

RANCANG BANGUN PENGIRIS BUAH DALAM UPAYA MEKANISASI PROSES PRODUKSI KERIPIK MANGGA

Salas Iqbal Maulana¹, Wisnu Wijaya²

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sangga Buana

¹ korespondensi: salasiqbal99@gmail.com

ABSTRACT

Chips are one of the foods that are widely favored by the Indonesian people. Generally, chips are made from tubers such as cassava and taro. With the development of information, chips are now not only made from tubers but also from several fruits that can be processed into chips, one of which is the gedong gincu mango. Before becoming chips, the mango fruit must undergo several processes, one of which is slicing. To ensure uniformity in the slices, a design for a fruit slicing tool is created. In the planning of this slicer. The tool to be made prioritizes durability, easy to operate, easy to repair in case of damage, and easy to update. Therefore, to achieve the point of durability the tool will be made of metal materials. In order to make it easy to repair, the design of the slicing tool uses components that are widely available on the market. In addition, in making it, manual equipment or hand tools can be used. The manufacture of this mango slice goes through several stages starting from cutting, splicing, and finishing as the final step.

Keywords: Chips, Mango Fruit, Slicing, Planning, Manufacturing

ABSTRAK

Keripik adalah salah satu makanan yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Umumnya keripik terbuat dari umbi – umbian seperti singkong dan talas. Dengan berkembangnya informasi, saat ini keripik bukan hanya dibuat dari umbi – umbian saja, tetapi beberapa buah bisa untuk diolah menjadi keripik salah satunya adalah buah mangga gedong gincu. Sebelum menjadi keripik, buah mangga harus melewati beberapa proses salah satunya adalah pengirisan. Agar hasil irisannya seragam maka dilakukanlah perancangan alat pengiris buah. Dalam perancangan alat pengiris ini. Alat yang akan dibuat mengutamakan ketahanan, mudah untuk dioperasikan, mudah untuk diperbaiki jika terjadi kerusakan, dan mudah untuk dilakukan pembaruan. Oleh karena itu, untuk mencapai poin ketahanan alat akan dibuat dengan bahan logam. Agar mudah diperbaiki, pada perancangan alat pengiris menggunakan komponen - komponen yang banyak tersedia dipasaran. Selain itu, dalam pembuatannya dapat menggunakan peralatan manual atau hand tools. Pembuatan pengiris mangga ini melewati beberapa tahapan mulai dari pemotongan, penyambungan, dan tahapan finishing sebagai langkah akhir.

Kata kunci: Keripik, Buah Mangga, Pengirisan, Perancangan, Pembuatan

PENDAHULUAN

Negara Indonesia adalah negara kepulauan dengan iklim tropis yang kaya akan sumber daya alam (1). Hal ini yang membuat masyarakat Indonesia mayoritas bermata pencaharian sebagai petani dan menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara agraris. Di Indonesia sendiri sektor pertanian memberi kontribusi besar pada Produk Domestik Bruto (PDB) pada urutan ketiga setelah sektor industri dan perdagangan (2). Indonesia

memiliki tanah yang subur, bahkan dari salah satu lagu rakyatpun sebuah tongkat yang ditancapkan ditanah dapat tumbuh menjadi tanaman yang hijau. Tidak terkecuali di daerah Sumedang Jawa Barat tepatnya di Desa Jembarwangi Sumedang yang banyak menghasilkan banyak hasil bumi. Salah satunya adalah buah mangga (3).

Sumedang sendiri masuk ke dalam 5 kabupaten yang setiap musim panen buah mangga dari petani sangat banyak (4). Buah

mangga tersebut disalurkan ke pasar – pasar atau kepada orang yang memesan langsung kepada petani. Tentunya buah mangga tersebut akan melewati proses penyortiran terlebih dahulu karena konsumen hanya ingin mendapat buah mangga yang memiliki kualitas yang bagus. Lebih mudahnya, mangga – mangga akan dipisahkan berdasarkan bentuk fisiknya dan dikelompokkan dengan nama grade. Grade Ab 1 merupakan nama untuk buah mangga yang kondisinya sangat baik. Dari grade Ab 2 ke bawah, jarang ada konsumen atau pembeli yang mau untuk membeli mangga tersebut. Bukan karena kondisi buahnya yang tidak layak, namun hanya karena bentuk fisiknya yang tidak memenuhi permintaan konsumen. Buah mangga yang tersortir tersebut seringkali tidak diperhatikan dan berakhir dibuang (5). Selain dari bentuk fisiknya kualitas buah mangga juga dapat ditinjau dari beberapa karakteristik seperti ukuran buah, kondisi kulit buah, termasuk juga kondisi daun dari pohon buahnya (6). Buah mangga juga biasa dimanfaatkan menjadi olahan selai, buah kaleng, dan acar (7). Oleh karena itu, kelompok tani dari Desa Jembarwangi berinisiatif untuk mengolah buah mangga yang tersortir tersebut untuk dijadikan sebuah olahan makanan keripik mangga sehingga semua buah mangga hasil panen tidak ada yang terbuang dan produk dari buah tersebut tetap ada walaupun bukan masa panennya (8).

