

PERANCANGAN DESAIN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN BERUPA OVEN INOVASI SISTEM PEMANAS RAMAH LINGKUNGAN DALAM MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DESA

Rafika Ratik Srimurni¹

Email: *rafika.ratik@uninus.ac.id*

Iwan Satriyo Nugroho²

Email: *Iwansatriyo12@gmail.com*

Darwin Nahwan³

Email: *nahwandarwin@gmail.com*

Ahmad Muhamad Ridwan Saiful⁴

Email: *ahmad@gmail.com*

Silvy Sondari Gadzali⁵

Email: *silvysondari@unsub.ac.id*

Noneng Nurhayani⁶

Email: *nonengnurhayani@gmail.com*

Moch. Irwan Hermanto⁷

Email: *mochirwanh@gmail.com*

Abstract

Oven is an equipment that functions to heat or dry. Usually used to dry the results - the results of agricultural and plantation commodities. Bananas in Cijambu Village, Tanjungsari District, Sumedang have not been fully utilized. The results of the new bananas for sale raw and which are not good for animal feed. Some are even wasted. With the innovation of the oven, the community is able to dry the chilies and reduce the water content of the bananas. The use of Zeolite Sand as a new innovation Research objectives, this study has the following objectives: The design of agricultural industrial technology equipment in support of village food security in the form of oven innovations in heat dissipation and with environmentally friendly energy. In addition, scientific application in the field of Industrial Engineering and Management, especially in the fields of agriculture and plantations. Increase the added value and economic value of banana and chili commodities, which are most abundant in the village. The use of Zeolite Sand which functions to retain heat and distribute heat evenly will increase the effectiveness and efficiency of the fuel used. Innovation with Zeolite Sand placed at the bottom of the Oven is an innovation that can spread heat Ovens powered by household electricity and gas.

Keywords: Oven, agriculture industry, food security

¹ Universitas Islam Nusantara Bandung

² Universitas Islam Nusantara Bandung

³ Universitas Islam Nusantara Bandung

⁴ Universitas Islam Nusantara Bandung

⁵ Universitas Subang

⁶ Universitas Islam Nusantara Bandung

⁷ Universitas Islam Nusantara Bandung

Abstrak

Oven adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk memanaskan ataupun mengeringkan. Biasanya digunakan untuk mengeringkan hasil - hasil komoditas pertanian dan perkebunan. Pisang di Desa Cijambu, Kecamatan Tanjungsari, Sumedang belum sepenuhnya dimanfaatkan. Hasil pisang baru untuk dijual mentah dan yang kurang baik untuk pakan ternak. Beberapa bahkan terbuang. Dengan inovasi oven masyarakat mampu mengeringkan cabai dan pengurangan kadar air Pisang. Penggunaan Pasir Zeolit sebagai inovasi baru Tujuan penelitian, dari penelitian ini memiliki tujuan : Perancangan peralatan teknologi industri pertanian dalam mendukung ketahanan pangan Desa berupa inovasi oven dalam penyebaran panas dan dengan energi ramah lingkungan. Selain itu penerapan keilmuan bidang Teknik dan Manajemen Industri khususnya di bidang pertanian dan perkebunan. Meningkatkan nilai tambah dan nilai ke-ekonomi-an komoditas Pisang dan Cabai yang paling banyak di desa. Penggunaan Pasir Zeolit yang berfungsi menahan panas dan menyebarkan panas secara merata akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi bahan bakar yang digunakan. Inovasi dengan Pasir Zeolit yang diletakan di dasar Oven merupakan inovasi yang mampu menyebarkan panas Oven yang ditenagai dengan tenaga listrik dan gas rumah tangga.

Kata kunci: *Oven, Industri Pertanian, Ketahanan Pangan*

PENDAHULUAN

Permasalahannya adalah bahwa selama ini hasil pengolahan Pisang belum memberikan nilai ekonomi yang maksimal bagi masyarakat. Petani menjual produknya dalam bentuk tandan. Hal ini disebabkan karena berbagai keterbatasan petani, antara lain petani perlu cepat mendapat uang, skala produksi yang kecil/tidak efisien, dan kekurangan sarana pengolahan.

Akibatnya nilai ekonomis yang didapat dari komoditas pisang belum bisa dimaksimalkan. Hal inilah yang menyebabkan tingkat kesejahteraan petani secara umum masih relatif rendah. Padahal, seandainya buah pisang bisa diolah lebih lanjut sebagai bahan dasar untuk berbagai jenis komoditas olahan bahan makanan, maka akan bisa berdampak pada kenaikan

Permasalahan yang dijumpai dalam mengoptimalkan peran masyarakat antara lain adalah :

Buah Pisang yang dijual secara langsung sehingga memiliki harga murah.

b. Kualitas sumber daya yang rendah, dengan tingkat pendidikan yang rendah.

c. Kurangnya kemampuan masyarakat untuk meningkatkan kualitas dan diversifikasi produk yang memiliki nilai jual tinggi.

d. Kemajuan teknologi budidaya dan teknik pemasaran hasil perkebunan pisang masih belum memadai sehingga perlu mendapat perhatian.

e. Masih kurangnya inovasi untuk memproses berbagai buah dan sayuran seperti peningkatan nilai tambah untuk Pisang yang melimpah dan Cabai menjadi bahan yang berguna dan memiliki nilai ekonomi.

f. Keterbatasan dana, sarana dan prasarana untuk pengembangan program.

Tujuan penelitian, dari penelitian ini memiliki tujuan :

Melaksanakan perancangan peralatan teknologi industri pertanian dalam mendukung ketahanan pangan Desa berupa inovasi oven dalam penyebaran panas dan dengan energi ramah lingkungan.

