

**SISTEM PENDING LEMPUNG UNTUK PRODUSEN
KERAMIK SKALA MENENGAH**

JURNAL TUGAS AKHIR

ADIRA RAIGITA ILAIK SUDARNANTO

13118006

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Desain Pada Program
Studi Desain Produk



**PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS**

2022

Abstrak

Pada penelitian kali ini melakukan study kepada industri skala menengah produsen keramik. Industri keramik ini melakukan produksi dengan menggunakan teknik hand building dimana hampir seluruh prosesnya manual menggunakan tangan. Produsen keramik ini merupakan industri yang menghasilkan produk tableware dengan bahan utamanya adalah clay/lempung. Keramik merupakan salahsatu material yang digemari oleh masyarakat Indonesia karena memiliki karakteristik yang menampilkan efek visual khusus dan memiliki banyak keunggulan lebih dibanding produk tableware buatan pabrik dengan bahan plastik dan melamin.

Keramik menggunakan clay/lempung sebagai bahan bakunya dimana terdapat berbagai jenis yang memiliki karakteristik yang berbeda dan akan menghasilkan visual akhir yang berbeda. lempung yang digunakan untuk membentuk badan keramik umumnya memiliki 7-30% kadar air tergantung cara pembuatannya. Lempung harus melalui proses pembakaran agar bisa menjadi keramik. Sebelum dibakar, lempung harus melalui tahap pengeringan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalamnya sehingga tidak terjadi kerusakan pada saat pembakaran.

Industri keramik ini memiliki kendala cuaca dan kelembaban udara yang tinggi mengakibatkan proses pengeringan lempung menjadi lebih lama, hal ini menghambat proses produksi karena memakan waktu lebih lama. Disamping itu, pengeringan lempung dengan suhu diatas 50°C mengakibatkan lempung kehilangan kadar air yang signifikan membuat partikel lempung belum mengikat satu sama lain dengan sempurna. Tujuan laporan ini dibuat adalah membuat mesin pengering lempung agar proses pengeringan lempung dapat dilakukan dengan lebih cepat dibanding dengan pengeringan secara tradisional menggunakan sistem air flow sehingga tidak terjadi kerusakan pada lempung.

Kata Kunci : Produsen keramik, lempung, pengeringan

Abstract

In this study, a study was conducted on medium-scale ceramic producers. This ceramic industry produces production using hand building techniques where almost the entire process is manual by hand. This ceramic producer is an industry that produces tableware products with the main ingredient being clay. Ceramic is one of the materials favored by the Indonesian people because it has characteristics that display special visual effects and has many advantages over factory-made tableware products made of plastic and melamine.

Ceramics uses clay as the raw material where there are various types that have different characteristics and will produce different final visuals. The clay used to form the ceramic body generally has 7-30% moisture content depending on how it is made. Clay must go through a combustion process in order to become ceramic. Before being burned, clay must go through a drying stage to reduce the water content contained in it so that no damage occurs during combustion.

This ceramic industry has weather constraints and high humidity resulting in a longer drying process for clay, this hampers the production process because it takes longer. In addition, drying of clay at temperatures above 50°C causes the clay to lose a significant moisture content so that the clay particles do not bind to each other perfectly. The purpose of this report is to make a clay drying machine so that the clay drying process can be carried out more quickly than traditional drying using an air flow system so that there is no damage to the clay.

Keywords: Ceramic producers, Clay, Dryer

1. PENDAHULUAN

Seni keramik saat ini menjadi salah satu daya tarik masyarakat luas. Visual dan kebebasan bentuk yang ditampilkan pada objek seni keramik menjadi daya tarik yang diminati banyak orang. Meningkatnya minat terhadap objek keramik berdampak pada produksi keramik yang semakin beragam dan luas dikalangan para produsen. Proses produksi keramik sendiri bisa dibedakan berdasarkan pendekatan teknis dan pelakunya. Secara umum, keramik bisa dibedakan menjadi 2, yaitu keramik *industry* dan keramik *handmade*.

Proses pembuatan keramik secara umum melewati proses yang panjang dan lama, mulai dari pengolahan material mentah menjadi lempung atau *clay*, pembentukan lempung menjadi bentuk yang diinginkan, pengeringan, pembakaran *bisque*, pengglasiran dan pembakaran glasir. Proses pengeringan merupakan proses yang memakan waktu paling lama, untuk suhu ruang normal 34°C pengeringan memakan waktu sekitar satu minggu.