Teknik pengolahan makanan tergantung dari bahan yang akan dibuat. Teknik yang sering digunakan untuk mengolah makanan adalah

mengupas, momotong, memarut, pelunakan, pemerasan, emulsifikasi, fermentasi, pemasakan, pengeringan, pasteurisasi dan pengepakan (9). Untuk menjadi olahan keripik mangga, beberapa proses harus dilakukan mulai dari mencuci buah mangga, memisahkan kulit dan daging buahnya (kupas), pembekuan buah mangga, pengirisan hingga menjadi olahan keripik. Semua proses dilakukan menggunakan alat – alat yang sederhana.

Dalam tulisan ini, Penulis akan merancang dan membuat sebuah alat yang membantu untuk menyeragamkan ketebalan irisan saat proses pengirisan buah mangga sebagai langkah awal mekanisasi pembuatan keripik mangga. Hal ini yang melatar belakangi penulis untuk membuat alat pengiris buah mangga. Perancangan yang dilakukan adalah dengan mengadaptasi dari mesin pengiris yang sebelumnya sudah ada (10).

METODE

Klasifikasi desain

Klasifikasi desain (10) terbagi menjadi 3 yaitu:

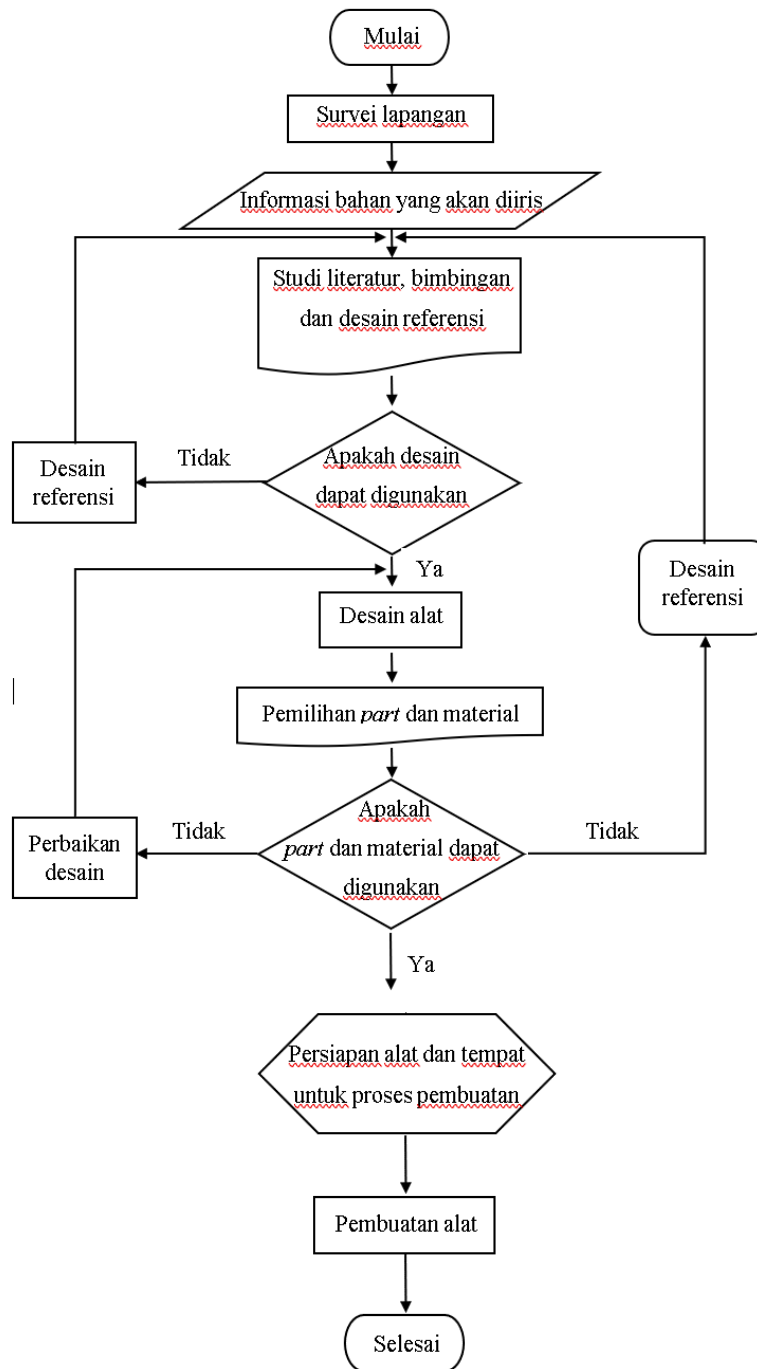
- a. Desain Baru, adalah klasifikasi desain yang membuat alat atau mesin yang sebelumnya belum ada. Untuk mendesain alat baru biasanya membutuhkan banyak sumber daya, material dan waktu.
- b. Desain Modifikasi atau Pengembangan, adalah klasifikasi desain yang membuat alat atau mesin dengan modifikasi dari desain yang sudah ada. Modifikasi dapat

berupa material yang dipakai atau pada proses pembuatannya.

desainnya, perancang hanya membuat pergantian atau modifikasi kecil.

