

## ALAT PERAJANG SINGKONG MENGGUNAKAN SUMBU PUTAR PISAU VERTIKAL

**Muhammad Ulfan Arif\*, Amrih Prayogo, Machrizal Noor, Joyanto Sitohang, Sukarno dan Rifky Ismail**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang 50275.

\*Email: ulfan.arif@gmail.com

### Abstrak

*Tujuan dari perancangan ini adalah terciptanya suatu alat perajang singkong yang dapat meningkatkan jumlah produksi keripik singkong dengan menggunakan alat yang lebih efektif dan efisien. Metode yang dilakukan menggunakan teori perancangan Ulrich. Terdapat lima fase yaitu perancangan, pengembangan konsep, perancangan tingkat sistem, perancangan rinci, pengujian dan perbaikan, dan peluncuran produk. Melalui metode tersebut didapatkan konsep perancangan alat perajang singkong dengan perancangan 4 lubang dan sumbu putar pisau vertikal. Hasil yang diperoleh dengan konsep tersebut dapat meningkatkan hasil produksi UMKM dari 50 kg/hari menjadi 200 kg per hari jika dilakukan dengan alat perajang singkong menggunakan sumbu putar vertikal sesuai dengan konsep perancangan pada makalah ini.*

**Kata kunci :** alat, keripik, perajang, singkong

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris, tanah Indonesia subur dan cocok untuk pertanian, perkebunan, atau perladangan. Akan tetapi kekayaan/kelebihan Indonesia ini tidak menyebabkan Indonesia keluar dari kemiskinan. Oleh karena itu, perlu diupayakan suatu usaha untuk meningkatkan perekonomian kita dengan salah satu caranya dengan meningkatkan produksi hasil pengolahan tanaman perkebunan (Pandudewanata, dkk., 2011).

Salah satu komoditas yang sangat potensial untuk ditanam adalah singkong (*Manihot utilissima*) atau yang dikenal sebagai ketela pohon. Masyarakat Indonesia mengenal singkong sebagai bahan makanan pokok setelah beras dan jagung. Singkong memiliki berbagai manfaat lain yaitu daunnya dapat digunakan sebagai bahan sayuran, kayunya dapat digunakan sebagai kayu bakar, dan umbinya dapat digunakan sebagai obat. Selain itu umbi singkong merupakan sumber pati yang cukup tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar bioetanol (Hidayah, 2011).

Selain memenuhi kebutuhan dalam negeri, singkong juga merupakan komoditi ekspor yang cukup besar yang menyumbangkan sumber devisa yang cukup tinggi bagi negara (Angrasari, 2015).

Salah satu hasil olahan singkong adalah keripik singkong. Keripik singkong menjadi ikon makanan khas Indonesia yang sangat digemari oleh semua lapisan masyarakat. Hal ini dapat kita lihat dengan semakin banyaknya usaha kecil menengah yang memproduksi keripik singkong (Setiyawan, 2013). Perkembangan usaha ini cenderung stagnan/pasif, hal ini timbul karena terbentur masalah peralatan yang mereka gunakan masih sangat sederhana sehingga tidak mampu untuk produksi dalam jumlah banyak, padahal permintaan pasar akan komoditas ini sangatlah besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu usaha agar tingkat produksi keripik singkong dapat meningkat sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen tanpa mengurangi kualitasnya.

Dari uraian di atas, penulis mencoba menawarkan solusi untuk merancang suatu mekanisme alat pemotong keripik singkong yang diharapkan dapat meningkatkan produksi keripik singkong, sehingga hasil produksi keripik singkong tersebut yang dipasarkan melalui toko kelontong Ibu Musfiroh dapat memenuhi permintaan pasar. Dengan demikian UMKM bisa lebih berkembang.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Perancangan mesin perajang singkong ini didasarkan pada kebutuhan dan tuntutan para pengusaha pembuat keripik singkong, sehingga para konsumen atau calon pengguna dan para pengusaha keripik singkong dapat mengoperasikan mesin ini dengan mudah, tepat tanpa mengurangi waktu produksi dan tenaga yang banyak untuk mengoperasikan mesin perajang ini.