UMKM keramik yang berada di dataran tinggi dan memiliki suhu ruang yang dingin atau dibawah suhu ruang normal, pengeringan berjalan lebih lama, belum lagi jika terhambat faktor lainnya seperti cuaca dan intensitas matahari, waktu pengeringan

dapat berlangsung berminggu-minggu. Salah satu UMKM yang mengalami permasalahan ini adalah Pedamaran Pottery yang berada di Lembang, Bandung Utara. Kondisi geografis yang berada di dataran tinggi dan suhu ruang hanya berkisar 23°C. Penulis menelusuri lebih dalam dan mendapati bahwa UMKM setipe yang menghadapi persoalan yang sama ada 206 UMKM yang tersebar di Kota Bandung dan Purwakarta.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Keramik pada awalnya berasal dari bahasa Yunani "*Keramikos*" yang artinya suatu bentuk dari tanah liat yang telah mengalami proses pembakaran. Kamus dan ensiklopedia tahun 1950-an mendefinisikan keramik sebagai suatu hasil seni dan teknologi untuk dapat menghasilkan barang dari tanah liat yang dibakar, seperti gerabah, genteng, porselin dan sebagainya.

Sifat yang umum dan mudah dilihat secara fisik pada kebanyakan jenis keramik adalah *brittle* atau rapuh, hal ini dapat dilihat pada keramik jenis tradisional seperti barang pecah belah, gelas, kendi, gerabah dan sebagainya. Sifat ini tidak berlaku pada jenis keramik tertentu, terutama jenis keramik hasil sintering, dan campuran sintering antara keramik dan logam. Sifat lainnya adalah suhu tinggi, keramik tradisional yang terdiri dari

clay, flint dan *feldspar* tahan sampai dengan suhu 1200 c, keramik *engineering* seperti keramik oksida mampu tahan sampai dengan 2000 c.

Proses Pembuatan Keramik :

1. Pengolahan Bahan

Tujuan pengolahan bahan ini adalah untuk mengolah bahan baku dari berbagai material yang belum siap pakai menjadi menjadi bahan keramik plastis yang telah siap pakai.

2. Pembentukan

Tahap pembentukan adalah tahap mengubah bongkahan badan tanah liat plastis menjadi benda benda yang dikehendaki. Ada tiga keteknikan utama dalam membentuk benda keramik, yaitu : Pembentukan tangan langsung (*handbuilding*), Teknik putar (*throwing*), dan Teknik cetak (*Casting*)

3. Pengeringan

Tahap ini menerangkan mengapa harus dilakukan proses pengeringan secara lambat untuk menghindari retak/*cracking* terlebih pada tahap 1. Proses yang terlalu cepat akan mengakibatkan keretakan dikarenakan hilangnya air secara tiba tiba tanpa diimbangi penataan partikel tanah liat secara sempurna,

yang mengakibatkan penyusutan mendadak. Menghindari pengeringan terlalu cepat, pada tahap awal benda keramik diangin-anginkan pada suhu kamar. Setelah tidak terjadi penyusutan, pengeringan dengan sinar matahari langsung atau mesin pengering dapat dilakukan.

4. Pembakaran

Pembakaran merupakan inti dari pembuatan keramik dimana proses ini mengubah massa yang rapuh menjadi masa yang padat, keras, dan kuat. Pembakaran dilakukan dalam sebuah tungku suhu tinggi.

Keramik yang telah selesai dibentuk, biasanya mengandung air antara 7-30% tergantung cara pembentukannya. Keramik ini masih dalam kondisi mentah dan basah sehingga untuk mengurangi kadar airnya perlu dikeringkan lebih dulu. Tujuan pengeringan adalah untuk menguapkan air yang masih terkandung di dalam produk mentah tadi, sehingga pada saat dibakar tidak banyak terjadi kerusakan, tidak berubah sifat maupun bentuknya.

Keramik yang sedang mengalami pengeringan, akan terjadi penyusutan karena air di dalam bahan mentah akan menguap sehingga butir masa lempung akan melekat satu sama lain. Penyusutan akan terhenti

apabila air yang menguap telah mencapai $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ kali. Apabila penyusutan telah selesai, maka produk kering sudah tidak mengalami perubahan bentuk lagi.