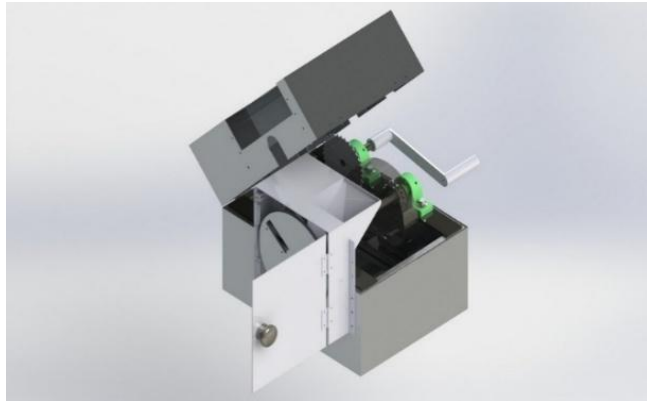
- c. Desain Adaptif, adalah klasifikasi desain yang mengadaptasi dari desain yang ada sebelumnya. Pada pembuatannya

Pembuatan alat ini masuk kedalam kategori desain adaptif.



Gambar 1: Diagram Alir Perancangan

Desain Alat



Gambar 2: Model tiga dimensi dari pengiris

Telah diketahui bahwa diameter untuk poros piringan adalah 17 mm. Maka, pada saat pembuatan akan menggunakan poros dengan diameter yang sama. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan langkah modifikasi pada komponen piringan pisau. Hasil dari perhitungan diameter poros akan dibandingkan dengan diameter tersebut sehingga dapat ditentukan apakah diameter 17 mm dapat digunakan atau tidak.

Mekanisme akan diputar dengan menggunakan lengan sehingga kekuatan

lengan perlu untuk diketahui. Kekuatan Lengan dengan Metode *Maximum Isometric Contraction Force*. Nilai dari kekuatan lengan ini digunakan untuk mengetahui kekuatan maksimal dari otot lengan manusia dengan rata – rata sebesar 48,25 Nm (11). Nilai ini yang akan digunakan pada perancangan dan dianggap sebagai N/mm. Putaran diasumsikan 150 RPM yang dicapai di 2 detik. Maka *power* yang dihasilkan adalah sebesar:



Gambar 3: Piringan pisau

$$P = \frac{T_{Mean} \times 2 \times \pi \times N}{60} \dots\dots\dots(1)$$

$$P = \frac{48,25 \times 2 \times 3,14 \times 150}{60}$$

$$P = 757,52 \text{ watt}$$

Tabel 1: Nilai Km dan Kt

Poros	Beban	Km	Kt
Poros Stasioner	Bertahap	1.0	1.0
	Kejut	1.5-2.0	1.5-2.0
Poros yang Berputar	Stabil	1.5	1.0
	Tumbukan Minor	1.5-2.0	1.5-2.0
	Tumbukan Berat	2.0-3.0	1.5-3.0

Sumber: (10)

Tabel 2: Nilai Faktor Keamanan (F.S.)

Material	Beban Stabil	Beban Hidup	Beban Tumbukan
Besi Tuang (<i>Cast Iron</i>)	5-6	8-12	16-20
Besi Tempa (<i>Wrought Iron</i>)	4	7	10-15
Baja (<i>Steel</i>)	4	8	12-16
Material Lunak dan Campuran (<i>Alloy</i>)	6	9	15
Kulit (<i>Leather</i>)	9	12	15
Kayu (<i>Timber</i>)	7	10-15	20

Sumber: (10)

Poros
Teori tegangan geser maksimum atau teori *guest (Maximum shear stress theory or Guest's theory)*. Teori ini digunakan untuk bahan liat seperti baja ringan. Menggunakan τ

yang merupakan tegangan geser akibat momen puntir (10).

$$T_e = \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \dots\dots\dots(2)$$

Teori tegangan normal maksimum atau teori *rankine* (*Maximum normal stress theory or Rankine's theory*). Teori ini digunakan untuk bahan rapuh seperti besi cor. Dengan σ_b yang merupakan tegangan lentur (tarik atau tekan) yang disebabkan oleh pembengkokan momen.

$$M_e = \frac{1}{2} \left(K_m \times M + \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \right) \dots (3)$$

