

RANCANG BANGUN MESIN PENGERING MULTIGUNA 5 TRAY BERBASIS KONTROL ARDUINO

ILHAM HIDAYAD¹, SEPTIAN ANDI RAHARJO², ALFIN MAULANA
AKBAR³, HERNANDO OTNIEL UNPAPAR⁴, LINGGA PUTRA
SANJAYA⁵

^{1,2,3,4,5,6}Prodi Teknik Mesin, Universitas Wijaya Putra, Jl. Pd. Benowo Indah
No.1-3, Benowo, Kec. Pakal, Kota Surabaya, Jawa Timur 60293
Email: Student19051003@uwp.ac.id¹, Student19051007@uwp.ac.id²,
Student19051013@uwp.ac.id³, Student19051021@uwp.ac.id⁴,
Student19051018@uwp.ac.id⁵

ABSTRAK

Sebelum melakukan proses pembuatan mesin tim melakukan observasi ke mitra usaha bertujuan melihat situasi proses pengeringan yang berlangsung, mendapatkan permasalahan yang ada yakni: proses pengeringan membutuhkan waktu yang lama, tergantung terhadap cuaca, membutuhkan anyaman bambu (sesek) sebagai tatakan daun dan keripik pada proses penjemuran. Sehingga tim menawarkan solusi pembuatan mesin pengering kapasitas besar menggunakan metode arduino asumsi dapat di kontrol pengoperasian dan penggunaannya serta mesin dapat berpindah-pindah (menggunakan roda). Metode pemodelan mesin menggunakan SolidWork 2021, Hasil penelitian mendapatkan dimensi mesin 590.0x560.0x1050.0 mm, dimensi Tray 500.0x500.0x40.0 mm, dimensi lubang Plate Flow diameter 16.0 mm sebanyak 75 pcs, mendapatkan volume produk keripik singkong perpotongan 7,948 mm³ dan berat 4.20 gr. perhitungan 1 Tray dapat menampung keripik singkong perpotongan sebanyak 1,244 pcs, mendapatkan volume 1 Tray adalah 0.0099 M³ atau berat 5.22 kg, jadi kapasitas total berat 5 Tray adalah 26.22 kg dan total volume 5 Tray adalah 0.05 M³

Kata Kunci: Desain, Mesin, Pengering, SolidWork dan Volume

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara sumber daya pertanian dengan menghasilkan rempah-rempah, dan buah-buahan yang melimpah untuk dijadikan makanan, minuman, dan obat-obatan. Di Surabaya atau lebih tepatnya diwilayah Kandangan, Kec Benowo terdapat UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) penghasil tepung daun kelor yang didirikan oleh Bapak Supardi dan kerupuk opil (makanan olahan) yang di dirikan oleh Bapak Suharyono, kedua mitra tersebut mengalami permasalahan yang sama yaitu proses produksi yang meningkat maka membutuhkan luas area pengeringan yang lebih luas, sesek sebagai alas dari pengeringan. Dikarenakan masih menggunakan energi matahari sebagai pengering maka waktu lama proses pengeringan tidak dapat di pastikan dikarenakan pada saat ini perubahan cuaca

banyak musim hujannya dan dipastikan proses pengeringan menjadikan faktor yang mempengaruhi proses produksi. Lantas dari permasalahan ini dikemukakan maka tim dan saya menciptakan mesin pengering serbaguna berbasis kontrol arduino yang bertujuan untuk mengurangi kadar air baik digunakan pada daun, buah dan keripik, dengan membuat mesin pengering serbaguna berbasis kontrol arduino diharapkan mampu mengatasi masalah pada pengeringan terhadap kedua mitra.