Pengeringan produk mentah dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

- Pengeringan alami, yaitu pengeringan yang memanfaatkan matahari dan suhu di sekitar benda tersebut. Kecepatan pengeringan alami tergantung oleh suhu udara di sekitarnya, kelembaban udara, dan kecepatan gerakan udara.
- Pengeringan buatan, yaitu pengeringan dengan menggunakan sumber panas lainnya seperti panas dari tungku pembakaran sehingga radiasi panas dari tungku dimanfaatkan untuk mengeringkan keramik mentah.

a. Proses pengeringan lempung di UMKM
Proses pengeringan lempung pada tiap produsen keramik memiliki caranya masing-masing, produsen keramik tradisional menggunakan cara alami untuk mengeringkan lempung yaitu dengan cara di angin-anginkan di suhu ruangan sebelum di jemur dibawah sinar matahari, cara pengeringan secara tradisional ini memerlukan waktu yang cukup lama sampai lempung siap untuk masuk ke tahap pembakaran karena produsen keramik tradisional menggunakan lempung dengan

kadar air 20-30% untuk mempermudah proses pembentukan secara *Handmade*

UMKM keramik menggunakan lempung dengan kadar air 10-20% karena pada proses pembentukannya menggunakan 50% teknik *handmade* dan 50% bantuan alat pencetak seperti mesin cetak press dan mesin slab sehingga lempung dapat dikeringkan dengan bantuan sumber panas buatan dengan suhu rendah kisaran 20-50 derajat celcius.

b. Proses pengeringan lempung di industry
Industri keramik skala besar menggunakan cara modern untuk mengeringkan lempung yaitu dengan mesin besar dengan teknologi *AirDrying* dengan suhu diatas 70 derajat celcius. Lempung industry besar menggunakan mesin *moistpressure* dalam pengolahan bahan mentah karena menggunakan mesin dalam proses pembentukannya sehingga kadar air yang terkandung didalamnya hanya 7-10% hal ini membuat lempung tidak mengalami *crack* / retak saat dikeringkan dengan proses pengeringan cepat.

Tingkat air yang terkandung didalam lempung yang digunakan oleh industry skala menengah tidak bisa menggunakan mesin pengering dengan suhu diatas 50 derajat celcius seperti yang digunakan oleh industri skala besar karena akan mengakibatkan *crack* atau retak keramik serta ukuran mesin

pengering yang digunakan industri besar memiliki kapasitas dan ukuran yang sangat besar dan menggunakan bahan bakar yang besar sehingga tidak cocok digunakan industry skala menengah.

3. PEMBAHASAN

Faktor yang mempengaruhi pengeringan:

1. Jenis Lempung dan Kadar Air
2. Kondisi Geografis dan Temperatur Udara
3. Cuaca dan Intensitas Matahari
4. Dimensi dan Ukuran Produk Keramik

Pengering lempung dapat difungsikan sebagai alat pengeringan yang dapat membantu kegiatan produksi keramik, contoh lokasi yang cocok untuk menggunakan mesin pengering lempung ini salah satunya adalah Pedamaran Pottery karena salah satu alasannya yaitu kondisi geografis yang tidak memungkinkan dilakukannya penjemuran secara horizontal karena ruang datar yang terbatas.



Gambar 1 Bangunan Pedamaran Pottery (dokumen pribadi, 2022)

Pedamaran Pottery merupakan UMKM yang bergerak di bidang produksi keramik yang berada di Jl. Pagerwangi, Lembang, Kab. Bandung Barat, Jawa Barat. Berada di pegunungan lembang, medan yang ditempuh untuk mencapai Lokasi ini cukup ekstrim karena harus melewati tanjakan curam, dan melewati jalanan tanah untuk sampai ke lokasi. Sebagai UMKM yang berada jauh dari pusat kota, tempat ini cukup ramai didatangi para pecinta seni keramik untuk menkostumisasi produknya.

Jenis tanah dan kadar air yang digunakan UMKM Pedamaran Pottery pada saat proses pembentukan, adalah:

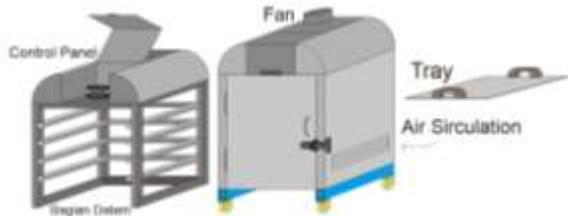
1. Earthenware 15 – 20 %
2. Stoneware 10 – 20%
3. Porcelain 10 – 15%

Kadar air tersebut digunakan dalam cara pembentukan *slabbing* (lempengan), dan *mold* (Cetak). Tidak termasuk Proses pembentukan dengan metode Putar (gerabah) dan teknik tuang cetak.