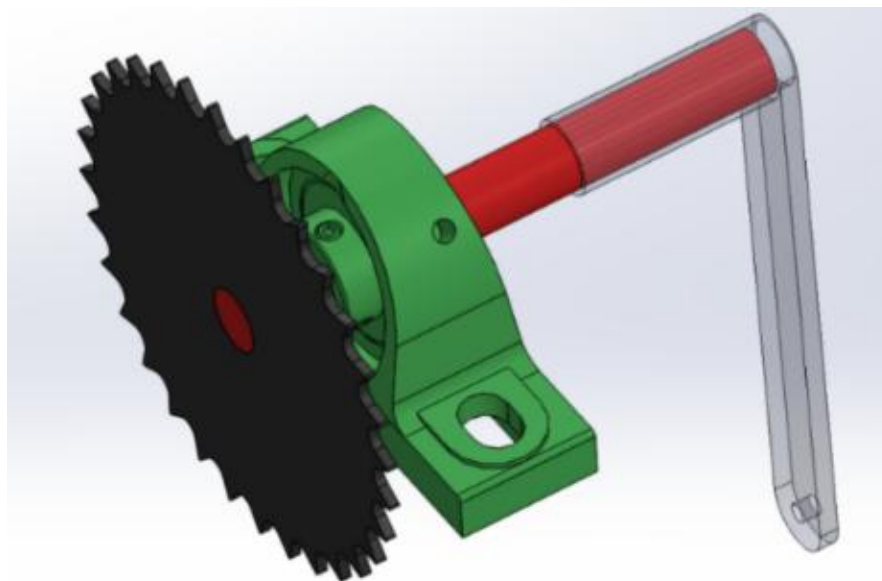
Putaran kritis poros

Berdasarkan (12);

$$N_c = 52700 \frac{d^2}{I_1 I_2} \sqrt{\frac{I}{W}} \dots (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Poros Driver



Gambar 4: Model tiga dimensi poros driver

Poros ini berperan sebagai penggerak poros *driven* melalui media *sprocket* dan rantai. poros ini juga sebagai poros tempat *handle* penggerak untuk mengoperasikan alat ini.

Flywheel

Berdasarkan (13);

$$P = \frac{T \cdot 2 \cdot \pi \cdot n}{60} = \text{watt atau } N/m \dots (5)$$

Rangka

Untuk mengetahui jika material kuat untuk menahan beban atau tidak dapat menggunakan teori tegangan lentur (14).

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} < \sigma_b = \frac{\sigma_{tu}}{F.S} \dots (6)$$

A. Dengan teori tegangan geser maksimum

$$T_e = \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \dots (7)$$

$$= \sqrt{(1,5 \times 8.151,91)^2 + (1,5 \times 48,25)^2}$$

$$= 12.228,07 \text{ N/mm}$$

$$T_e = \frac{\pi}{16} \times \tau \times d^3 \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$12.228,07 = \frac{3,14}{16} \times 47,21 \times d^3$$

$$d = 10,96 \text{ mm}$$

$$= \frac{1}{2} (1,5 \times 8.151,91 + \sqrt{(1,5 \times 8.151,91)^2 + (1,5 \times 48,25)^2})$$

$$M_e = 12.227,97 \text{ N/mm}$$

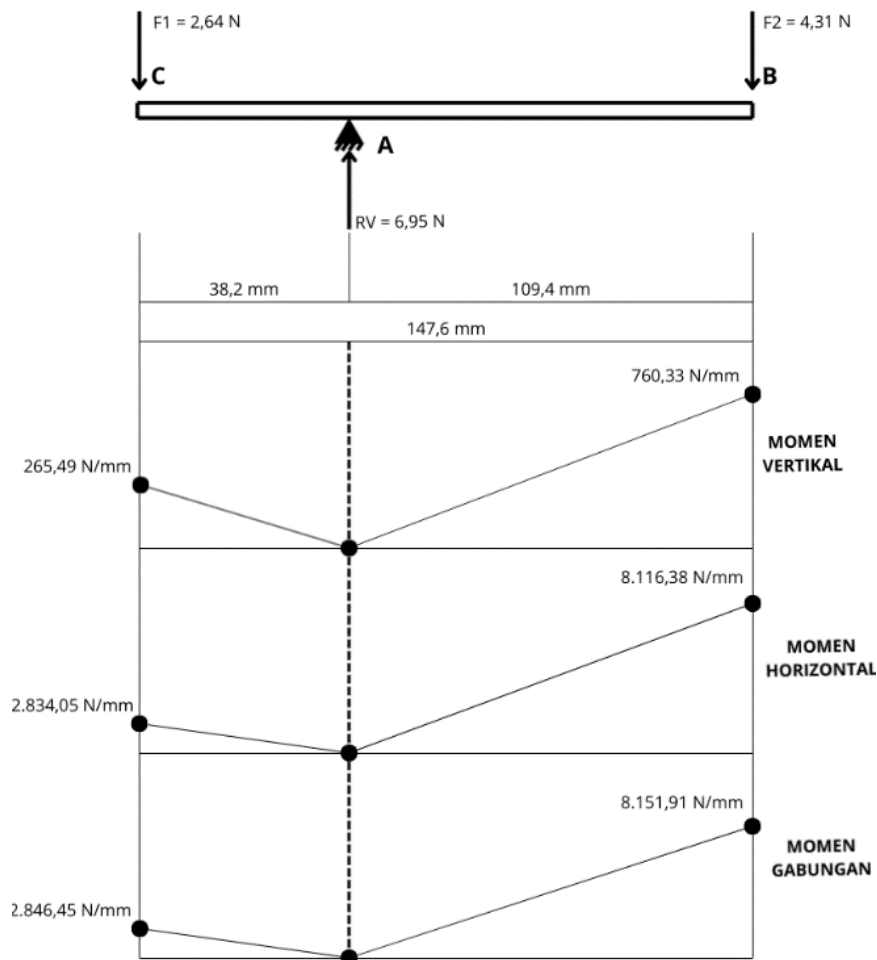
$$M_e = \frac{\pi}{32} \times \sigma_b \times d^3 \quad \dots\dots\dots(10)$$

