

PERANCANGAN MESIN PERAJANG KERUPUK POKCOY DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 15 KG/JAM

Miftahul Afif Mauludi¹, Adi Isnandar², Dwi Yunita Anggraeni³, Luckas Virmanda Suseno⁴, Muhammad Rushdan Maulana⁵, Ismi Choirotin^{6*}

¹Universitas Islam Malang
email: 22001052001@unisma.ac.id

²Universitas Islam Malang
email: 22001052002@unisma.ac.id

³Universitas Islam Malang
email: 22001052066@unisma.ac.id

⁴Universitas Islam Malang
email: 22001052084@unisma.ac.id

⁵Universitas Islam Malang
email: 22201052025@unisma.ac.id

^{6*} Universitas Islam Malang
email: ismi.choirotin@unisma.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara agraris dimana sektor utama perekonomiannya adalah pertanian. Budidaya pertanian merupakan kegiatan guna mengembangkan salah satu tanaman pokcoy yang memiliki nilai jual yang tinggi dalam bentuk kerupuk. Proses pembuatan kerupuk Pokcoy ini dibuat secara manual sehingga produktivitas masih rendah. Dalam seminggu rata rata usaha ini hanya mampu mengolah kurang lebih 10 kg produk. Pengirisan bahan baku secara manual ini masih kurang efisien dalam hal waktu dan kapasitas produksi. Proses perancangan dan desain rangka mesin bisa dilakukan dengan bantuan simulasi komputer. Metode simulasi ini lebih efisien dalam segi waktu dan biaya. Dari latar belakang tersebut kami melakukan penelitian untuk merancang mesin perajang kerupuk pokcoy dengan kapasitas 15 kg/jam. Dalam analisis kekuatan rangka mesin perajang kerupuk pokcoy digunakan software autodesk inventor 2024. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa putaran minimal mesin untuk mencapai kapasitas yang direncanakan minimal sebesar 97,49 Rpm. Hasil tegangan maksimum sebesar 29,22 MPa dan defleksi maksimum sebesar 0,0152 mm, pada simulasi desain rangka mesin perajang kerupuk pokcoy dianggap layak untuk digunakan. Hasil jadi dari mesin ini menghasilkan kapasitas sebesar 15 kg/Jam.

Kata Kunci: Mesin Perajang; Pokcoy; Software Autodesk Inventor; Prototype

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country where the main sector of the economy is agriculture. Agricultural cultivation is an activity to develop one of the pokchoy plants which has a high selling value in the form of crackers. The process of making Pokcoy crackers is made manually so productivity is still low. In an average week, this business is only able to process approximately 10 kg of product. Manual slicing of raw materials is still less efficient in terms of time and production capacity. The process of designing and designing the machine frame can be done with the help of computer simulation. This simulation method is more efficient in terms of time and cost. From this background, we conducted research to design a pokcoy cracker chopping machine with a capacity of 15 kg/hour. In the strength analysis of the Pokcoy cracker chopping machine frame, Autodesk Inventor 2024 software was used. The calculation results show that the minimum engine speed to achieve the planned capacity is at least 97.49 Rpm. The maximum stress results of 29.22 MPa and maximum deflection of 0.0152 mm, in the design simulation of the pokcoy cracker chopping machine frame are considered suitable for use. The finished product from this machine produces a capacity of 15 kg/Hour.

Keywords : Chopping Machine; Pokcoy; Software Autodesk Inventor; Prototype

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dimana sektor utama perekonomiannya adalah pertanian. Budidaya pertanian merupakan kegiatan guna mengembangkan salah satu tanaman yang memiliki nilai jual yang tinggi. Tanaman sawi sendok atau biasa disebut *pokcoy* merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai jual yang tinggi [1].

Pokcoy adalah salah satu jenis dari tanaman sawi yang dapat dimanfaatkan daunnya sebagai sayuran. Pokcoy akan menghasilkan tanaman yang baik jika ditanam di daerah yang memiliki suhu 15-30°C [1].