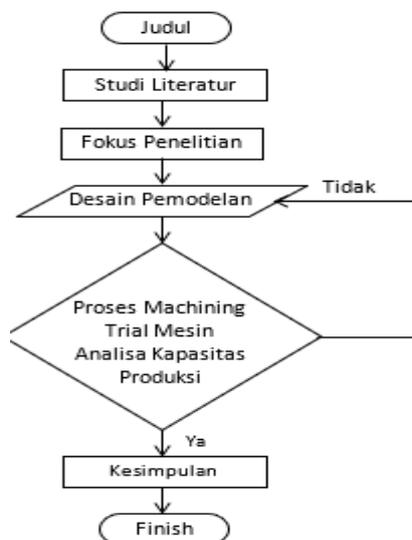
Menurut (I Husin dkk 2020) proses pengeringan yang dilakukan petani lada sekarang ini masih memanfaatkan sinar matahari dalam arti masih sangat bergantung cuaca dan waktu. Lada yang dihasilkan masih membutuhkan proses kembali salah satunya dengan cara dijemur. Para petani biasanya menjemur lada dibawah terik matahari, tetapi tidak setiap saat di indonesia mengalami cuaca panas, ada kalanya cuaca berhujan atau mendung. Hal ini lah yang memicu permasalahan yang ada pada para petani lada. Menurut (Idiar 2021) pembuatan teh pucuk daun pelawan masih tradisional dari tahap awal sampai akhir menjadi produk berupa serbuk teh. Proses pengeringan atau pelayuan pucuk daun pelawan dilakukan dengan cara disangrai menggunakan kuahi yang dipanaskan dengan kompor LPG atau kayu bakar. Hal tersebut dilakukan secara berulang-ulang dan memerlukan waktu sekitar 5 jam untuk kapasitas 3 kg. Menurut (A.K Garside dkk 2018) permasalahan yang dihadapi oleh pemilik usaha emping jagung adalah proses pengeringan yang lama karena hanya mengandalkan penjemuran di bawah sinar matahari, sehingga proses penggorengan emping sering terlambat. Oleh karena itu diperlukan rancang bangun oven untuk mempercepat pengeringan emping jagung Menurut (Ardi dkk 2019) ilmu Pengetahuan dan Teknologi pada saat ini sangat berkembang pesat seiring dengan kemajuan zaman. Hampir semua pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan cepat dan mudah. Hal ini dikarenakan adanya mesin-mesin yang sengaja diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Selain mempermudah pekerjaan manusia, penggunaan mesin sangat membantu dalam meningkatkan produktifitas dengan waktu yang relatif lebih cepat.

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian mempunyai unsur kesamaan dalam permasalahan yang sama untuk mengeringkan hasil rempah-rempah/buah masih menggunakan proses alami yaitu menggunakan panas terik matahari,

sedangkan cuaca yang ada di Nusantara Indonesia ini tidak menentu dikarenakan perubahan iklim, sehingga hasil dari proses pengeringan tidak maksimal hasilnya. Sedangkan proses kesamaan yang lainnya adalah didalam proses menyelesaikan permasalahan didalam pengeringan yaitu membuat mesin pengering dengan metode melakukan kegiatan perancangan desain (rekayasa engineering) yang menjadi pembeda diantara peneliti sebelumnya adalah teknologi yang digunakan didalam kerja mesin yaitu menggunakan Arduino.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan bentuk Flowchart (Muchid, 2021). Menurut (Saleh dkk 2020) rencana rancangan dibuat secara keseluruhan sebagai acuan dalam menentukan komponen-komponen dan proses assembling serta memperlihatkan gambaran secara utuh mesin yang akan dibuat. Menurut (W.K Sugandi dkk 2020) metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode rekayasa (engineering) yang meliputi observasi kebutuhan, kriteria rancangan, rancangan fungsional, rancangan struktural, gambar desain, analisis teknik, pembuatan protipe mesin. Menurut (Z Arifin dkk 2020) penelitian ini menggunakan metode rekayasa (*engineering*) yaitu melakukan suatu kegiatan perancangan (*design*). Perancangan dibuat menggunakan metode numerik dan simulasi aplikasi menggunakan aplikasi Fusion 360. Setelah itu melakukan fabrikasi pada laboratorium serta bengkel dan diuji. Dari metode penelitian diatas untuk menunjang pembuatan mesin pengering multiguna 5 tray untuk tersekema penjelasan proses kegiatan dengan baik maka dibuat bentuk flowchart. Dan berikut dibawah ini bentuk gambar proses alur kegiatan permesinan mesin pengering multiguna 5 tray.



