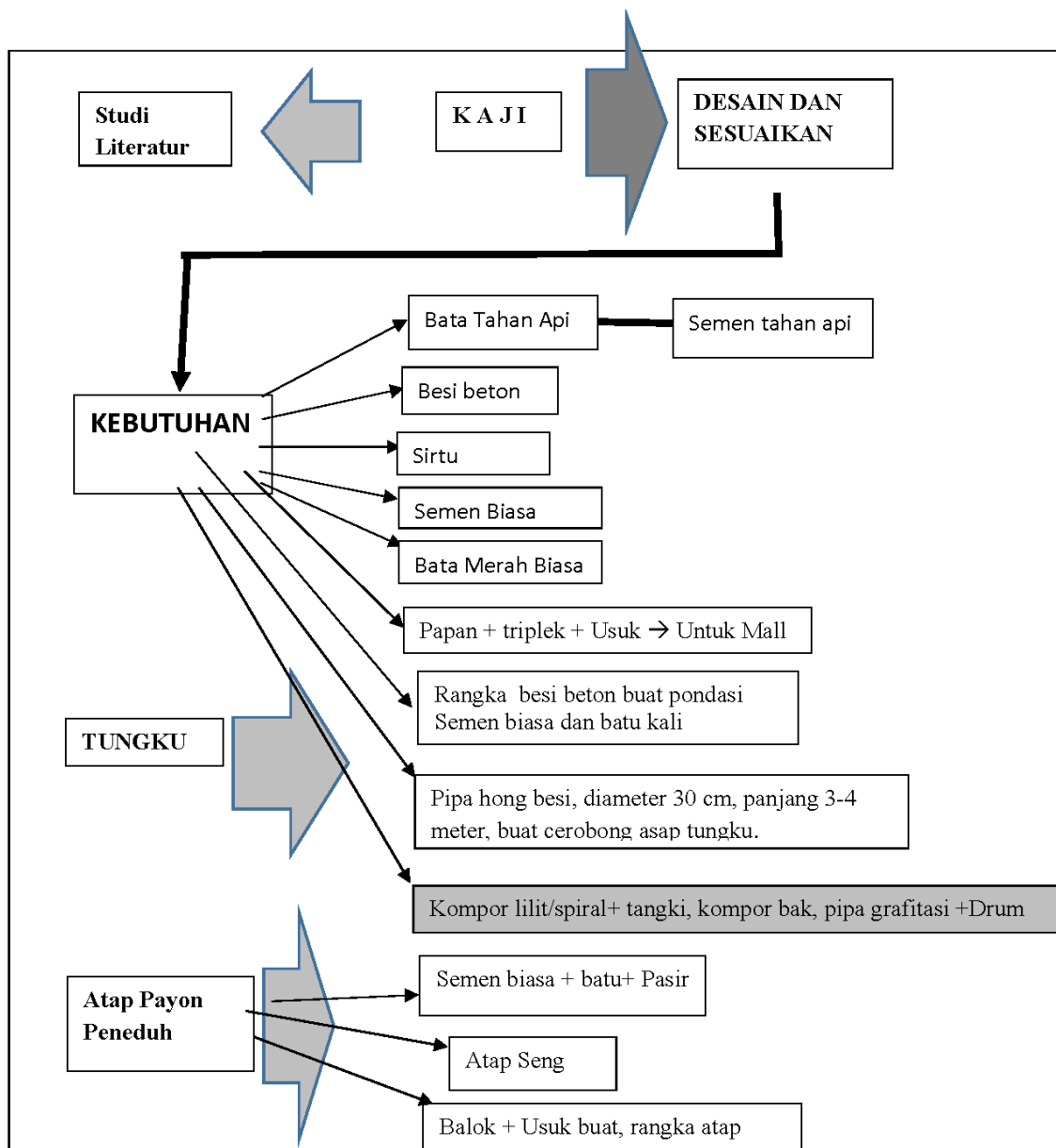
blower (tiupan dari sudut kiri, tengah, kanan, per 15-20 menit) sehingga tidak ada jelaga yang terselip diantara benda dan rongga.