$$12.227,97 = \frac{3,14}{32} \times 36,5 \times d^3$$

$$d = 15,05 \text{ mm}$$

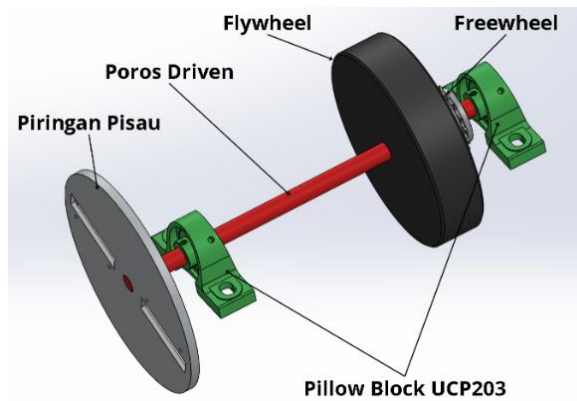
B. Dengan teori tegangan normal maksimum

$$M_e = \frac{1}{2} (K_m \times M + \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2}) \quad \dots\dots(9)$$



Gambar 5: Nilai momen pada poros driver disetiap titik

Poros Driven



Gambar 6: Model tiga dimensi poros driven

A. Dengan teori tegangan geser maksimum

$$T_e = \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \dots\dots\dots(11)$$

$$= \sqrt{(1,5 \times 9.548,27)^2 + (1,5 \times 24,12)^2}$$

$$= 14.322,45 \text{ N/mm}$$

$$\frac{1}{2} \left(14.322,4 + \sqrt{(14.322,4)^2 + (36,18)^2} \right)$$

$$= 14.322,42 \text{ N/mm} \dots\dots\dots(13)$$

B. Dengan teori tegangan normal maksimum

$$T_e = \frac{\pi}{16} \times \tau \times d^3 \dots\dots\dots(12)$$

$$14.322,45 = \frac{3,14}{16} \times 47,21 \times d^3$$

$$d = 11,56 \text{ mm}$$

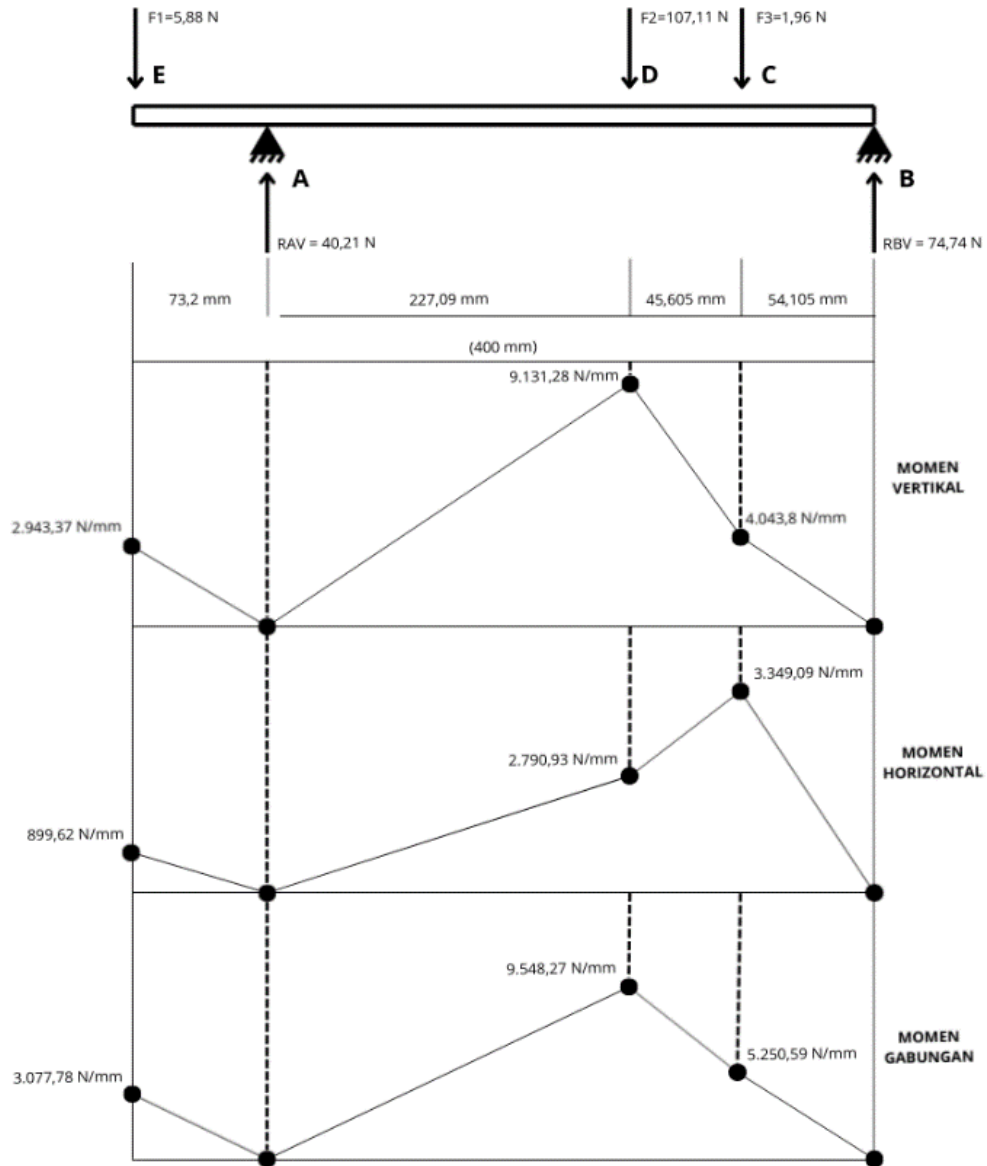
$$= \frac{1}{2} \left(1,5 \times 9.548,27 + \sqrt{(1,5 \times 9.548,27)^2 + (1,5 \times 24,12)^2} \right)$$

