

## PERANCANGAN MESIN PENGIRIS SINGKONG DENGAN METODE PAHL-BEITZ

### DESIGN OF CASSAVA SLICER MACHINE WITH PAHL-BEITZ METHOD

**Amri Hidayat<sup>1</sup>, Zulkiflin Bahmid<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Teknik Mesin, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi

Jl. Raya Olat Maras Batu Alang, Moyo Hulu, Sumbawa NTB

<sup>2</sup>Prodi Sarjana Teknik Mesin, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi

Jl. Raya Olat Maras Batu Alang, Moyo Hulu, Sumbawa NTB

\*Corresponding author: [amri.hidayat@uts.ac.id](mailto:amri.hidayat@uts.ac.id)

#### **Abstrak**

Saat ini Indonesia merupakan negara penghasil singkong terbesar ke-4 di dunia dengan total rata-rata produksi 19-20 juta ton. Sebagian besar wilayah-wilayah di Indonesia yang memproduksi hasil singkong hanya digunakan untuk makanan pokok sehari-hari, dan sebenarnya singkong juga dapat diolah sebagai makanan ringan contohnya keripik singkong. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perancangan mesin pengiris singkong, dimana dapat membantu dalam proses pengolahan singkong menjadi makanan ringan yaitu keripik singkong. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Pahl Beitz terdiri dari 4 macam yaitu, Perencanaan dan penjelasan tugas adalah menyusun spesifikasi teknis produk yang menjadi dasar perancangan produk yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, kedua perancangan konsep produk dicarilah beberapa konsep produk yang dapat memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi tersebut biasanya berupa gambar skets atau gambar skema yang sederhana dan telah memuat semua elemen dan komponen yang ada, ketiga perancangan bentuk pada tahap ini hasil dari konsep produk berupa gambar skets atau gambar skema harus diberi bentuk sedemikian rupa sehingga elemen-elemen tersebut secara bersama menyusun bentuk produk, keempat perancangan detail yaitu susunan elemen produk, bentuk, dimensi, kehalusan permukaan, material dari setiap elemen produk ditetapkan

**Kata Kunci:** Perancangan, singkong, pengiris, Pahl-Beitz.

#### **Abstract**

*Currently, Indonesia is the 4th largest cassava producing country in the world with an average total production of 19-20 million tons. Most of the areas in Indonesia that produce cassava products are only used for daily staples, and actually cassava can also be processed as snacks, for example cassava chips. This study aims to produce a cassava slicing machine design, which can assist in the processing of cassava into snacks, namely cassava chips. The method used in this study is the Pahl Beitz method consisting of 4 types, namely, planning and task explanations are compiling product technical specifications which are the basis for*

*product design that can meet the needs of the community, both product concept designs are sought for several product concepts that can meet the requirements in the specification it is usually in the form of a simple sketch or schematic drawing and contains all the existing elements and components, the three design forms at this stage the result of the product concept in the form of a sketch or schematic drawing must be shaped in such a way that the*

*elements together compiling the shape of the product, the four detailed designs, namely the arrangement of product elements, shapes, dimensions, surface smoothness, materials of each product element are determined*

**Keywords:** *Desaign, cassava, slicer, Pahl-Beitz.*

---

## **PENDAHULUAN (Arial 11)**

Indonesia adalah negara agraris, tanah indonesia subur dan cocok untuk pertanian, perkebunan atau budidaya. Namun, kekayaan atau surplus indonesia belum mengangkat indonesia dari kemiskinan. Oleh karena itu perlu kerja keras untuk meningkatkan perekonomian kita dengan cara meningkatkan hasil penanaman dan pengolahan. Salah satu komoditas yang cuku potensial untuk dikembangkan adalah ubi kayu. Masyarakat indonesia mengakui bahwa singkong merupakan makanan pokok setelah beras dan jagung. Selain itu umbi singkong merupakan sumber kandungan pati yang tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan dasar bioethanol (M Ulfan Arif, 2012).

Singkong atau cassava adalah tanaman budidaya yang akarnya membentuk umbi-umbian dan memiliki kadar nutrisi (karbohidrat) yang tinggi. Menurut data Kementrian Pertanian Republik Indonesia, perkembangan produktifitas indonesia tahun 2018 meningkat 1,51% dibandingkan dengan tahun 2017. Peningkatan nilai ekonomi singkong memerlukan pengolahan sebelum didistribusikan ke konsumen. Pengolahan singkong dapat diselesaikan dengan mengolahnya menjadi irisan singkong, metode konvensional masih digunakan. Metode alternatif untuk meningkatkan efisiensi waktu dan produktifitas adalah dengan menggunakan alat pengiris singkong (Khoirul Anwar, 2019).