Menerapkan keilmuan bidang Teknik dan Manajemen Industri khususnya di bidang pertanian dan perkebunan yang mendukung ketahanan pangan desa

Meningkatkan nilai tambah komoditas, dalam hal ini pada awalnya komoditas Pisang dan Cabai yang paling banyak di desa.

Meningkatkan perekonomian masyarakat desa dengan hilirisasi produk desa yang memiliki nilai ke-ekonomi-an lebih baik.

Oven adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk memanaskan ataupun mengeringkan. Biasanya digunakan untuk mengeringkan berbagai bahan komoditas pertanian dan perkebunan.

Menurut Syafriyudin (2009) Pengeringan adalah proses minimalisasi kandungan air sampai ukuran tertentu agar mencegah kecapatan pembusukan bahan makanan akibat kegiatan kimia dan biologis. Pada saat aktivitas pengeringan, dikenal beberapa cara diantaranya; pengeringan secara natural dengan panas matahari, pengeringan dengan bahan bakar dan pengeringan gabungan (Made Adi K : 2018).

Indonesia berada pada wilayah khatulistiwa sehingga Indonesia beriklim tropis. Melihat pengeringan merupakan langkah yang potensial untuk dilaksanakan di Indonesia mengingat sinar matahari yang merata di tiap-tiap wilayah,

namun cara pengeringan yang dilaksanakan dengan metode tradisional yakni menggunakan metode penjemuran langsung dibawah sinar matahari. Metode pengeringan dengan langkah konvensional tersebut mengakibatkan mutu hasil produk yang kurang baik karena mempunyai kelemahan, diantaranya adanya debu, serangan serangga dan infeksi dari bakteri mikro-organisme dilengkapi ulang langkah ini sangat terkait terhadap panas matahari dan termasuk perlu tempat yang luas kalau product yang bakal dikeringkan banyak. Berdasarkan kekurangan di atas, maka dirancang teknologi yang bisa mengatasi kekurangan di atas dengan memanfaatkan matahari sebagai energi alternatif. Dalam pengembangan teknologi tersebut, seringkali tidak sedikit mengeluarkan ongkos dalam merancang atau mendesain alat pengering tersebut. Untuk menghemat ongkos maka dirancang dengan pertolongan software dan seterusnya dianalisa mendekati persoalan yang tersedia dilapangan..

Mesin untuk mengeringkan bahan atau produknya, sebab UMKM, koperasi atau organisasi usaha terhadap umumnya menargetkan hasil mengolah yang tinggi. Penggunaan mesin didalam pengeringan sudah pasti akan tingkatkan ongkos mengolah sebuah perusahaan makanan, sebab penggunaan mesin

merupakan cara pengeringan dengan gunakan bahan bakar. Secara otomatis UMKM, koperasi atau organisasi usaha perlu belanja bahan bakar untuk kelangsungan sistem pengeringan. Oleh sebab itu perlu dikerjakan pengukuran efektifitas mesin, sehingga diketahui sejauh mana bahan bakar selanjutnya diserap oleh objek pengeringan. Apabila nilai efektifitas mesin selanjutnya rendah, maka perlu dikerjakan evaluasi sehingga ongkos pemakaian bahan bakar dapat lebih ditekan.

Pada dasarnya pengeringan baku terhadap skala industri terdiri dari dua prinsip basic yaitu pengeringan secara segera dan tidak langsung. Pengeringan secara segera merupakan sistem pengeringan bahan dimana bahan yang akan dikeringkan sepanjang sistem pengeringan segera dikenai panas tanpa medium tertentu. Contoh alat yang mempunyai prinsip kerja pengeringan secara segera ini adalah spray dryer. Sedangkan sistem pengeringan secara tidak segera merupakan sistem pengeringan buatan dimana sepanjang sistem pengeringan panas yang digunakan dialirkan melalui suatu medium khusus misal, oven listrik.

Kelebihan dan kelemahan pengeringan buatan:

Keuntungan pengeringan buatan:

- a. Aliran dan Suhu udara dapat diatur
- b. Periode pengeringan dapat dikerjakan dengan tepat
- c. Kebersihan dapat dipantau
- d. Pengeringan bahan tidak tergantung cuaca atau sinar matahari
- e. Mekanisme pengeringan lebih singkat dari proses tradisional seperti penjemuran mentari.

Kerugian pengeringan buatan:

- a. Biaya pengeringan menjadi mahal, karena memerlukan bahan bakar yang berbiaya
- b. Memerlukan peralatan yang relatif mahal harganya, perlu tenaga kerja yang memiliki keahlian tertentu. (Hudaya : 2000)

Dalam proses pengeringan suatu material pangan, terdapat dua problem utama yakni perambatan panas dalam material dan di dalam materi yang dikeringkan; penguapan air berasal dari di dalam bahan. Kedua perihal di atas memastikan laju pengeringan. Penghantaran panas ditentukan oleh macam dan model sumber panas, konstanta bahan, ciri bahan yang dikeringkan, hawa sebagai tempat pemanas. Penguapan air berasal dari di dalam bahan bergantung berasal dari banyak aspek sekeliling bahan yaitu: suhu, kelembaban, kecepatan aliran air, tekanan udara, serta waktu pengeringan.

Aspek-aspek yang memberikan pengaruh terhadap pengeringan diantaranya luas permukaan material, suhu pengeringan, aliran hawa dan tekanan uap di udara. Kontribusi udara di dalam aktivitas pengeringan:

Tempat pelepasan dan penampungan uap air yang terlihat berasal dari materi.