7. Catatan ; LUBANG INTIP, utama terdapat di pintu (pintu adalah susunan bata tahan api, lubang intipnya adalah celah 1/3 bata besarnya) di letakan langsung terlihat bagian terbawah (lantai terbawah) ruang benda (diatas ruang jala). Satu lagi di tengah atas (lantai bagian atas susunan benda). Lubang intip lainnya pada dinding sisi seberang dari pintu (dibaliknya) tengah-tengah sisi kanan dan kiri untuk melihat kematangan dan bara atau gelap jelaga.
8. CEROBONG. Membuat cerobong harus memiliki pondasi prisma di keempat sudutnya supaya kokoh dan tidak roboh, sebab cerobong terdiri dari susunan dua lapis bata tahan api bagian dalamnya dan dilapisi bagian luar memakai bata merah, setinggi 4 meter. Kemudian di sambung hong besi sepanjang 3 meter.
Catatan : ternyata pembelian dari Surabaya jl. Bagongan kemudian dibawa ke Tuban tidaklah mudah (harus menyewa mobil Pick Up) yang berisi tukang-tukang untuk menaikan dan menurunkannya. Pemasangan hong, untuk menaikan ke atas cerobong susunan bata tahan api dan bata merah setinggi 4 meter juga bukan perkara yang sederhana, oleh sebab itu penulis mencari tukang las yang biasa menaikan barang dan alat-alat berat. Cerobong yang tinggi menguntungkan ketika proses pembakaran berlangsung, terdapat “angin atas” (angin atas dingin dan luas berfungsi untuk menarik udara panas dari dalam tungku, sehingga tidak lagi memerlukan tiupan blower, tetapi sudah otomatis di sedot oleh wilayah dingin di puncak luas. Pemasangan cerobong setelah cerobong bata keras dan mengering (2 minggu hingga sebulan).
9. UJI COBA. Keberhasilan membangun tungku pembakaran adalah saat uji coba pembakaran. Uji coba sebetulnya ‘berkenalan’ karakter tungku. Berkenalan bagaimana membakar, mengatur tetes minyak tanah, membuang jelaga, saat pengeringan dan saat pematangan. Waktu membuang jelaga dari cerobong, menunggu asap putih dan asap bening. Berapa lama api harus terus menyala, dan berapa jam harus di hentikan.
10. ALAT PENGUKUR SUHU tungku adalah sebetuk Kerucut (Seger), bentuknya serupa dan sepanjang kapur, bentuknya segi tiga menajam dan ber nomor, nomor ini di buat oleh Balai Pelayanan Teknik keramik (terdapat di Malang, Bandung) menyesuaikan suhu muainya. Biasanya ketika membakar gelasir, di pakai tiga nomor krucut; suhu terendah yang di tuju, suhu yang di tuju dan suhu ketiga diatas suhu yang di tuju. Begitu matang ditunjukkan suhu yang dibawah leleh merebah, suhu yang di tuju melengkung dan suhu diatasnya sedikit miring.
11. PEMBAKARAN TERRAKOTTA, bisa juga memakai kerucut seger, akan tetapi pembakaran Biskuit (pembakaran sekali) pengalaman orang-orang perajin di Bandung (Kiara Condong) memakai HAFALAN warna membara api di dalam ruang bakar. Api berwarna pucat merah ke hitaman, menunjukan masih banyak jelaga ada di ruang pembakaran. Suhu 600 derajat celcius adalah suhu matang terendah gerabah dan suhu 1050 derajat Celcius adalah suhu matang tinggi gerabah. Oleh sebab itu dibutuhkan adanya lubang intip, begitu warna lubang intip bawah merah membara tidak berbeda jauh dari bara pada lubang intip bagian atas, berarti tungku bisa di hentikan pembakarannya.
12. KOMPOR TUNGKU, Memakai minyak tanah atau solar, dipakai kompor bak (berbentuk besi cor prisma, dindingnya penuh lubang-lubang, di tengahnya terdapat lubang kecil yang berhubungan dengan pipa L, diujungnya corong tempat menerima tetesan minyak tanah. Pembakaran yang paling efektif dan efesien, kompor tungku yang penuh lubang itu dipanaskan terlebih dahulu (dibakar) sehingga begitu minyak mengalir dan keluar memakai sistem bejana berhubungan, bisa langsung menjadi uap api yang minim jelaga. KOMPOR LILIT/SPIRAL. Dibandingkan dengan kompor bak diatas jauh lebih hemat minyak tanahnya. Pasangan dari kompor minyak tanah adalah tangki yang memiliki indikator tekanan, lubang pentil dan lubang pengeluaran, serta pompa sepeda. Minyak tanah di isi setengah tangki lalu di pompa sampai didalamnya penuh gas minyak tanah. Kompor lilit/spiral di bakar terlebih dahulu, sampai panas maksimal, kemudian keran alirannya di buka. Minyak tanah yang telah menjadi uap terbakar dan keluar menjadi api yang biru bersih (sekaliipun keluar suaranya seperti desingan pesawat akan take of).
13. BAHAN BAKAR KAYU. Tungku ini dapat difungsikan memakai berbagai bahan bakar; Minyak tanah, kayu bakar dan gas. Sementara minyak tanah mengalami kelangkaan di masyarakat akhirnya perajin perlu di ajar membakar memakai bahan bakar kayu. Tungku dilakukan uji coba pembakaran memakai kayu bakar. Tahap pertama kayu-kayu kecil atau ranting-ranting tahap