Salah satu jenis usaha yang berbasis hasil tanaman adalah usaha pengolahan hasil pertanian, yaitu singkong (cassava) diolah menjadi aneka makanan ringan. Proses pembuatan singkong tidak terlalu rumit, karena menggunakan alat pembuat kayu sederhana dan pisau pemotong yang terpasang untuk memotong singkong menjadi strip tipis, atau gunakan alat pengiris yang terbuat dari bahan plastik yang sudah ada dipasaran dan dilengkapi dengan pisau pengiris untuk memotong singkong (Husman, 2017).

Untuk mendukung usaha menengah diperlukan dalam suatu metode produksi untuk mendukung produktifitas dan kualitas. Adapun cara umum yang digunakan dalam industri home furnishing proses produksinya dilakukan secara manual. Keterbatasan proses produksi manual adalah waktu proses produksi tidak secepat mesin dan keseragaman hasil yang berbeda.(Angga Dody Sukmana, 2016).

Beberapa penelitian terdahulu tentang perancangan alat yaitu Nofirza dan Syahputra (2012) merancang alat pemotong nenas, setelah melakukan perancangan alat didapatkan bahwa efisiensi kerja meningkat, waktu produksi dipersingkat, dan kerusakan pemotongan berkurang. Kristanto dan Arifin (2012) ketika merancang mesin pemotong bambu yang ergonomis melalui studi pasca desain menunjukan bahwa posisi operator di tempat kerja sangat ergonomis, karena ukuran tempat kerja telah diukur sesuai dengan tubuh operator lakukan penyesuaian. Widananto dan Purnomo (2013) merancang mesin pengupas sabut

kelapa partisipatif berbasis ergonomi dengan memproduksi mesin yang terdiri dari empat bagian yaitu pengupas, akuator, holder, dan guide cover (Abdul Rahman Saleh, 2015).

Berdasarkan hal-hal yang terkait di atas maka dari itu penulis tertarik untuk membantu mengatasi masalah yang ada. Penulis bermaksud perancang sebuah mesin pengiris singkong berbasis skala rumah tangga yang murah. Dengan menggunakan alat ini pekerjaan yaitu mengiris dengan manual yang membutuhkan waktu cukup lama dapat teratasi dengan hasil yang cukup baik. Hal ini dapat meningkatkan produk skala rumah tangga yang cukup bersaing di dunia pemasaran.

## METODE PENELITIAN

Perancangan merupakan suatu kegiatan awal dari usaha pembuatan suatu produk yang kebutuhannya sangat penting bagi masyarakat, terutama dalam bidang teknologi masa kini. Setelah proses perancangan selesai tahap selanjutnya adalah pembuatan produk.

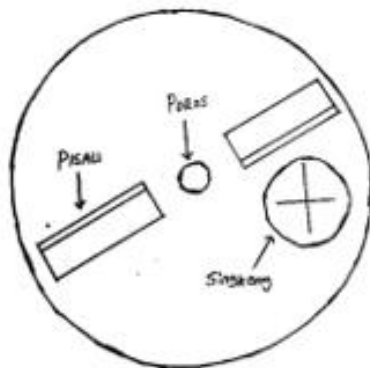
Dalam sebuah perancangan terdiri dari beberapa fase cara merancang sebuah produk sebagaimana dijelaskan dalam sebuah buku: *Enginerring Desaign: A Systematic Approach*. Dalam buku tersebut dijelaskan bahwa ada 4 fase kegiatan yang masing-masing terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

1. Perencanaan dan penjelasan tugas.
2. Perancangan konsep produk.
3. Perancangan bentuk produk.
4. Perancangan detail.

Pada setiap fase proses perancangan berakhir dengan hasil fase, seperti fase pertama yang menghasilkan spesifikasi perancangan. Hasil dari fase tersebut kemudian menjadi tolak ukur untuk fase-fase berikutnya dan menjadi timbal balik pada fase yang terdahulu. Dan perlu diingat bahwa hasil fase itu sendiri dapat berubah seiring adanya timbal balik oleh fase-fase berikutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan tegangan geser



Gambar 1. (a) posisi awal pengiris, (b) pengukuran diameter singkong

Dari data hasil analisis gaya potong singkong dibawah menunjukan bahwa beban pemotongan maksimal yang dapat digunakan untuk mengiris singkong adalah 2 kg. Beban ini merupakan gaya potong singkong yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya.