Penghantar panas ke bahan yang dikeringkan
Bahan pangan dapat dikeringkan dengan cara:

Alami, yaitu menggunakan panas alami dari sinar matahari, caranya dengan dijemur (sun drying) atau diangin-anginkan.

b. Buatan (artificial drying), yaitu menggunakan panas selain sinar matahari, dilakukan dalam suatu alat pengering.

Pengeringan atau menurunnya kandungan air umumnya dilaksanakan untuk menjadikan bahan menjadi lebih awet agar dapat disimpan lebih lama tanpa mengalami rusaknya materi yang berlebihan, meningkatkan nilai ekonomis suatu bahan dan mengendalikan bahan pangan agar meraih beberapa syarat yang diharapkan oleh proses berikutnya. Selama pengeringan dua proses terjadi secara simultan seperti transfer panas ke bahan materi berasal dari sumber pemanasan dan pindahan massa uap air berasal dari bagian dalam product ke permukaan dan berasal dari permukaan ke udara sekitar. Esensi basic berasal dari pengeringan adalah mengurangi takaran air berasal dari bahan materi agar safe berasal dari rusaknya dalam jangka saat tertentu, yang biasa di istilahkan bersama dengan periode penyimpanan aman. (Rajkumar dan Kulanthaisami, 2006).

Secara garis besar ada dua fenomena utama dalam pengeringan yakni penghantaran kalor berasal dari udara ke dalam bahan tersebut itu digunakan untuk mengubah air berasal dari fase cair ke fase gas. Kedua adalah terjadinya pindahan massa (keluarnya uap air berasal dari bahan ke udara di sekelilingnya). Analisis dan Pembahasan pengeringan adalah cara pengawetan pangan bersama dengan penurunan kandungan air bahan hingga capai kandungan air tertentu yang diharapkan agar bahan tersebut punya kekuatan simpan lebih lama dan menjaga mutunya .

Oven Dalam merancang oven, diperlukan suatu proses perancangan yang memerlukan

teori-teori pendukung yang akan dibahas berikut ini:

Pengeringan pada umumnya diartikan sebagai pengambilan sebagian kecil air dari materi yang dikeringkan dengan suhu panas. Mekanisme proses pengeringan dilaksanakan dengan meniupkan udara panas tidak jenuh pada materi pangan untuk dikeringkan. Udara panas selanjutnya disebut sarana pengering yang memberikan sediaan kalor untuk merubah air menjadi uap

dan membuat uap air keluar. Berbeda dengan evaporasi dimana pada mekanisme ini air yang teruapkan dari bahan mengandung kuantitas yang relatif besar. Dalam evaporasi air teruapkan pada titik didihnya, sementara pada mekanisme pengeringan, air yang teruapkan.

Pengeringan merupakan mekanisme pengeluaran air atau pemisahan air dalam kuantitas kecil dari materi dengan energi panas. Hasil dari mekanisme pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kandungan air sebanding dengan kandungan keseimbangan hawa (atmosfer) normal atau sebanding dengan nilai aktivitas air yang aman dari perubahan secara mikrobiologis dan kimiawi. Pengertian mekanisme pengeringan berlainan bersama sistem penguapan (Y. Chan, 2019).

Perkembangan teknologi pada era terkini, pengeringan dengan memanfaatkan oven jadi pengganti dari pada sinar matahari sebagai media pengering manual sebab pengeringan memanfaatkan sinar mentari mempunyai kelemahan yakni diperlukan saat pengeringan yang terkait pada cuaca,

disamping materi yang diproduksi kurang higienis sebab materi-materi yang dikeringkan tidak tertutup ruang isolasi agar dengan mudag agar zat pencemar dan mikroorganisme lainnya masuk ke Pisang atau Cabai yang dikeringkan. Pengeringan mekanis (pengeringan buatan) dilaksanakan memakai panas tambahan. Alat Pengering memiliki banyak bentuk, yaitu pengering rak, pengering conveyor, pengering rotary. Kelebihannya antara lain yaitu tidak mengikuti cuaca, kapasitas materi yang dikeringkan dapat dipilih cocok dengan yang dibutuhkan, tidak perlu tempat yang luas dan kondisiproses pengering dapat dikendalikan. (S. Sukmawaty, 2019).

Pemanas (heater) biasanya dapat dikelompokkan menjadi tiga berbasis sumber daya primernya, yakni pemanas listrik, gas, dan minyak tanah. Pemanas listrik masih dapat dibagi lagi di dalam mekanisme langsung (direct) dan mekanisme tak langsung (indirect). Sistem langsung dapat dijelaskan bahwa berlangsung konversi energi berasal dari listrik menjadi panas tanpa moda perantara, ini dapat dijumpai terhadap jenis pemanas konveksi (electric fan heater) dan radiasi (lamp heater) (A. T. Soroako, 2019).

Oven gas merupakan salah satu pemanas yang bersumber kalor dari pembakaran gas Elpiji dan terangkai menjadi satu bersama dengan ovennya. Oven ini berukuran besar dan biasanya disempurnakan bersama dengan termometer suhu untuk memudahkan pengoperasiannya. Mesin oven berbahan bakar gas dan juga sistem rotary ini

tidak cuman gampang dioperasikan juga memiliki kelebihan diantaranya, produk yang diproduksi dapat lebih higienis sebab prosesnya alat pengering oven memiliki ruang termal yang terisolasi supaya sistem pencemaran berasal dari lingkungan luar terhindarkan, tidak cuman itu juga suhu panas diatur otomatis gunakan sensor supaya panas terhadap ruangan selamanya konsisten, agar dapat kondisi cuaca tidak berpengaruh terhadap mekanisme pengeringan memanfaatkan mesin oven rotary (Rio Dermawan, 2016).