$$M_e = \frac{1}{2} (K_m \times M + \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2}) \dots\dots\dots(14)$$

$$M_e = \frac{\pi}{32} \times \sigma_b \times d^3 \dots\dots\dots(15)$$

$$14.322,42 = \frac{3,14}{32} \times 36,5 \times d^3$$

$$d = 15,87 \text{ mm}$$



Gambar 7: Nilai momen pada poros driver disetiap titik

Putaran Kritis Poros

$$N_c = 52.700 \frac{d^2}{I_1 I_2} \sqrt{\frac{I}{W}} \dots\dots\dots(16)$$

$$Piringan = 52.700 \frac{17^2}{73,2 \times 400} \sqrt{\frac{400}{0,6}} \dots\dots\dots(17)$$

= 13.430 RPM

$$Flywheel = 52.700 \frac{17^2}{227,09 \times 99,71} \sqrt{\frac{400}{10,93}} \dots\dots\dots(18)$$

= 4.069 RPM

$$Freewheel = 52.700 \frac{17^2}{272,69 \times 54,105} \sqrt{\frac{400}{0,2}} \dots\dots\dots(19)$$

= 46.165 RPM

$$\frac{1}{N_{Co}^2} = \frac{1}{13.430^2} + \frac{1}{4.069^2} + \frac{1}{46.165^2} \dots\dots\dots(20)$$

$$\frac{1}{13.430^2} = \frac{1}{180.364.900} = 5,54 \times 10^{-9} \dots\dots\dots(21)$$

$$\frac{1}{4.069^2} = \frac{1}{16.556.861} = 6,04 \times 10^{-8} \dots\dots\dots(22)$$

$$\frac{1}{46.165^2} = \frac{1}{2.131.202.225} = 4,69 \times 10^{-10} \dots\dots\dots(23)$$

$$= 5,54 \times 10^{-9} + 6,04 \times 10^{-8} + 4,69 \times 10^{-10}$$

$$= 6,64 \times 10^{-8}$$

$$N_{C0}^2 = \frac{1}{6,64 \times 10^{-8}} \dots\dots\dots(24)$$

$$N_{C0} = \sqrt{15.060.240} = 3.880,75 \text{ RPM} \dots(25)$$

Putaran maksimal nilainya tidak boleh melebihi dari 80% putaran kritisnya (Sularso & Suga, 2000). Sehingga $3.880,75 \times 80\% = 3.104,6 \text{ RPM}$.

Flywheel

Data yang diketahui dari *flywheel* adalah berdiameter 200 mm dengan tebal 45mm dan berat 10,93 Kg.

A. Kecepatan sudut *flywheel*

$$\omega = \frac{n \times 2 \times \pi}{60} \dots\dots\dots(26)$$

$$= \frac{300 \times 2 \times 3,14}{60} = 31,4 \text{ m/s}$$

B. Percepatan sudut *flywheel*

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \dots\dots\dots(27)$$

$$= \frac{31,4}{2} = 15,7 \text{ rad/s}$$

C. Torsi *flywheel*

$$T_f = I \times \alpha \dots\dots\dots(28)$$

$$= (0,5 \times 10,93 \times 0,1 \times 0,1) \times 15,7$$

$$= 0,85 \text{ N/m}$$

D. Daya *Output flywheel*

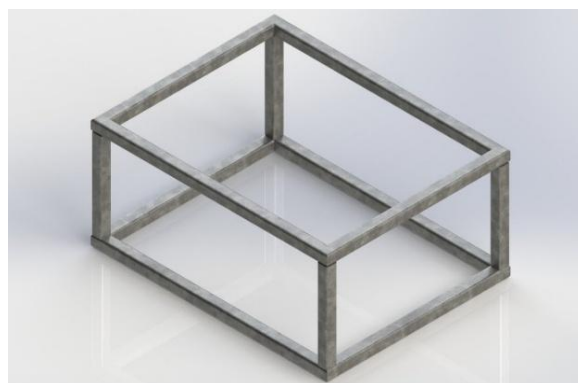
$$P = \frac{T_f \times 2 \times \pi \times n}{60} \dots\dots\dots(29)$$