Pedamaran Pottery melakukan pengeringan produk yang sudah dibentuk menggunakan susunan rak. Tempat penyimpanan rak nya berada di dalam bangunan dan tidak terkena sinar matahari. Saat sample keras sudah setengah kering, selanjutnya produk dipindahkan ke tempat

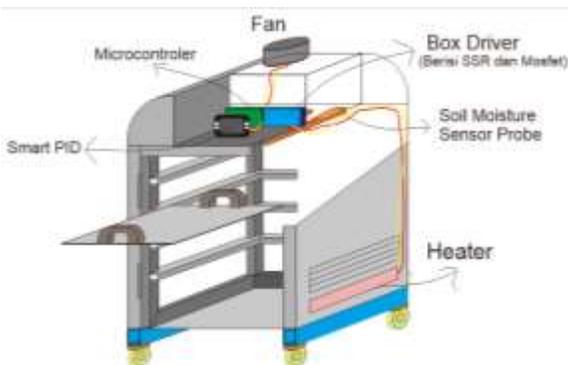
pembakaran yang berada di samping bangunan dan memiliki tempat yang terbuka, sehingga seringkali terkena sinar matahari, namun saat sedang mendung atau tidak ada sinar matahari, produk setengah kering tersebut akan diletakan di sekeliling tungku pemanas, untuk mendapatkan panas tambahan.

4. KONSEP DESAIN



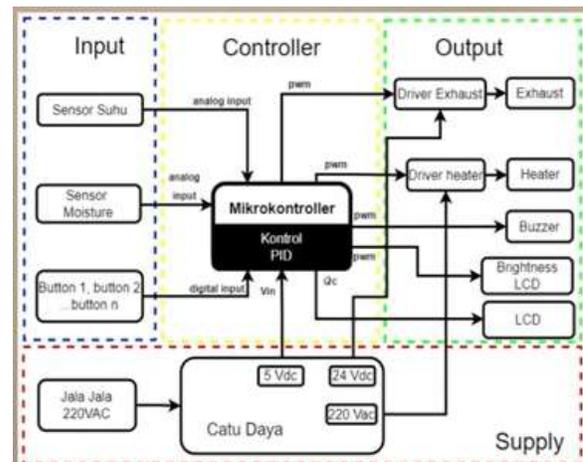
Gambar 2 Sketsa desain (Dokumen pribadi, 2022)

control panel diletakan di box atas mesin, beserta komponen yang lainnya, fan berada di belakang box control panel namun condong ke kiri, hal ini dimaksudkan agar sirkulasi udara panas didalam mesin berputar dengan baik karena sirkulasi udara dan heater berada di bagian bawah mesin sebelah kanan.



Gambar 3 Denah teknis mesin pengering (dokumen pribadi, 2022)

Teknologi yang digunakan : Smart control temperature system PID Menggunakan sensor RR35, moistumeter dan heater. Moistumeter digunakan untuk mengetahui waktu selesainya pengeringan. Heater digunakan untuk mengeringkan material.



Gambar 4 Peta sistem kerja (sumber : <http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix>)

Cara kerja :

- Sensor moistumeter diproses melalui microcontroller aduinonano dengan interface yang menghubungkan antara mesin pengering dengan operator menggunakan LCD
- Actuator dikendalikan SSR dan Mosfet dengan metode pengendalian suhu yang diterapkan di PID (Smart control temperature system)
- Parameter proses pengeringan yang digunakan adalah sensor moisturemeter.

Ketika sensor mencapai set point, pengeringan akan berhenti

5. PENDAPAT PAKAR AHLI

Menurut Ibu Dian selaku Kepala Pelayanan Jasa Teknis dari Balai Besar Keramik Bandung, proses pengeringan keramik yang baik adalah pengeringan yang tidak mengakibatkan kerusakan. “selama proses pengeringan kalo si keramik gaada *damage* atau kerusakan, itu berarti baik. Mau cara apapun, kalo hasil akhirnya gaada cacat, itu berarti baik. Seperti yang ibu bilang tadi, yang terbaik memang pelan pelan, ga pake suhu tinggi soalnya kenapa? Meminimalisir kemungkinan rusak, makanya disebutkan itu yang terbaik.” Ujar Bu Dian.

Penulis juga berdiskusi mengenai desain yang ditawarkan, ada beberapa saran dari Bu Dian mengenai desain ini, untuk lebih baik lagi. Yaitu berupa pembuatan lorong pemanas, agar *heater* pada mesin pengering tidak terlalu dekat dengan tempat penyimpanan keramik bagian bawah serta bagian baki yang harusnya dibuat berpori atau berlubang agar sirkulasi udara didalam lancar. Serta pengaturan kenaikan suhu yang dibuat bertahap dari suhu ruang 23°C hingga 40°C. “Menurut ibu sih ini *heaternya* jangan terlalu mepet sama produknya, mending bikin lorong, *heaternya* jangan di bagian

badan tempat penyimpanan keramiknya, dibuat lorong ditaruhlah heater dan blower masuk. Ini tadi kamu bilang suhunya di 40 derajat ya. Kalau saran saya, pengaturan suhunya dinaikan bertahap” ujar Bu Dian.