Kabupaten Malang mempunyai satu daerah dimana di daerah tersebut memiliki suhu 15-30°C, sehingga sesuai untuk tumbuh tanaman pokcoy dan memiliki potensi untuk di jadikan ladang usaha. Daerah ini terletak di pegunungan yang menjadikan masyarakatnya menekuni bidang pertanian, dimana bidang pertanian merupakan ladang usaha yang memiliki prospek yang besar bagi masyarakat Indonesia. Bidang pertanian tidak hanya berkaitan dengan proses sebelum panen, akan tetapi yang lebih berkembang adalah industri pengolahan hasil-hasil pertanian (pasca panen). Bidang pertanian ini banyak di gandrungi oleh industri kecil dan menengah yang merupakan industri rumah tangga, seperti Usaha Kecil Mikro dan Menengah (UMKM).

UMKM yang ada di daerah kabupaten malang banyak memproduksi berbagai snack olahan sayur, yang merupakan potensi daerah yang melimpah. Beberapa UMKM memproduksi kerupuk sayur, *stick* sayur dan snack sayur dengan bahan dasar sayur pokcoy. Proses pembuatan kerupuk Pokcoy ini dibuat secara manual sehingga produktivitas masih rendah. Proses produksi ini belum menggunakan alat atau mesin, sehingga kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan masih belum maksimal. Dalam seminggu rata rata usaha ini hanya mampu mengolah kurang lebih 10 kg produk.

Pengirisan bahan baku secara manual ini masih kurang efisien dalam hal waktu dan

kapasitas produksi. Pada penelitian sebelumnya dilakukan perancangan mesin perajang keripik singkong dengan kapasitas produksi 60 kg/jam [2]. Karakteristik mesin perajang keripik singkong tentunya akan berbeda dengan desain mesin perajang kerupuk pokcoy, karena tekstur bahan baku yang dipotong juga berbeda. Proses perancangan dan desain rangka mesin bisa dilakukan dengan bantuan simulasi komputer [3-5]. Metode simulasi ini lebih efisien dalam segi waktu dan biaya.

Dari latar belakang tersebut kami melakukan penelitian untuk merancang mesin perajang kerupuk pokcoy dengan kapasitas 15 kg/jam. Untuk mendesain kekuatan rangka mesin ini digunakan metode simulasi komputer.

METODE

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dan simulasi komputer. Dalam analisis kekuatan rangka mesin perajang kerupuk pokcoy digunakan metode simulasi komputer menggunakan software autodesk inventor 2024.

Bahan penelitian

Bahan untuk merancang alat ini bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan dan Spesifikasi

Nama Bahan	Spesifikasi Bahan
Besi Hollow	30 x 30 x 3, panjang 8,70
Motor Elektrik	0,5 HP, 1 phase arus DC
Pully Kecil	Alumunium Dural D 70 mm
Pully Sedang	Alumunium Dural D 127 mm
Pully Besar	Alumunium Dural D 350 mm
Poros	ST 60 D 25 mm
Gear Besar Sepeda	44T, 170 mm
Gear Kecil Sepeda	22T, 60 mm
Rantai Sepeda	Type 428
Sabuk (Belt)	V-belt type A No.79 inch, L = 2007 mm
Pangkon Pisau	Aluminum Dural

	6061, D 220 mm
String	Senar String
Plummer Block	P-205
Saklar	Switch On-Off
Tempat Adonan	Alumunium tebal 0,4 mm

Sifat Mekanik Material Rangka

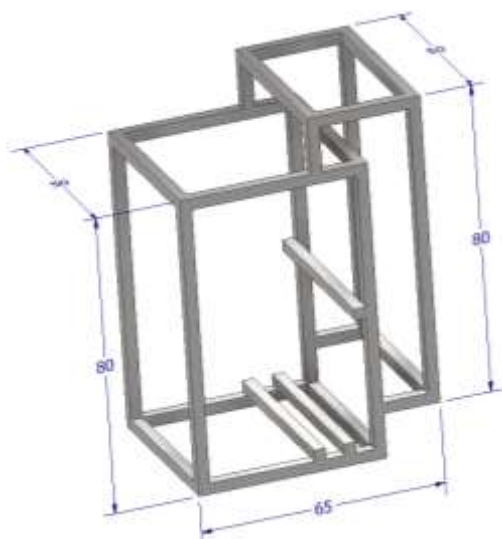
Properties mekanik yang dipakai sebagai material input pada software autodesk inventor bisa di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Sifat Mekanik Material
Sumber : [6]