$$= \frac{0,85 \times 2 \times 3,14 \times 300}{60}$$

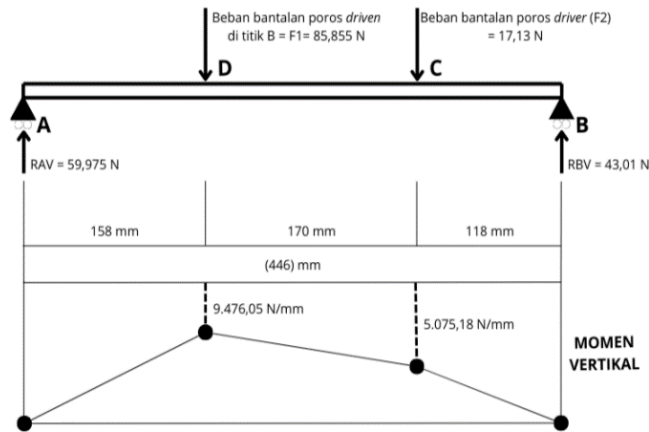
$$P = 26,69 \text{ Watt}$$

Ketika poros berputar *flywheel* akan menyimpan daya sebesar 26,69 Watt pada 300 RPM.

Rangka



Gambar 8: Model tiga dimensi rangka



Gambar 9: Nilai Momen pada Potongan Rangka

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} \dots\dots\dots(29)$$

$$W_B = \frac{b^4 - h^4}{6 \cdot b} = \frac{20^4 - 16^4}{6 \cdot 20} \dots\dots\dots(30)$$

$$= 787.2 \text{ N}$$

$$\sigma_b = \frac{9.476,05}{787,2} \dots\dots\dots(31)$$

$$\sigma_b = 12,03 \text{ N/mm}^2$$

Desain rangka dapat dilakukan karena $12,03 < 36,5$.

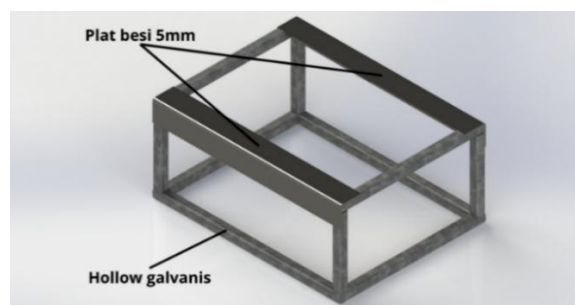
Pembuatan Alat

Pembuatan komponen alat

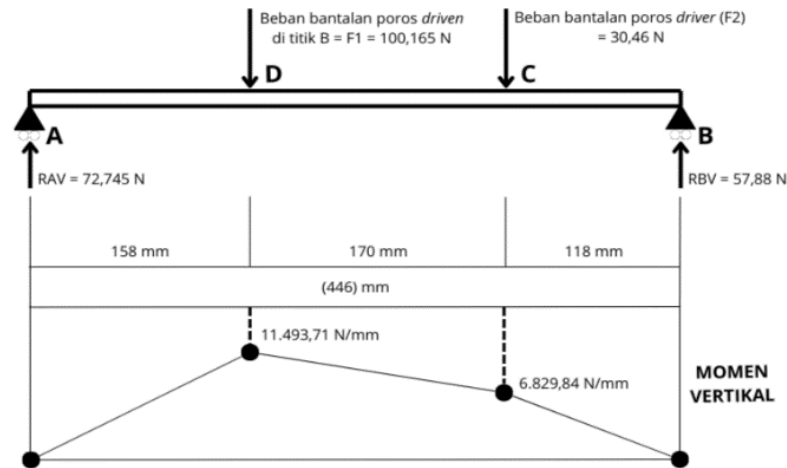
1. Poros
2. Rangka
3. Case
4. Feeder
5. Handle

Dengan terbatasnya ketersediaan material dan part, diameter poros diubah dengan menggunakan diameter yang lebih besar yaitu diameter 30mm. Hal ini berdampak pada berat total yang akan membebani rangka karena poros dan bantalannya cukup berat. terdapat permasalahan yang berkaitan dengan tempat untuk nantinya dipasang *pillow block* sebagai tumpuan poros sehingga diperlukan perubahan desain pada rangka.

Dua potongan besi *hollow galvanis* diganti dengan plat besi siku St-37 dengan lebar 50 mm dan ketebalan 5 mm sehingga yang menahan *pillow block* bukan lagi besi *hollow galvanis*. Desainnya menjadi seperti pada Gambar 10 kekuatan dari potongan rangka akan dihitung ulang.