(Yusron Jazuli, 2021)

Pengering sbiasanya dikelompokkan jadi dua jenis, yakni :

Pengering berbasis kondisi mekanisme Pengering berdasarkan kondisi mekanisme dibagi menjadi dua yaitu pengering yang bekerja secara terpisah dan pengering yang bekerja secara berkelanjutan.

Pengering yang dibagi menurut perpindahan panasnya Pengering yang berbasis perpindahan panasnya diklasifikasikan menjadi:

Pengering adiabatik (pengering langsung) Pengering yang didalam mekanismenya yaitu bahan yang akan dikeringkan dihubungkan secara langsung dengan sarana pengering. Media pengering yang dimanfaatkan berupa udara dari output pembakaran ataupun hasil pemanasan udara dengan peralatan pemanas. Menurut Mc.Cabe & Smith, (1993) pengering non adiabatik (pengering tidak langsung) adalah pengering yang mekanisme panasnya merambat ke arah bahan dari

medium luar. Dalam pengering ini gas yang harus dikeluarkan adalah uap air/uap zat pelarut.(Maulana, Ajat : 2018)

Perpindahan kalor adalah pengetahuan yang mempelajari mengenai laju perpindahan kalor diantara benda/material karena terdapatnya perbedaan suhu (panas dan dingin). Panas dapat merambat dari wilayah yang suhunya tinggi ketempat yang suhunya lebih rendah. Pada pengeringan Pisang dan Cabai dengan memakai Oven inovasi ramah lingkungan memakai konsep perpindahan kalor konveksi. Penghantaran panas konveksi merupakan perpindahan kalor disebabkan terdapatnya aliran atau gerakan atau pencampuran berasal dari area panas ke area yang dingin. Persamaan perpindahan panas konveksi adalah :

$$Q = h.A.\Delta T$$

Dimana :

Q = Kalor yang dipindahkan

T = Waktu

h = Koefisien konveksi

A = Luas Penampang Melintang

ΔT = Perubahan Suhu (J.P. Holman:1995)

Kalor

Kalor didefinisikan sebagai energi kalor yang dimiliki oleh suatu zat. Secara umum untuk mendeteksi terdapatnya panas yang dimiliki oleh suatu materi yakni dengan mengukur suhu benda tersebut. Jika suhunya tinggi maka kalor yang dimiliki oleh materi besar sekali, begitu juga sebaliknya jika suhu rendah maka kalor yang dimiliki sedikit.

Besar kecilnya kalor yang dibutuhkan suatu benda (zat) tergantung pada 3 faktor:

Massa zat

Jenis zat (kalor jenis)

Perubahan suhu

Sehingga secara matematis dapat dirumuskan: $Q = m \times c \times (t_2 - t_1)$

Dimana:

Q = Kalor yang dibutuhkan [J] M = Massa [kg]

C = Kalor jenis [J/kgK]

$(t_2 - t_1)$ = Perubahan suhu [K]

Hubungan antara kalor dengan energi listrik

Kalor adalah bentuk energi yang mampu berubah berasal dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Berdasarkan hukum kekekalan energi, kekuatan listrik sanggup berubah ke energi panas dan terhitung sebaliknya. Dalam pembahasan ini yang diulas perihal kekuatan listrik dan kekuatan kalor saja.

Besarnya kekuatan listrik yang dirubah atau diserap serupa besar dengan panas yang dihasilkan. Sehingga secara matematis dapat dirumuskan:

$$W = Q$$

Untuk menghitung energi listrik digunakan persamaan:

$$W = P \times t$$

Keterangan:

W = Energi listrik [Joule]

P = Daya listrik [Watt]

t = Waktu yang diperlukan [detik]

Bila rumus kalor yang digunakan adalah

$$Q = m \times c \times (t_2 - t_1)$$

maka diperoleh persamaan :

$$P \times t = m \times c \times (t_2 - t_1)$$

Efisiensi termal

Efisiensi termal merupakan dimensi tanpa ukuran yang mencapai kinerja peralatan panas layaknya mesin pembakaran internal dan sebagainya (id.m.wikipedia.org). Panas yang masuk adalah daya yang diperoleh sebagai sumber energi. Keluaran yang diinginkan dapat berupa panas atau kerja, untuk perhitungan efisiensi termal panas dapat dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$\eta = \frac{\text{Panas yang dimanfaatkan}}{\text{panas input}} \times 100 \%$$

Asas Black

Menurut asas Black apabila dua material dengan suhu yang tidak sama dipadukan atau dicampur maka akan terjadi aliran panas yang berasal dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Aliran ini akan berhenti hingga terjadi kesetaraan thermal (suhu ke dua benda sama) (suhu ke dua benda sama)

Secara matematis dirumuskan:

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

Yang melepas kalor adalah benda yang suhunya tinggi dan yang menerima kalor adalah benda yang bersuhu rendah

Heat Exchanger

Ilmu untuk memperkirakan penghantaran energi yang berjalan karena adanya perbedaan suhu diantara benda atau material. Pengetahuan pindahan panas tidak hanya memastikan bagaimana energi panas berganti dari suatu benda ke benda lain tetapi juga mempelajari pindahan panas pada situasi tertentu (Holman, 1995)

Umumnya perpindahan kalor berlangsung dengan tiga cara, yaitu:

a. Konduksi

Proses berlangsungnya perpindahan panas dari tempat bersuhu tinggi ke suhu rendah dengan menggunakan suatu medium (padat, gas, dan cair) secara langsung. (Frank dan Black, 1980)

Berdasarkan Hukum Fourier: 12

$$q'' = kx \frac{dT}{dx} = kx \frac{\Delta T}{L}$$

$$q = q'' x A = kx Ax \frac{\Delta T}{L}$$

(Moran. 2003)

Hambatan thermal konduksi pada dinding rata

$$R \text{ conduction} = \frac{\Delta T}{q} = \frac{T_{s1} - T_{s2}}{q} = \frac{L}{kx A}$$

b. Konveksi

Mekanisme pergerakan perpindahan kalor paduan berasal dari konduksi panas, penyimpanan energi dan gerakan terpadu. Konveksi penting sekali sebagai mekanisme perpindahan energi antara permukaan benda padat dan cair atau gas. (Frank dan Black, 1980) Dirumuskan sebagai berikut:

$$q'' = hx \Delta T$$

$$q = q'' x A = hx Ax \Delta T$$

(Moran, 2003.)