Gambar II.1. Flowchart penelitian (Muchid, 2021)

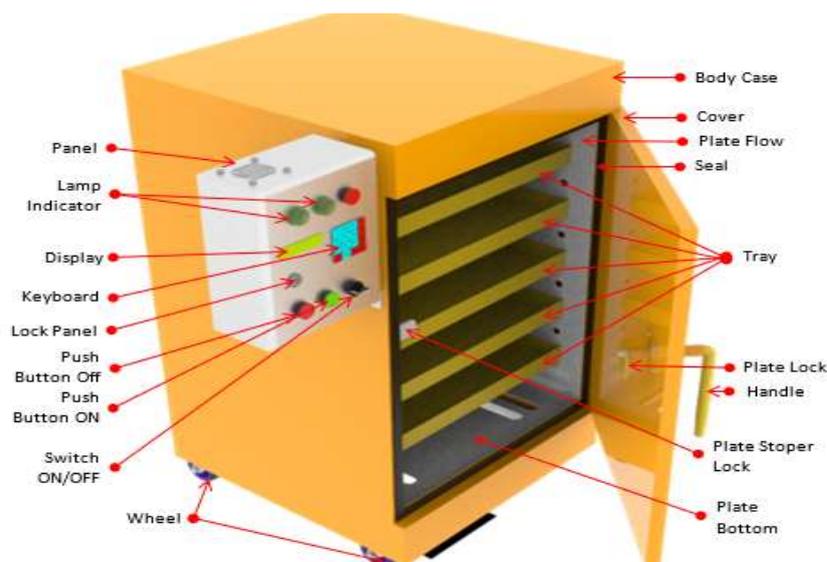
Pada proses penelitian dan pembuatan mesin pengering multiguna 5 tray berbasis kontrol arduino dapat di garis besarkan dari langkah awal sampai berakhirnya proses dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan judul adalah kegiatan menentukan judul penelitian
2. Studi observasi dan literatur adalah kegiatan penelitian dan pembuatan yang dilakukan guna mencari referensi berdasarkan katalog, blog, instagram, jurnal, skripsi dan youtube
3. Fokus masalah adalah kegiatan mencari kesamaan, perbedaan penelitian serta mencari pendekatan penyelesaian
4. Desain pemodelan mesin pengering multiguna 5 tray adalah kegiatan penelitian menciptakan prototipe secara 3Dimensi mesin guna mendeteksi tingkat kesulitan dalam pembuatan komponen permesinan, atau sebagai panduan pembuatan mesin, serta menghitung volume dan kapasitas mesin
5. Proses machining mesin, trial mesin adalah kegiatan penelitian dalam pembuatan mesin pengupas kuaci labu kuning dan uji coba mesin guna pengolahan data yang dibutuhkan
6. Kesimpulan adalah kegiatan penelitian dengan bentuk dokumentasi untuk membuat laporan skripsi dan jurnal. Finish

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Desain Mesin Pengering Multiguna 5 Tray Berbasis Kontrol Arduino

Hasil desain CAD (Computered Aided Design) mesin pengering multiguna 5 tray berbasis kontrol arduino menggunakan SolidWork 2021 dan rendering menggunakan Keysot10, dan berikut dibawah ini hasil pembuatan desain