Gambar 10: Desain baru rangka



Gambar 3.6.2: Nilai pada masing – masing titik beban dan tumpuan

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} = \frac{11.493,71}{2.083,3} = 5,51 \text{ N/mm}^2 \quad (32)$$

$$W_B = \frac{bh^2}{6} = \frac{5 \times 50^2}{6} = 2.083,3 \text{ N} \quad (33)$$

$$\sigma_b \text{ izin} = \frac{\sigma_{tu}}{F.S.} = \frac{438,06 \text{ Mpa}}{12} = 36,5 \text{ N/mm}^2 \quad (34)$$

Desain rangka baru dapat digunakan karena $5,51 < 36,5$.

Perakitan antar komponen

1. Pemasangan *case* bawah pada rangka;
2. Pemasangan bantalan poros dengan poros *driver* dan *driven*. Pada poros *driven* rantai penghubung juga ikut disiapkan sebelum bantalan poros dipasang pada rangka;
3. Menggabungkan *case* atas dengan *case* bawah dengan engsel;
4. Pemasangan *feder*;
5. Pemasangan piringan pisau dan mata pisau;
6. Pemasangan *Handle*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil desain, perhitungan dan pembuatan, alat dapat bekerja dengan baik dengan poin – poin yang menjadi tujuan

tercapai. alat mudah untuk dioperasikan, mudah untuk diperbaiki dan part yang banyak tersedia dipasaran. Alat juga mudah untuk dimodifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tri Aji Y, Hadibasyir MGIS, Z. Analisis Indeks Potensi Lahan (Ipl) Sawah Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geograis Di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten.
2. Afifah S, Renaldi E. Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis Product Development Strategy for Gedong Gincu Mangoes (*Mangifera Indica L.*) Processed Products in The Form of Fruit-Strips (A Case Study at PT Saudagar Buah Indonesia). 2024 [cited 2025 Jun 28];10(1):133–47. Available from: <https://jurnal.unigal.ac.id/mimbaragribisnis/article/view/11507/pdf>
3. Putri DP, Agustina W, Herminiati A, Andriansyah RCE, Dfap SK, Sarifudin A. Variasi suhu pengeringan dan pengaruhnya terhadap karakteristik mutu fungsional bubuk mangga gedong gincu. Desember. 16(4):519–26.

4. Riana H, Roni S, Marina I. Analisis Pemasaran Mangga Gedong Gincu (Mangifera Indica) Marketing Analysis Of Gedong Gincu Manggo (Mangifera Indica). Vol. 01, Journal of Innovation and Research in Agriculture. 2022.
5. Sikki N, Indriati Zaelani P, Deli Sari R, Nisa Kusuma A, Wijaya W, Dea Nurlaela Putri C, et al. Pelatihan dan Pendampingan Penggunaan Teknologi untuk Pengolahan Kripik Mangga Gedong Gincu di Desa Jembarwangi, Sumedang. Jurnal Trimas Jurnal Inovasi dan Pengabdian Kepada Masyarakat [Internet]. 2024;4(2). Available from: <https://ejournal.indrainstitute.id/index.php/trimas/index>
6. Ariessaputra S, Muvianto CM, Yuniarto K, Sasongko SM Al, Ch S. Karakterisasi Buah Mangga Berdasarkan Nilai Dielektrik Menggunakan Teknik Double-Ring Resonator. Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan. 2020 Jun 14;6(1):61–71.
7. Wira B, 1* H, Akbar O, Ichsan N. Science, Technology and Management Journal Perbaikan Tekstur Kripik Kulit Mangga Melalui Perendaman Larutan Kapur Sirih Dan Penjemuran. Available from: <http://journal.unkartur.ac.id/index.php/stmj>
8. Rasmikayati E, Fauziah YD, Trimo L, Andriani R, Kusumo B, Saefudin BR. Analysis Of Consumer Characteristics Of Processed Mango Products Reviewing From Demographic, Geographic, Psychographical Aspects And Consumer Behavior Before And During The Covid-19 Pandemic [Internet]. Vol. 7. Available from: <https://lifepal.co.id/media/cerita-sukses->
9. Desa B, Kecamatan B, Kabupaten P, Yanti S, Febriana Tamrin A, Basri D. Program Kemitraan Masyarakat (Pkm) Kelompok Usaha Kripik. Vol. 4, Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat-DRPM ITS. 2020.
10. Khurmi RS, Gupta JK. A Textbook Of Machine Design. Engg. Services. 2005.
11. Yoshida R, Kasahara K, Murakami Y, Nakamura M. Maximum Isokinetic Eccentric Elbow Flexor Muscle Force Can Be Estimated Using Maximum Isometric Contraction Force. Cureus [Internet]. 2024 Oct 5 [cited 2025 Aug 18]; Available from: https://assets.cureus.com/uploads/original_article/pdf/290845/20241104-917368-iyb2m8.pdf
12. Sularso, Suga K. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. 9th ed. Jakarta: PT Pradnya Paramita; 2000. 1–347 p.
13. Romadhona G, Hidayat Kurniawan I. Pemanfaatan Energi Inersia Fly Wheel Untuk Menstabilkan Tegangan Keluaran Generator Dc Shunt. 2023;24(2):89–96. Available from: <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/Techno>
14. Yunus M. Perancangan Rangka pada Alat Penyimpanan Barang. 2020;7(1):64–8.