Sifat Mekanik Material	
Nama	Hollow 30 mm x 30 mm x 3 mm
Model Type	Stainless Steel 440C
Yield strength	689 MPa
Tensile stanght	861,25 MPa
Elastic modulus	2006, 7 GPa
Poisson ratio	0,27 ul
Mass density	7,75 g/cm ³
Shear modulus	81,378 GPa

Desain Rangka Mesin

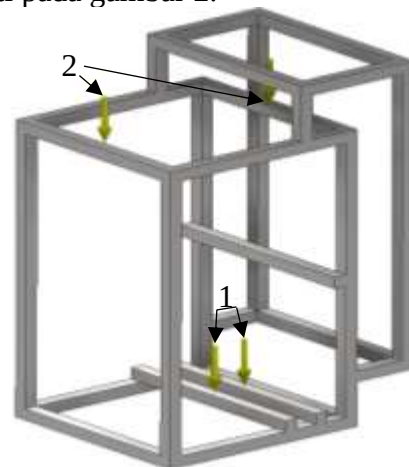
Rangka didesain dengan menggunakan software autodeks inventor 2024. Detail desain dan ukuran dari rangka mesin perajang kerupuk pokcoy bisa dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Desain Rangka Mesin

Desain pembebanan pada simulasi komputer

Desain distribusi pembebanan pada rangka mesin perajang kerupuk pokcoy seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Pembebanan Pada Rangka Mesin Perajang Kerupuk Pokcoy

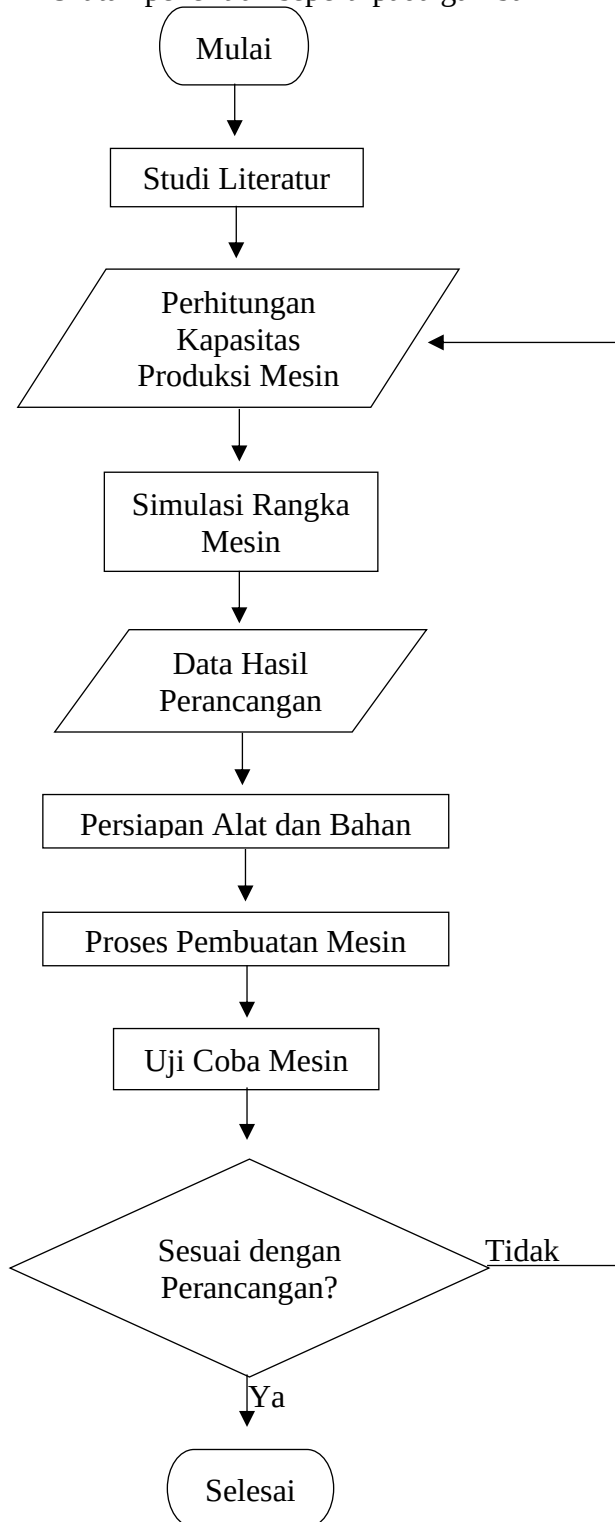
Untuk detail jenis pembebanan dan berat yang diterima oleh mesin terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis dan Berat Pembebanan Rangka Mesin