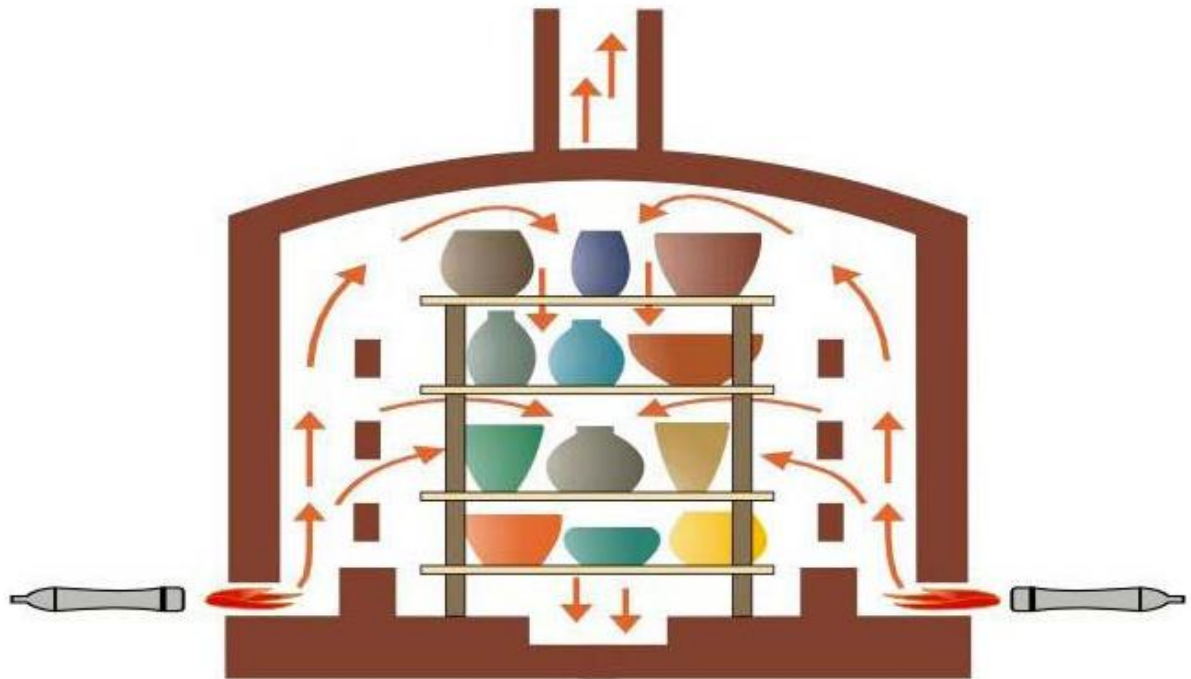
pembuangan kadar air yang diperkirakan masih ada di dalam gerabah. Tahap ini otomatis upaya membuang jelaga sekitar satu jam. Satu jam ke dua adalah pembakaran untuk mulai pengeringan dan pembersihan lekatan jelaga (kadar air sudah habis), tahap satu jam ketiga berikutnya adalah tahap pengeringan, kayu batangan sudah lebih banyak dan ukurannya mulai besar-besar, perubahan warna gerabah di dalam ruang bakar membara terang, dan ini adalah proses pematangan dan satu jam ke empat adalah proses pengerasan, asap sudah bening, jelaga dalam ruang bakar sudah bersih, Pembakaran dapat di hentikan, dan besok (12 jam kemudian) tungku baru dapat di bongkar