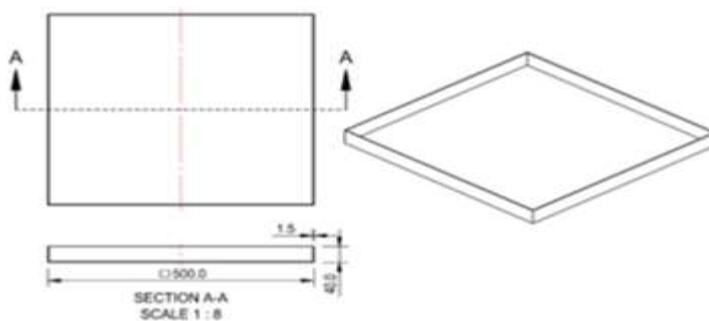
Gambar III.1. Desain mesin pengering multiguna 5 tray

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa pemberian warna pada mesin pengering multiguna 5 tray tidak sesuai dengan warna sesungguhnya dari mesin dengan harapan tidak sesuai pada warna bisa membedakan antara setiap komponen yang digunakan sehingga tampilan mesin pengering multiguna berbasis arduino menjadi lebih menarik, dapat dibedakan setiap komponennya. Dan pada gambar diatas menunjukkan bahwa pemberian nama pada setiap komponennya, dimana ada beberapa komponen yang tidak disebutkan dikarenakan lokasi komponennya berada pada bagian dalam (tidak terlihat) contohnya pada papan Arduino Atmega 2560, Fan Blower, Mcb dan ada juga pada bagian komponen yang tidak terlihat dikarenakan pemilihan proyeksi tidak dapat menampilkan pada bagian area tersebut

3.2 Hasil Desain Tray Mesin Pengering Multiguna

Menurut (Susanto Johanes, dkk 2020) modus perpindahan kalor radiasi dan konveksi dari gas hasil pembakaran kayu bakar atau LPG, diterima oleh pelat

pemanas dan sebagian diteruskan oleh pelat pemanas ke sirip-sirip, sebagian lagi diteruskan melalui struktur menuju ke tray-tray. Udara luar yang disuplai oleh blower melalui pipa-pipa, selanjutnya melewati bagian atas pelat pemanas dan celah-celah antar sirip, menyerap kalor pada bagian ini secara konveksi, kemudian mengalir ke atas masuk ruang pengering, memanasi produk pertanian yang berada di atas tray-tray. Dan berikut dibawah ini gambar desain tray pada mesin pengering multiguna

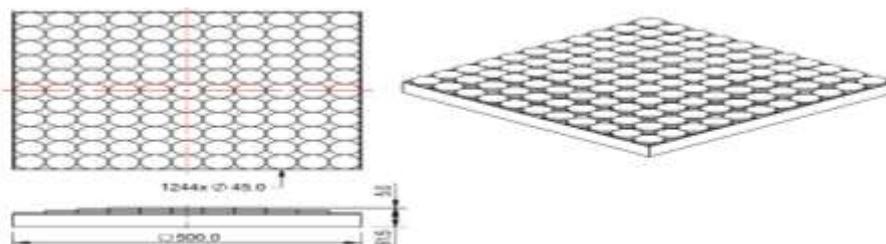


Gambar III.2. Desain tray mesin pengering multiguna

Dari gambar diatas menjelaskan bahwa tray pada mesin pengering multiguna berbasis arduino ini berbentuk square dengan dimensi panjang dan lebar sama 500.0 mm dengan ketinggian 40.0 mm dengan ketebalan 1.5 mm, Menggunakan material stainless steel tidak terdapat lubang pada bagian bawah, samping kanan dan kiri.

3.3 Hasil Kalkulasi Volume dan Berat 1 Tray Mesin Pengering Multiguna

Dalam melakukan percobaan menghitung volume dan berat pada setiap traynya maka menggunakan sampel potongan bahan keripik singkong, keripik singkong mempunyai dimensi yang berbeda dengan diameter 40.0 – 50.0 mm dengan tebal potongan 5.0 mm dan berikut ini simulasi bentuk potongan keripik singkong yang berada didalam tray menggunakan SolidWork