No	Jenis pembebanan	Berat beban	Distribusi beban
1.	Motor elektrik	78,4 Newton	39,2 Newton
2.	Plummer block, besi silinder, pulley besar, pulley kecil, van belt, rantai, gear besar, gear kecil	98 Newton	49 Newton

Diagram Alir Penelitian

Urutan penelitian seperti pada gambar 2



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kapasitas Produksi Mesin

Dari rangka yang kita analisis mempunyai target kapasitas produksi kerupuk sebesar 45 kg/jam, dengan asumsi 30 detik loading (pemotongan) dan 60 detik unloading. Untuk

panjang setiap adonan 1 kg yaitu sepanjang 56 cm dan setiap potongan mempunyai ketebalan 2 mm dan akan membutuhkan sebanyak 26 kali putaran. Untuk target produksi sebesar 45 kg/jam atau 0,75 kg/Menit Sehingga dibutuhkan putaran sebesar 19,5 Rpm.

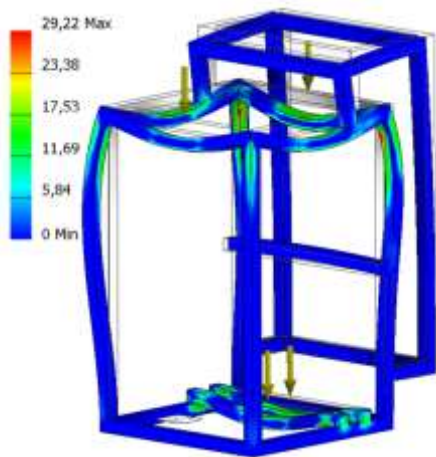
Untuk mencari putaran pada motor listrik bisa menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 n_1 &= ? \text{ Rpm} & D_1 &= 70 \text{ mm} \\
 n_2 &= ? \text{ Rpm} & D_2 &= 127 \text{ mm} \\
 n_3 &= 19,5 \text{ Rpm} & D_3 &= 350 \text{ mm} \\
 \frac{n_3}{D_2} &= \frac{n_2}{D_3} \\
 \frac{19,5}{127} &= \frac{n_2}{350} \\
 n_2 &= \frac{19,5 \cdot 350}{127} \\
 n_2 &= 53,74 \text{ Rpm} \\
 n_1 &= ? \text{ Rpm} & D_1 &= 70 \text{ mm} \\
 n_2 &= 53,74 \text{ Rpm} & D_2 &= 127 \text{ mm} \\
 n_3 &= 19,5 \text{ Rpm} & D_3 &= 350 \text{ mm} \\
 \frac{n_2}{D_1} &= \frac{n_1}{D_2} \\
 \frac{53,74}{70} &= \frac{n_1}{127} \\
 n_1 &= \frac{53,74 \cdot 127}{70} \\
 n_1 &= 97,49 \text{ Rpm} \\
 n_1 &= 97,49 \text{ Rpm} & D_1 &= 70 \text{ mm} \\
 n_2 &= 53,74 \text{ Rpm} & D_2 &= 127 \text{ mm} \\
 n_3 &= 19,5 \text{ Rpm} & D_3 &= 350 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