3.1. Tabel

3.2. Gambar Dan Keterangan Gambar



Gambar 1. Metode Kerja



Gambar2. (dikutip dari tneutron.net.) Tipe tungku Api Berbalik

Catatan : ruang dalam tungku p = 1 m, L = 1 m, T = 1,2 m, t. rongga bawah (jala) 22 cm, t. dinding penghalang kanan kiri 70 cm

4. Kesimpulan

1. Tungku adalah sarana untuk finishing (pematangan) benda gerabah (keramik), tanpa pembakaran, gerabah akan mudah patah atau hancur apabila terkena air, sebaliknya apabila di bakar, gerabah akan mengeras, bahkan keras serupa batu dan menjadi mampu untuk menampung air.
2. Setiap tungku baru musti di lakukan 'perkenalan' untuk mengetahui karakternya saat pembakaran, baik memakai minyak tanah (grafitasi) maupun pompa minyak tanah dan kompor lilit, maupun kayu bakar, dan kelak memakai gas ada bagian dari tungku yang perlu di sederhanakan (di kurangi ruang yang berlebih) dan tetap harus dilakukan uji coba.
3. Pembakaran sekali dapat TANPA memakai Seger krucut (indicator suhu pembakaran) dengan cara menghapal warna bara api (seperti yang biasa di lakukan para perajin Kiara Condong Bandung); bara api yang redup kehitaman adalah kondisi ruang bakar masih penuh jelaga atau uap air. Warna bara terang bersih dan konstan menunjukkan proses pematangan benda gerabah yang di bakar.

Saran

Pembakaran gerabah perajin di desa-desa masih banyak di tegalan terbuka (gerabah-gerabah di timbun damen dan kayu bakar lalu di sulut api). Tetapi pembakaran demikian memiliki resiko 30 % banyak gerabah yang retak atau pecah. Oleh sebab itu sebaiknya pemerintah daerah memberi sumbangan kepada para kelompok perajin tungku-tungku yang dapat meningkatkan kualitas hasil-hasil gerabahnyanya.

Catatan; desain tungku yang saya buat di Tuban boleh di tiru persis oleh siapa saja dengan cuma-cuma (gratis).

Ucapan Terima Kasih

1. Terimakasih saya ucapkan kepada para perajin gerabah di desa Selogabus, kecamatan Parengan Tuban, khususnya kepada pak Sadar sekeluarga yang berkenan menyediakan lahannya untuk dapat di dirikan tungku bantuan dari Balitbangda dan PPM ITS.
2. Terimakasih juga di sampaikan kepada Balitbangda profinsi Jawa Timur, atas bantuan dananya dan mempercayakan kepada PPM ITS.

Daftar Pustaka

- [1]. Subroto, 2018. Laporan Akhir Abdimas Mandiri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- [2]. Roy, (1959), Ceramic, An Illustrated Guide to Creating and Enjoying Pottery, McGRAW-HILL BOOK COMPANY,INC.,New York (P 156-174)