Hambatan thermal konveksi pada dinding rata :

$$R \text{ convection} = \frac{\Delta T}{q} = \frac{T_s - T_\infty}{q} = \frac{1}{hx A}$$

Dimana :

q'' = Aliran kalor [W/m²]

q = Laju perpindahan kalor [Watt]

R = Hambatan thermal [K/W]

h = Koefisien konveksi [W/m²K]

A = Luasan [m²]

k = Konduktifitas thermal bahan [W/m]

Radiasi

Mekanisme dimana pindahan panas yang merambat dari materi bersuhu tinggi ke suhu rendah secara terpisah, bahkan jika terdapat area hampa diantar benda-benda itu. Secara umum radiasi dimanfaatkan dalam gelombang elektromagnetik, tapi dalam pengetahuan pindahan kalor harus memastikan perihal yang diakibatkan oleh suhu yang dapat mengangkut energi dalam medium yang tembus sinar atau lewat ruang. (Frank dan Black, 1980).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Industri Universitas Islam Nusantara, Desa Cijambu, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. Diskusi juga dilaksanakan dengan Kelompok Tani Wira Tani di Desa Tegalsawah, Kecamatan Karawang Timur,

Kabupaten Karawang, dimulai pada bulan Agustus 2020 sampai Oktober 2021.

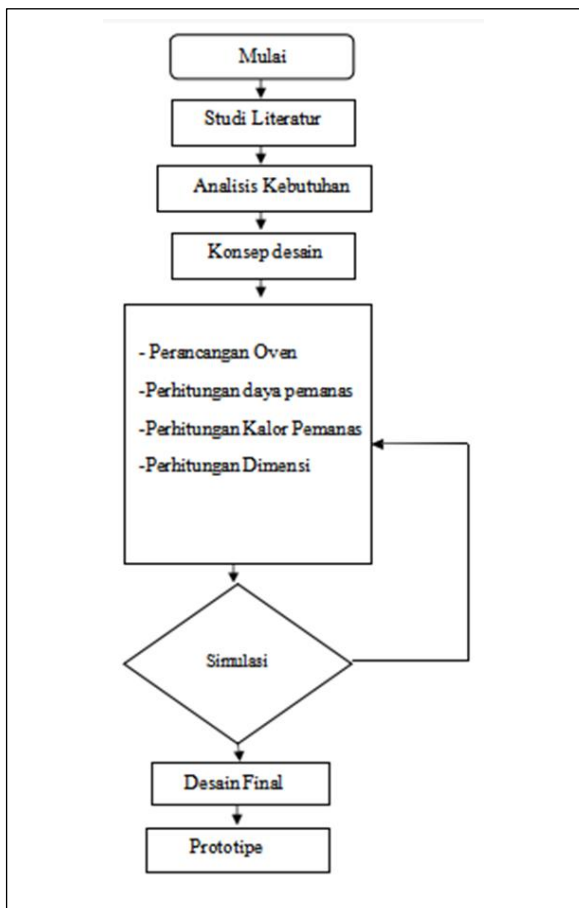
Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan adalah:

Oven Hasil penelitian tahun 2021, pelat besi dan alumunium, peralatan listrik, tabung gas, timmer, thermostat, elemen pemanas, kipas penghisap, air flow meter, thermometer, dan lain- lain.

METODE

Penelitian dilaksanakan dengan kerangka berpikir sebagai berikut :



Studi Literatur.
Studi literatur meliputi : pencarian berupa jurnal dan tugas akhir yang

sudah pernah dibuat dan terkait dengan desain oven Pisang dan cabai. Analisa Kebutuhan.

Analisa kebutuhan : menyesuaikan kebutuhan dalam aspek teknik, aspek manufaktur, aspek perakitan, aspek perawatan, aspek ergonomi, aspek lingkungan dan aspek ergonomi agar memudahkan pengguna alat tersebut. Konsep Desain.

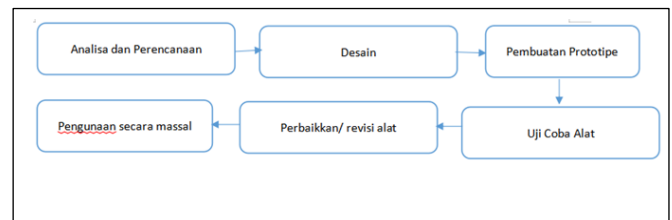
Melakukan proses konsep desain dengan memberikan gambaran perbandingan dari alat yang di bangun dengan suatu pengertian mesin oven oven Pisang dan cabai..

Pemilihan konsep desain. Melakukan proses pemilihan konsep desain dari beberapa konsep desain yang telah di sajikan, dengan mempertimbangkan segi keefektifitas sistem kerjanya.

Perancangan. Menentukan dimensi oven, tray , perangkat elektronika dan penempatan tabung gas Elpiji.

Perhitungan dan simulasi. Melakukan perhitungan momen puntir secara manual dan menganalisa dengan menggunakan metode elemen hingga sebagai pembanding perhitungan manual dan simulasi.