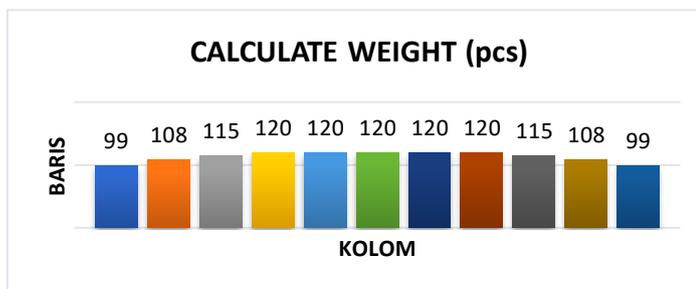
Gambar III.3. Desain bentuk potongan keripik singkong dalam tray

Dari gambar diatas menunjukan bahwa bentuk dan penataan keripik singkong dibuat dengan sedemikian rupa yang menyerupai bentuk piramid yang akan dijelaskan pada tabel dan diagram berikut dibawah ini

Tabel III.1. Kalkulasi volume dan berat berdasarkan potongan keripik

		Columns											Total (Pcs)	
Row		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	99
	2	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	108
	3	9	10	11	11	11	11	11	11	11	11	10	9	115
	4	9	10	11	12	12	12	12	12	12	11	10	9	120
	5	9	10	11	12	12	12	12	12	12	11	10	9	120
	6	9	10	11	12	12	12	12	12	12	11	10	9	120
	7	9	10	11	12	12	12	12	12	12	11	10	9	120
	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12	11	10	9	120
	9	9	10	11	11	11	11	11	11	11	11	10	9	115
	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	108
	11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	99
												1244		

Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil jumlah keripik berada didalam tray sebanyak 1244 pcs, serta dapat dilihat dalam gambar diagram berikut dibawah ini



Gambar III.4. Diagram kalkulasi potongan singkong dalam setiap traynya

Dari diagram diatas jumlah total berdasarkan kolom 1 adalah 99 pcs, kolom 2 adalah 10 pcs, kolom 3 adalah 115 pcs, kolom 4 adalah 120 pcs, kolom 5 adalah 120 pcs, kolom 6 adalah 120 pcs, kolom 7 adalah 120 pcs, kolom 8 adalah 120 pcs, kolom 9 adalah 120 pcs, kolom 10 adalah 120 pcs, kolom 11 adalah 120 pcs, dan kolom 4 adalah 120 pcs dengan total 1244 pcs.

Perhitungan kapasitas pada Mesin Pengering Multiguna Berbasis Arduino menggunakan material dalam kondisi basah/tidak kering. Untuk menunjang perhitungan kapasitas pada Mesin Pengering Multiguna Berbasis Arduino maka dilakukan percobaan perhitungan berat pada material keripik singkong dengan membuat 5 pcs potongan material keripik singkong kemudian ditimbang berkali-kali (3 kali dalam potongan setiap keripiknya) menggunakan timbangan digimatic. Untuk mempermudah didalam proses perhitungan maka data disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel III.2. Perhitungan berat pada keripik singkong

No	Keripik 1	Keripik 2	Keripik 3	Keripik 4	Keripik 5	Result
1	3.05	3.20	4.30	4.60	5.80	4.19
2	3.05	3.20	4.30	4.60	5.80	4.19
3	3.05	3.20	4.30	4.60	5.80	4.19

Pada tabel diatas menyatakan bahwa keripik yang terberat adalah 5.80 gr tepatnya pada keripik 5, itu terjadi disebabkan beda diameter dikarenakan singkong dalam kondisi tidak rata dan ketebalan pada singkong semuanya sama dikarenakan proses potong menggunakan alat potong. Hasil dilakukan penimbangan setiap keripiknya menghasilkan berat yang sama jadi alat timbangan digimatic berfungsi dengan baik, dan hasil yang didapatkan adalah 4.19 gr. Dibulatkan menjadi 4.20 gr (mempermudah didalam perhitungan). Untuk mempermudah dalam pengolahan data menghitung kapasitas pada mesin pengering multiguna 5 tray berdasarkan volume dan berat akan disajikan menggunakan tabel dari Ms Excel dan berikut dibawah ini proses perhitungannya.