Penulis juga mendiskusikan kemungkinan desain ini berhasil atau tidaknya, menurut Bu Dian selaku Kepala Pelayanan Teknis dari Balai Besar Keramik Desain mesin pengering lempung ini kemungkinan berhasil untuk mengeringkan produk keramik karena ada bantuan pemanasan, namun, untuk desain seperti ini, karena *heaternya* terlalu dekat dengan tempat penyimpanan keramik bagian bawah kanan, pengeringannya kemungkinan tidak merata. Dalam artian produk di bagian bawah akan kering lebih dulu dibanding produk di bagian atas, walaupun demikian, karena sensor moisture yang menjadi parameter mesin untuk berhenti mengeringkan berada dipaling atas, saat mesin berhenti bekerja karena sensor sudah membaca bahwa produk paling atas kadar air sudah mencapai titik nol, semua produk dalam mesin sudah kering.

“kalo kering, menurut ibu pasti kering ya, lempung itu didiemin aja kering kan ibaratnya. Hanya yang membedakan itu waktunya. Bantuan seperti apapun akan mempercepat proses pengeringannya, mesin ini kan membantu mempercepat proses

pengeringannya dengan *heater* dan *blower*. Hanya saja, yang ibu lihat dari desain seperti ini, heaternya kan dibawah ya, ini terlalu mepet dengan produk yang ada disini, mepet sih gapapa, cuman kalo mau rata pengeringannya heaternya taro in disetiap sudut mesin kan begitu. Kalo Cuma satu dibagian sini, produk yang bawah akan kering lebih dulu dibanding yang lainnya. Dan yang paling lama yang atas. Tapi ini mesin akan berhenti kalo yang atas sudah terdeteksi kering kan ya? Berarti saat mesin berhenti bekerja, semuanya udah kering sih. Cuman kan yang bawah duluan. Gitu aja sih. Kalo kering sih kering ya” Ujar Bu Dian.

KESIMPULAN

Pada penelitian Tugas Akhir mengenai “Mesin Pengering Lempung untuk Produsen Keramik Skala Menengah”, didapatkan kesimpulan bahwa para produsen keramik skala menengah membutuhkan mesin pengering lempung untuk meningkatkan nilai produksi baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Khususnya wilayah produksi yang berada di dataran tinggi, maupun tempat-tempat yang dingin dan minim terkena paparan sinar matahari, karena pengeringan yang tidak tepat akan mengakibatkan kerusakan pada keramik. Pembaruan mesin pengering keramik ini juga

akan membantu produktifitas produsen dalam kegiatan produksi dalam lingkup kecil menengah.

SARAN

Saran untuk perkembangan dari laporan ini semoga penelitian berikutnya dapat menemukan dan menerapkan teknologi baru seiring berkembangnya jaman. Semoga dengan adanya laporan ini, rancangan serta produknya dapat diterima oleh para produsen keramik sebagai alat bantu peningkat value produksi. Saran desain kedepannya, sebaiknya heater pada mesin pemanas tidak terlalu dekat dengan ruang penyimpanan keramiknya serta pemanasan dilakukan bertahap, dan juga pada bagian baki menggunakan vaporated steel, atau dibuat berongga agar memberi sirkulasi udara yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Ambar, Pengetahuan Keramik. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. 1997
- Ameltw, Amalia, Proses Pengeringan Keramik Secara Tradisional. Bandung, 2020
- Nugraha Indrawan, Alat Pengering Mase Pada Industri Rumahan Keramik Dinoyo Malang, vol 4, Malang, 2021

Rachmawati, D., Herawati, F., Saputra, G.,
Hendro. 2017. Karakterisasi Sensor
Kelembaban Tanah (YI-69) Untuk
Otomatisasi Penyiraman Tanaman
Berbasis Arduino Uno. Prosiding Skf
2017.

Razak, R.A. Industri Keramik. Jakarta. Balai
Pustaka, 1993

Reed, J. S., Principle of Ceramic Processing,
2nd edition, Wiley, New York, 1995

Wildan, 2007, Studi Pengaruh Temperatur
Terhadap Parameter Konsolidasi Pada
Tanah Lempung, Tugas Akhir,
Fakultas Teknik Universitas
Tanjungpura.