Adapun secara proses, metode pelaksanaan untuk masing-masing solusi untuk memecahkan permasalahan adalah sebagai berikut :



Modifikasi Alat Pengering Tipe Rak
Alat pengering tipe rak ini memiliki tinggi 1.500 mm, panjang 700 mm dan lebar 700 mm. Dibagian luar dinding dan dalam alat ini dilapisi dengan plat aluminium 0,8 mm dan di tengah- tengah plat aluminium sekelilingnya di lapiskan gasbul sebagai penahan panas Di dalam alat dibuat 10 rak untuk meletakkan potongan Pisang yang akan dikeringkan, dan penambahan blower untuk mendiginkan udara di dalam ruang.

Pelaksanaan Penelitian
Penelitian dimulai dengan menyiapkan semua bahan dan alat yang akan digunakan. Kadar air sampel diukur pada awal dan pada akhir penelitian. Selajutnya

menimbang berat total bahan dimasing - masing rak lalu masukan dan letakan potongan Pisang yang akan dikeringkan diatas rak pengering. Suhu pengering pada penelitian ini diatur sebesar 95°C termocouple ada empat titik yang di letak di temperatur ruang, temperature buah, temperature dinding bagian luar, dan temperature kompor.

Tinggi rendahnya suhu diatur dari besar kecilnya nyala api, regulator yang dipakai khusus untuk mengontrol keluarnya gas dari tabung dan kecepatan udara dari blower. Blower akan hidup jika suhu temperature ruang ketika posisi suhu sekitar 75°C dan pengujian yang ke dua temperature suhu di atur sekitar 65°C Bahan sampel ditimbang kembali untuk mengetahui penurunan berat. Pengamatan ini dilakukan sampai buah tadi sudah berubah warna ke coklatan .

Variabel Pengamatan

Hal - hal yang diamati adalah sebagai berikut :

- Suhu udara ruangan
- Suhu bahan
- Suhu kompor
- Suhu bagian dinding luar
- Penurunan berat bahan
- Penurunan kadar air bahan

Prosedur Pengamatan

Suhu dianalisis berdasarkan hasil pengamatan yang disusun dalam bentuk tabel . Suhu buah, suhu ruangan dalam dan dinding luar dan kompor di ukur melalui termocouple .

pengujian hipotesis yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan memuat tabulasi

Hasil perhitungan faktor utama dari ketebalan tabung silinder berbejana bertekanan dalam, berdasarkan modifikasi persamaan teori membran. Persamaannya dapat ditulis seperti :

$$i = \frac{P \cdot r_i}{f \cdot E - 0.6P} + C = \frac{P \cdot r_o}{f \cdot E - 0.4P} + C$$

Dimana :

I = minimum ketebalan tabung silinder yang diijinkan [inch]

P = tekanan dalam tabung silinder (Max) [psi]

e = efisiensi las-an

f = regangan maksimum [psi]

r_i = radius lingkaran dalam [inch]

r_o = radius lingkaran luar [inch]

C = factor keamanan design [inch]

(Brownell and Young, 1979)

Jadi perhitungan tebal reactor:

$$i = \frac{725.189 \text{psix } 1.377 \text{in}}{(14800 \text{psix } 0.8) - (0.6 \times 725.189 \text{psi})} + 0.125 \text{in}$$

$$i = \frac{998.6 \text{psi} \cdot \text{in}}{11404.9 \text{psi}} + 0.125 \text{in}$$

$$i = 0.213 \text{in} = 0.54 \text{cm}$$

untuk perhitungan tebal tutup reaktor dengan menggunakan persamaan:

$$t = \frac{2P \cdot r_i}{2f \cdot E - 0.2P} + C$$

sehingga perhitungan tebal tutup reaktor adalah

$$t = \frac{2 \times 725.189 \text{psix } 1.377 \text{in}}{(2 \times 14800 \text{psix } 0.8) - (0.2 \times 725.189 \text{psi})} + 0.125$$

$$i = \frac{19997.2 \text{psi} \cdot \text{in}}{23534.96 \text{psi}} + 0.125 \text{in}$$

$$i = 0.975 \text{in} = 2.4765 \text{cm}$$

Heat transfer

Menghitung daya heater yang digunakan, dapat menghitung dengan persamaan di awah ini :

$$Q = m \times C_p \times \Delta T$$

(Kreith dan Black, 1980)

Dimana :

Q = Kalor yang dibutuhkan untuk melakukan kerja [J]

m = massa minyak jelantah dan nitrogen [kg]

C_p = kalor spesifik [J / kg K]

ΔT = perubahan suhu [K]

Sehingga kalor yang diperoleh

Menghitung ketebalan isolator menggunakan persamaan perpindahan panas secara konduksi.

$$\frac{Q}{A} = \frac{\Delta T}{\frac{L_2}{K_2}}$$

$$L_2 = \frac{(1028,6 - 300)K \times 0,012m^2 \times 2,2 \frac{W}{m.K}}{1200 W}$$

$$L_2 = 0,02 m$$

Nilai ketebalan isolator dikalikan factor keamanan x 8. Sehingga besar ketebalan isolator (L2) yang digunakan sebesar 0.16 m atau 160 mm (1)

Uji coba terhadap suhu pemanasan
 Selepas instalasi bagian-bagian telah selesai dikerjakan, tindakan selanjutnya merupakan perlakuan uji cobalah pada suhu pemanasan

di di dalam ruang oven bersama tahapan sebagai berikut:

Pengaturan posisi suhu 50 °C bersamaan dengan kecepatan kipas 0.50 m/sec, lalu pencatatan waktu yang dibutuhkan dalam pencapaian suhu 50 derajat Celcius