Tabel 1. Data hasil analisis gaya potong singkong.

percobaan	massa (kg)	Waktu mengiris manual (detik)
1	0,5 kg	380 s
2	0,5 kg	415 s

3	0,5 kg	403 s
4	0,5 kg	440 s
jumlah	2 kg	1638 s

Berdasarkan data yang didapat, gaya potong singkong sebesar 6 kg dan diameter dari singkong adalah 45 mm. Maka dapat dihitung tegangan geser ( $r_s$ ) tegangan geser menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_s = \frac{F}{A} \quad [1]$$

Dimana:

$r_s$  = Tegangan geser (Pa)

F = Gaya Potong (N)

A = Luas Penampang ( $m^2$ )

Sehingga:

$$r_s = \frac{19,6 \text{ N}}{1,590 \times 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$r_s = 12,372 \times 10^2$$

## 2. Pemilihan motor penggerak

Pemilihan dari motor penggerak berdasarkan pada daya pemotongan sebesar 46 HP dan kemudian daya rencana yang dibutuhkan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$N_{rencana} = \frac{N_{potong}}{n_{pulley} \times n_{bearing}} \quad [2]$$

Dimana:

$N_{potong}$  = daya yang dibutuhkan untuk pemotongan 140 HP

$n_{pulley}$  = efisiensi akibat reduksi pulley 0,96 (untuk pulley tipe V-belt)

$n_{bearing}$  = efisiensi akibat reduksi bearing 0,90

$$N_{rencana} = \frac{46}{0,96 \times 0,90} = 53,2 \text{ HP}$$

## 3. Perencanaan pulley

Perhitungan diameter pulley

- Diameter luar pulley pada motor adalah:

$$\begin{aligned} D_{out} &= 1 + 1 \cdot c \\ &= 16 + 1 \cdot 3,7 \\ &= 19,7 \text{ mm} \end{aligned} \quad [3]$$

- Diameter dalam pulley pada motor adalah:

$$\begin{aligned} D_{in} &= D1 - 1 \cdot c \\ &= 16 - 1 \cdot 3,7 \\ &= 12,3 \text{ mm} \end{aligned} \quad [4]$$

- Diameter luar pulley pada poros pengiris adalah:

$$\begin{aligned} D_{out} &= D2 + 1 \cdot c \\ &= 26,5 + 1 \cdot 3,7 \\ &= 30,2 \text{ mm} \end{aligned} \quad [5]$$

- Diameter dalam pulley pada poros pengiris adalah:

$$\begin{aligned} D_{in} &= D2 - 1 \cdot c \\ &= 26,5 - 1 \cdot 3,7 \\ &= 22,8 \text{ mm} \end{aligned} \quad [5]$$

## 4. Perhitungan Diameter Poros.

Bahan poros pengiris dipakai dari baja karbon definisi dingin (sering dipakai untuk poros) lambang S40C sehingga kekuatan tarik ( $\sigma_B$ ) sebesar  $55 \text{ kg/mm}^2$ .

Sesuai ukuran bantalan yang tersedia di pasaran maka dipilih poros dengan diameter 25 mm, tegangan geser ijin poros  $4,58 \text{ kg/mm}^2$ . Sedangkan tegangan geser yang terjadi  $4,110 \text{ kg/mm}^2$ .

#### 5. Bantalan

Berdasarkan diameter poros sebesar  $d = 25 \text{ mm}$  maka dipilih bearing yang spesifikasi sebagai berikut:

- Diameter dalam = 25
- Jenis bantalan = ball bearing
- Nomor bantalan = 6205
- Diameter luar = 52
- Lebar bantalan = 15
- Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) = 1100 kg
- Kapasitas nominal statik spesifik ( $C_o$ ) = 730 kg

### KESIMPULAN

Dari perhitungan tegangan geser yang dilakukan maka didapatkan hasil perhitungannya adalah  $= 12,327 \times 10^2 \text{ Pa}$ . Ada dua jenis komponen yang dipakai untuk transmisi yaitu v-belt tipe A dengan panjang 229,0 mm, tebal 11,3 mm dan poros menggunakan bahan dari baja S45C dengan diameter adalah 25 mm, panjang 20 cm. Untuk jenis bantalan yang dipakai adalah ball bearing dengan diameter dalam 25 mm, diameter luar 52 mm, dan lebar adalah 15 mm. Bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka adalah besi siku dengan ukuran 20 x 20 mm dan dimensinya adalah 30 x 25 x 27 cm, dan motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 1 HP.

### REFERENSI

- [1] Arif, M Ulfan, (2012), Alat Perajang Singkong Menggunakan Sumbu Putar Pisau Vertikal: Universitas Diponegoro. 25, 189–202.
- [2] Anwar Khoirul, (2019). Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Dengan Kapasitas 50 kg/jam: Universitas Islam Malang.
- [3] Husman, (2017). Rancang Bangun Mesin Pengiris Singkong: Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- [4] Saleh, Abdur Rahman, (2015). Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Kayu Menggunakan Pendekatan Nodric Body Map (NBM) dan Pendekatan Antropometri: Universitas Tanjung Pura.
- [5] Saleh, Abdur Rahman, (2015). Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Kayu Menggunakan Pendekatan Nodric Body Map (NBM) dan Pendekatan Antropometri: Universitas Tanjung Pura.
- [5] Sukmana, Angga Dody, (2016). Rancang Bangun Alat Perajang Dengan Menggunakan Involute Blade Untuk Bahan Lunak-Liat: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.