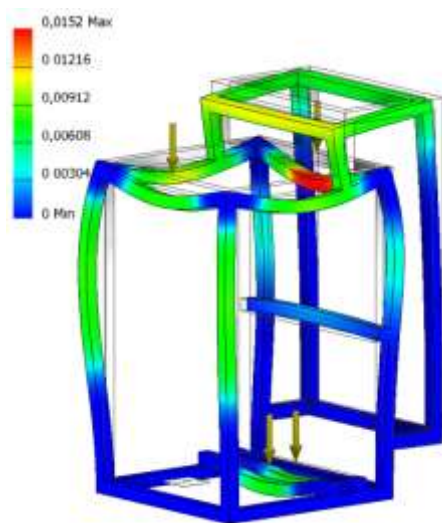
Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa putaran minimal mesin untuk mencapai kapasitas yang direncanakan minimal sebesar 97,49 Rpm.

Simulasi Rangka Mesin

Hasil simulasi berupa tegangan maksimum dan defleksi dari desain rangka mesin perajang kerupuk pokcoy seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Tegangan Maksimum Desain Rangka



Gambar 5. Defleksi Maksimum Desain Rangka

Gambar 4. Dan 5. menunjukkan hasil tegangan maksimum sebesar 19,22 MPa dan defleksi maksimum sebesar 0,0152 mm, pada simulasi desain rangka mesin perajang kerupuk pokcoy dianggap layak untuk digunakan.

Proses Pembuatan Mesin

Berikut adalah proses pembuatan dan perakitan mesin perajang kerupuk pokcoy dengan kapasitas 15 kg/jam yang dilakukan di laboratorium teknik mesin universitas islam malang seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Proses pembuatan mesin perajang kerupuk pokcoy

Setelah dilakukan proses pembuatan dan perakitan mesin berikut adalah hasil jadi mesin perajang kerupuk pokcoy yang terdapat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Jadi Mesin Perajang Kerupuk Pokcoy

Hasil jadi dari mesin ini akan dilakukan uji coba mesin secara actual dan menghasilkan kapasitas sebesar 15 kg/jam.



Gambar 8. Uji Coba Mesin

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi yang telah memberikan

dana melalui program PKM Penerapan IPTEK, Pihak UMKM Mitra Penelitian yang telah melakukan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] O. : Yohanna *et al.*, “PERBEDAAN PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI SENDOK (POKCOY) PADA MEDIA TANAM HIDROPONIK DAN MEDIA TANAM TANAH DI DESA HILINAMOZAU RAYA KECAMATAN ONOLALU KABUPATEN NIAS SELATAN,” 2020.
- [2] M. Iqbal and N. Nurwathi, “Perancangan Alat Perajang Singkong Otomatis Dan Manual,” *Rekayasa Ind. dan Mesin*, vol. 2, no. 2, p. 34, 2021, doi: 10.32897/retims.2021.2.2.1498.
- [3] M. Taufiq, N. Robbi, and I. Choirotin, “Analisis Kekuatan Rangka Mesin Hammer Mill Limbah Kaca Menggunakan Solidworks 2021,” *J. Tek. Mesin*, vol. 18, no. 1, p. 40, 2022.
- [4] M. A. Purwanto, I. H. Margianto, I. Choirotin, and M. Sc, “Analisis Kekuatan Rangka Mesin Penggiling Limbah Kaca Tipe Roll Menggunakan Solid Work 2017 Pendahuluan Latar belakang Tegangan Rumusan masalah Tinjauan pustaka Peneliian terdahulu Elemen Hingga,” pp. 33–39, 2017.
- [5] G. Anjasmoro, N. Robbi, and I. Choirotin, “ANALISIS KEKUATAN PEMBEBANAN RANGKA PADA PERANCANGAN MESIN PENCETAK PELET MENGGUNAKAN SIMULASI SOLIDWORKS,” 2019.
- [6] “Software Autodesk Inventor.” 2024.