Pengaturan posisi suhu 50 °C bersamaan dengan kecepatan kipas 1.00 m/sec, lalu pencatatan waktu yang dibutuhkan dalam pencapaian suhu 50 derajat Celcius

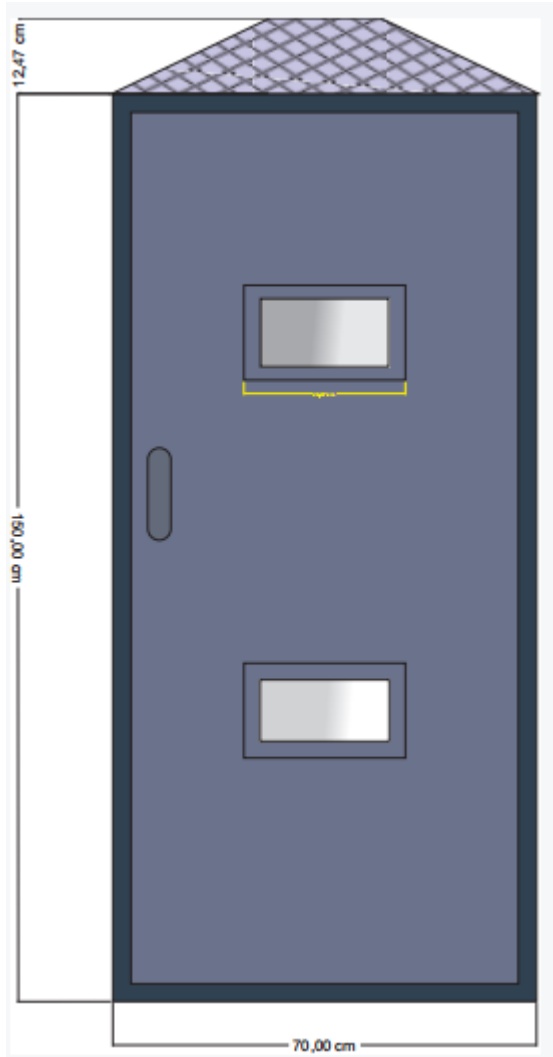
Pengaturan posisi suhu 60 °C bersamaan dengan kecepatan kipas 0.50 m/sec, lalu pencatatan waktu yang dibutuhkan dalam pencapaian suhu 60 derajat Celcius

Pengaturan posisi suhu 60 °C bersamaan dengan kecepatan kipas 1.00 m/sec, lalu pencatatan waktu yang dibutuhkan dalam pencapaian suhu 60 derajat Celcius

Pengaturan posisi suhu 70 °C bersamaan dengan kecepatan kipas 0.50 m/sec, lalu pencatatan waktu yang dibutuhkan dalam pencapaian suhu 70 derajat Celcius

Pengaturan posisi suhu 70 °C bersamaan dengan kecepatan kipas 1.00 m/sec, lalu pencatatan waktu yang dibutuhkan dalam pencapaian suhu 70 derajat Celcius

Kebaruan (Novalty) dari penelitian ini berupa penggunaan Pasir Zeolit yang berfungsi menahan panas dan menyebarkan panas secara merata akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi bahan bakar yang digunakan. Inovasi dengan Pasir Zeolit yang diletakan di dasar Oven merupakan inovasi yang mampu meningkatkan efisiensi panas. Inovasi baru juga Oven yang dirancang dengan tenaga listrik dan gas Elpiji rumah tangga sekaligus merupakan inovasi oven yang ramah lingkungan yang tidak menghasilkan gas residu.



Gambar 3. Inovasi Oven dengan Pasir Zeolit dan pemanas dual ramah lingkungan

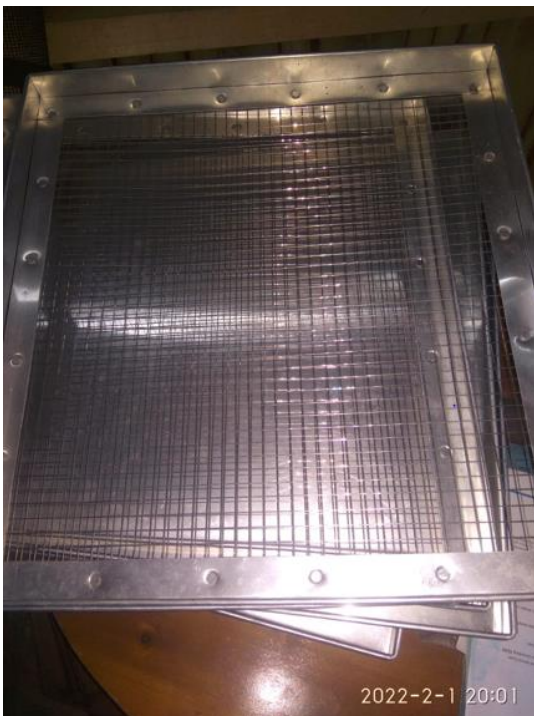


Gambar 4. Inovasi Pasir Zeolit yang diletakkan di dasar Oven dengan pemanas dual ramah lingkungan

Gambar 6. Inovasi material dan desain rak / shelving



Gambar 5. Inovasi energi pemanas dual ramah lingkungan



Gambar 7. Produk Salai Pisang



Gambar 8. Para Pencipta berforo bersama dengan Pengurus Desa Cijambu

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil penelitian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa:

Oven modifikasi dari hasil penelitian bisa beroperasi dengan baik sehingga bisa dipergunakan sebagaimana mestinya untuk mengeringkan peralatan gelas dan komoditi hasil pertanian pada umumnya.