Tabel III.3. Perhitungan kapasitas mesin berdasarkan berat pada keripik singkong

				Conversi Kg	1,000	Kg
Conversi M³				1,000,000,000		
Berat Produk				4.20		gr
Jumlah Produk				1,244		Pcs
Rumus Volume Silinder						
3.14	22.50	22.50	5	7,948		mm ³
Hasil Volume 1 Tray				9,887,468		mm ³
Hasil Conversi				0.0099		mm ³
Hasil Volume 5 Tray				0.05		M3
Hasil Berat 1 Tray				5,225		gr
Hasil Conversi Berat 1 Tray				5.22		kg
Hasil Berat 5 Tray				26.12		kg

Dari tabel diatas menjelaskan bahwa jumlah produk keripik singkong setiap traynya adalah 1,244 pcs, berat produk keripik singkong persatuan adalah 4.20 gr, volume produk keripik singkong persatuan adalah 7,948 mm³, maka didapatkan total volume pada setiap Traynya adalah 9,887,468 mm³, dikonversi menjadi 0.0099 M³, sehingga mendapatkan volume total (5 tray) sebesar 0.05 M³.

IV. KESIMPULAN

Pada hasil kesimpulan Rancang Bangun Mesin Pengering Multiguna 5 Tray Berbasis Control Arduino menghasilkan kesimpulan sebagai berikut dibawah ini:

1. Mesin pengering multiguna mendapatkan dimensi sebesar 590.0x560x1,050 mm, lebar 560.0 mm
2. Mendapatkan dimensi tray panjang dan lebar sama 500.0 mm dan tinggi 40.0 mm, ketebalan plate 1.50 mm. dimensi keripik singkong perpotongan diameter 45.0 mm, dengan ketebalan 5.0 mm mendapatkan volume produk

perpotongan $7,948 \text{ mm}^3$, berat produk perpotongan 4.20 gr. Kapasitas mesin berdasarkan animasi desain potongan keripik singkong dengan kondisi basah (tidak kering) didalam tray mendapatkan total potongan keripik singkong sebanyak 1,244 pcs, sehingga didapatkan kapasitas per tray adalah $9,887,468 \text{ mm}^3$, dikonversi menjadi 0.0099 M^3 , jadi total volume 5 tray adalah 0.05 M^3 , sehingga mendapatkan berat total (5 tray) sebesar 26.12 Kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Husin I, Martin L.K, Iskandar B. 2020 “Perancangan dan Pembuatan Alat Pengering Lada Dengan Putaran Drum Bervariasi” *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 8(1). 34-40.
- Idiar. 2021 “Perancangan Dan Uji Performansi Mesin Pengering Pucul Daun Pelawan” *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*, 6(1). 1-7.
- Garside , Kesy, Ardi L. 2018. “Rancang Bangun Oven Pengering Emping Jagung” Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA). Malang. [ISSN 2527-6042. Hal 26-30.](#)
- Muchid M, Navik K, Krisnadhi H. Identifikasi Ketebalan Cat Dies Frame Speaker Metode Pengukuran Dimensi After & Before. *Jurnal Instek (Informatika Sains Dan Teknologi)*, Volume (6): 208-217.
- Saleh A, Fajar M. 2020 “Rancang Bangun Rangka Pada Mesin Pencuci Keong Sawah” *Jurnal TEDC*, 14(1), 1-7.
- Sugandi WK, Zaida, Devi M. 2018 “Rekayasa Mesin Pencacah Jerami Padi” *Jurnal Agrikultura*, 29(1). 9-18.
- Arifin Z, Singgih DP, Teguh T, Catur H, Endang Y. 2020 “Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Kotoran Sapi” *Jurnal Rekayasa Mesin*. 11(2). 187-197.
- Johanes S, Soeadgihardo S, Irfan B. 2020 “Rancang Bangun Alat Pengering Produk Pertanian Tipe Tray Berputar” *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(2), 89-98.