Penggunaan Pasir Zeolit sebagai inovasi baru

Penggunaan Pasir Zeolit yang berfungsi menahan panas dan menyebarkan panas secara merata akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi bahan bakar yang digunakan. Inovasi dengan Pasir Zeolit yang diletakan di dasar Oven merupakan inovasi yang mampu me

Oven yang diinovasi dengan tenaga listrik dan gas rumah tangga sekaligus merupakan inovasi oven yang ramah lingkungan yang tidak menghasilkan gas residu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajat, Maulana. 2018; Proses Kerja Rotary Dyer Pada Pembuatan Pupuk Organik Berbentuk Granul di PT. Petrosida Gresik Sumedang. Majalengka : Fakultas Teknik Universitas Majalengka.
- Chan,Y, D. Sugiyanto, and A. S. Uyun,2019 “Pembuatan Mesin Oven Pengering Hybrid Untuk Gununghalu,” vol. 2, pp. 203–206.
- Dermawan, Rio , 2016, Perancangan Mesin Pengering Pakaian

bukan ringkasan. Simpulan dan Saran tidak memuat tabel dan kutipan.

Saran

Rekomendasi akademik yg kami ajukan bahwa perlunya untuk terus melihat berbagai permasalahan di masyaaka dan di desa. Perlunya akademis mengidentifikasi potensi dan permasalahan di tengah masyarakat dan di desa. Perlunya penerapan berbagai keilmuan khususnya Teknologi dan manajemen industri pertaniandalam menindaklanjuti potensi dan masalah di masyarkaak dan di desa. Implikasi kebijakan desa dengan dana desa dan berbagai program pemerintah akan sukses jika didukung akademisi, dunia usaha , dunia industri, komunitas masyarakat dan media.

- Kapasitas 15 Kg / Proses Berbahan Bakar Lpg, skripsi, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Fadli, M. Ivan 2015. Perancangan Alat Teknologi Tepat Guna Mesin Oven Pengering Roti. Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknik - Universitas Wijaya Putra Surabaya No.- Vol.- Tahun 2015 Hal. 2.
- Jazul, Yusron, 2021, DESAIN DAN SIMULASI MESIN OVEN KOPI TIPE TRAY ROTARY KAPASITAS 25 KG. Jurnal CRANKSHAFT, Vol. 4 No. 1

- J.P. Holman, J.P., 1995; *Perpindahan Kalor Edisi Keenam*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- K, Adi, Made Adi., (2017) *Analisa Temperatur Alat Pengering Cengkeh Habrid*. Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin No. 2, Vol. 8, Tahun 2017, Hal. 2. <https://id.m.wikipedia.org> Diakses pada Senin, 10 Juni 2019 pukul 07.30 WIB.
- McCabe, W., Smith, J.C., and Harriot, P., 1993, "Unit Operation of Chemical Engineering", McGraw Hill Book, Co., United States of America.
- Rajkumar, P dan Kulanthaisami S. 2006. *Vacum Assited Solar Drying Of Tomatoes Slices*. ASABE Annual International Meeting, Portland, Oregon. Robinson, A.P. 1976.
- Rohmah, Elfi Nur, Tatun Hayatunnufus, 2015; *DESIGN OVEN SKALA LABORATORIUM UNTUK REKAYASA MINYAK GORENG BEKAS MENJADI BIOOIL* Rohmah, Elfi Nur, Tatun Hayatunnufus, 2015 *Jurnal Integrasi Proses* Vol. 5, No. 3 (Desember 2015) 132 - 137 Website:<http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip>
- Saputra, Adi. 2020; *ANALISA KINERJA MESIN OVEN PENGERING BUAH BERKAPASITAS 1 KG* Adi Saputra 2020, *SURYA TEKNIKA* Vol. 7 No. 2, Desember 2020: 147–155 <https://doi.org/10.37859/jst.v7i2.2382> <https://ejournal.umri.ac.id/index.php/JST/article/view/2382>
- Septiana, Tito; 2019. *ANALISIS EFISIENSI TERMAL MESIN OVEN ROTARY TIPE NFX-320 PADA PROSES PENGERINGAN BAHAN DASAR ROTI* Tito Septiana; 2019 *Jurnal POLBAN* polban.ac.id [https://jurnal.polban.ac.id > article > view](https://jurnal.polban.ac.id/article/view)
- Subandi, Suparman, Sukiyadi (2015) *Modifikasi Oven Bekas sebagai Alat Pengering Multi Fungsi* *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian* Vol 7 No 2 (2015) <https://jurnal.polinela.ac.id/TEKTAN/article/view/884>; DOI: <https://doi.org/10.25181/tektan.v7i2.884>.
- Sukmawat, S., A. Priyati, G. M. D. Putra, D. A. Setiawati, and S. H. Abdullah, 2019. "Introduksi Alat Pengering Tipe Rak Berputar Sebagai Upaya Mempercepat Proses Pengeringan Hasil Petanian," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 3, no. 1, p. 41, 2019, doi: 10.31764/jmm.v3i1.921.
- Soroako, A. T. 2019, "Rancang bangun oven kue dengan dua sumber panas," *Ranc. Bangun Oven Kue Dengan Dua Sumber Panas*, vol. 10, no. 2, pp. 40–46, 2019, doi: 10.5281/zenodo.3036360.

Syafriyudin, S., & Purwanto, D. P. (2009). OVEN PENGERING KERUPUK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 OVEN PENGERING KERUPUK BERBASIS ...akprind.ac.id https://ejournal.akprind.ac.id > jurtek > article > view

.wikipedia.org. Efisiensi Thermal

Zikri, Ahmad, 2015. Uji Kinerja Rotary Dryer Berdasarkan Efisiensi Termal Pengeringan Serbuk Kayu Untuk Pembuatan Biopellet. Jurnal Teknik Kimia No. 2, Vol. 21, April 2015, Hal. 50.