Adapun tuntutan dari mesin tersebut antara lain :

- |   |  |
|---|--|
| a. Ukuran mesin tidak terlalu tinggi dan lebar.       | e. Mudah perawatannya.                       |
| b. Meningkatkan jumlah produksi                       | f. Konstruksi kuat                           |
| c. Mesin dapat meningkatkan jumlah produksi rajangan. | g. Hasil rajangan dapat diatur ketebalannya. |
| d. Mudah untuk dioperasikan.                          | h. Hasil rajangan tidak pecah.               |
|   | i. Aman bagi penggunaanya.                   |

## 2.2. Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis alat perajang singkong dapat dilihat pada Tabel 1:

**Tabel 1. Spesifikasi teknis alat perajang sigkong**

No	Komponen	Keterangan
1	Rangka	Menggunakan profil L dilas agar lebih kuat dengan dimensi (60 x 60 x 80) cm
2	Pisau	Menggunakan dua pisau yang menempel pada piringan yang berputar pada sumbu vertikal
3	Penggerak	Menggunakan motor listrik dengan daya ¼ PK agar tidak menimbulkan polusi udara
4	Lubang Singkong	Menggunakan 4 lubang vertikal stainless steel dengan variasi diameter 2,5 in, 3 in, 3,5 in dan 4 in untuk mempermudah masuknya singkong dan tidak perlu didorong karena mengandalkan gaya gravitasi
5	Sistem Transmisi	Menggunakan <i>belt</i> dan <i>pulley</i> , dengan 2 <i>pulley</i> untuk mereduksi rpm dan menghaluskan putaran serta memperbesar torsi. Poros didesain vertikal sebagai inovasi dari produk yang sudah ada yaitu kebanyakan horizontal.
6	Body	Menggunakan plat galvanis dan didesain tertutup agar aman dan nyaman digunakan
7	Meja keluaran singkong	Menggunakan besi stainless yang tahan karat kusus untuk makanan dengan kemiringan 30° agar potongan singkong dapat langsung keluar

## 2.3. Matriks Morfologi

### 2.3.1. Matriks Morfologi Produk

Matriks morfologi alat perajang singkong dapat dilihat pada Tabel 2:

**Tabel 2. Matriks morfologi alat perajang singkong**

No	Sub Fungsi	Sub-sub Fungsi	Sub-sub-sub Fungsi	
1	Rangka	Profil	A1 Pipa	
			A2 L	
			A3 U	
2	Penggerak	Sumber Tenaga	B1 Bensin	
			B2 Listrik	
3	Sistem Transmisi	Jenis	C1 <i>Chain</i>	
			C2 <i>Belt</i>	
4	Pisau	Profil	D1 Pisau kotak dengan alur ditengah	
			Sistem Putaran	D2 Pisau kotak dengan lubang
				E1 Vertikal
5	Poros	Tumpuan	E2 Horizontal	
			F1 <i>Circlips</i>	
6	Lubang Singkong	Jumlah	F2 <i>Bearing</i>	
			G1 4	
			G2 10	

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh dua pilihan konsep sesuai matriks morfologi yaitu:

- Konsep 1 = A2+B2+C2+D2+E1+F2+G1
- Konsep 2 = A2+B2+C2+D2+E1+F2+G2

### 2.3.2. Alternatif Konsep

Matriks pengambilan keputusan alat perajang singkong dapat dilihat pada Tabel 3:

**Tabel 3. Matriks pengambilan keputusan**

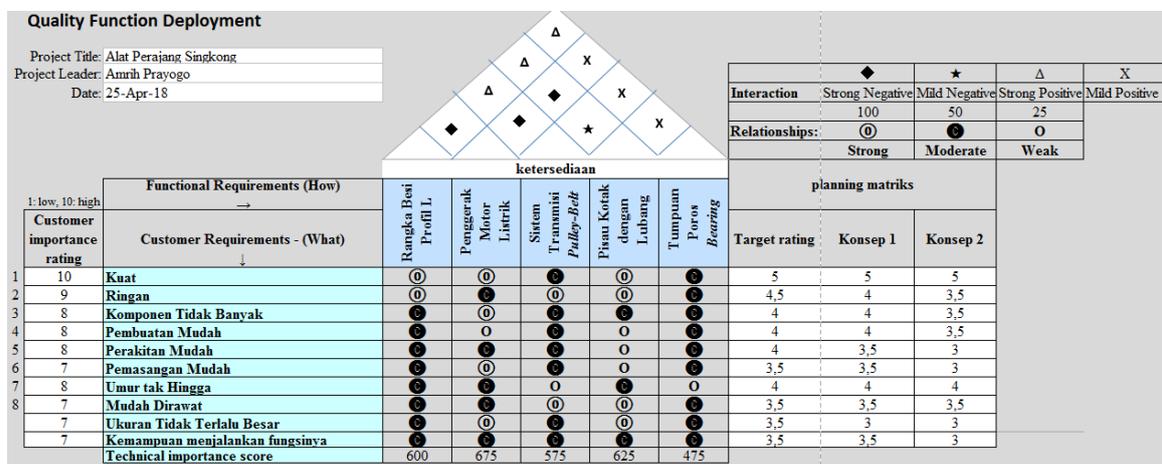
No	Kriteria Penilaian	Wt	Konsep	
			K-1	K-2
1	Kuat	10	10	10
2	Ringan	9	8	7
3	Komponen tidak banyak	8	8	7
4	Kemudahan Pembuatan	8	8	7
5	Perakitan Mudah	8	7	6
6	Pemasangan Mudah	7	7	6
7	Umur tak hingga	8	8	8
8	Mudah dirawat	7	7	7
9	Ukuran tidak terlalu besar	7	6	6
10	Kemampuan menjalankan fungsinya	7	7	6
<b>Jumlah</b>			76	70

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh kesimpulan bahwa konsep satu memiliki poin tertinggi sehingga menjadi konsep terpilih.

### 2.4. Quality Function Deployment

Metode QFD (*Quality Function Deployment*) merupakan metode yang dikembangkan di Jepang pada pertengahan 1970 dan kemudian masuk ke Amerika Serikat pada tahun 1980-an. Banyak perusahaan Amerika yang menggunakan metode QFD dalam perancangan dan pengembangan produk, dikarenakan perusahaan menyatakan bahwa hasil metode QFD menyebabkan terbentuknya keputusan-keputusan yang rasional.

Fungsi dari QFD ialah sebagai acuan untuk memahami masalah (perancangan) sampai ke fase berikutnya (pengembangan). Dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

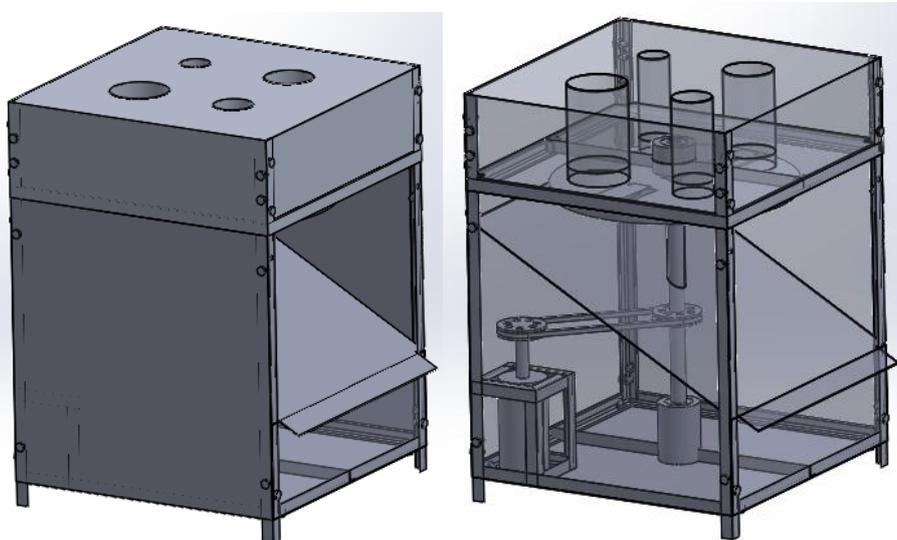


**Gambar 1. Quality Function Deployment**

## 2.5. Konsep Terpilih

### a. Gambar Teknologi

Gambar teknologi dari alat perajang singkong dapat dilihat pada gambar 2:



**Gambar 2. Alat perajang singkong**

### b. Cara Kerja Mesin

Mesin perajang singkong ini akan bekerja ketika motor listrik dihidupkan maka akan berputar kemudian gerak putar dari mesin ditransmisikan ke puli 1, dari puli 1 ditransmisikan ke puli 2 dengan menggunakan belt untuk menggerakkan poros. Jika poros berputar maka piringan tempat pisau akan berputar dan singkong siap untuk dirajang. Setelah singkong dirajang maka akan keluar melalui plat miring.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jari-jari *pulley* pertama ( $r_1$ ) = 1,5 in, jari-jari *pulley* ke-dua ( $r_2$ ) = 7 in, putaran motor listrik ( $\omega_1$ ) = 1400 rpm. Dari data yang ada dapat digunakan untuk mencari putaran pisau  $\omega_3$  melalui beberapa persamaan dibawah.

$$V_1 = \omega_1 \cdot r_1 \quad (1)$$

$$V_2 = \omega_2 \cdot r_2 \quad (2)$$

$$V_1 = V_2 \quad (3)$$

$$\omega_1 \cdot r_1 = \omega_2 \cdot r_2 \quad (4)$$

$$\omega_2 = \frac{r_1}{r_2} \omega_1 \quad (5)$$

$$\omega_2 = \frac{1,5}{7} \times 1400 = 300 \text{ rpm}$$

$$\omega_3 = \omega_2 \quad (6)$$

$$\omega_3 = 300 \text{ rpm}$$

Keterangan:

V1 : kecepatan tangensial *pulley* 1 (m/s)

V2 : kecepatan tangensial *pulley* 2 (m/s)

r1 : diameter *pulley* 1 (in)

r2 : diameter *pulley* 2 (in)

$\omega$  1 : putaran *pulley* 1 (rpm)

$\omega$  2 : putaran *pulley* 2 (rpm)

$\omega$  3 : putaran pisau (rpm)

Jadi putaran pisau adalah 300 rpm, selanjutnya untuk mengetahui peningkatan produksi dengan menggunakan alat ini diperlukan perhitungan waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan dengan kuantitas potongan singkong yang sama yaitu 40 kg. Keripik dalam 1 kemasan beratnya 0,2 kg dengan jumlah isi 180 potongan. Total singkong yang harus dipotong dalam satu kali produksi adalah 40 kg, dengan perhitungan =  $(40/0,2) \times 180$  potongan = 36.000 potongan. Putaran yang dibutuhkan untuk memotong 36.000 potong singkong dengan 2 pisau dan 4 lubang singkong =  $36.000/(4 \times 2) = 4500$  Putaran. Jadi waktu yang dibutuhkan untuk memotong keripik singkong 40 kg dengan menggunakan alat ini adalah:

$$t = \frac{4500 \text{ putaran}}{300 \text{ putaran pisau}} = 15 \text{ menit} = \frac{1}{4} \text{ jam}$$

Berdasarkan hasil analisa perhitungan di atas, peningkatan jumlah produksi dapat dilihat dari perbandingan waktu pemotongan dengan kuantitas jumlah potongan yang sama secara manual dibandingkan dengan menggunakan alat ini. Waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan secara manual yaitu 4 jam/40 kg sedangkan dengan alat ini hanya dibutuhkan waktu  $\frac{1}{4}$  jam/40 kg. Sehingga peningkatan produksi dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini

$$\text{Peningkatan produksi} = \frac{4 \text{ jam}/40 \text{ kg}}{\frac{1}{4} \text{ jam}/40 \text{ kg}} = 16 \text{ kali}$$

Sehingga dengan perancangan tersebut menghasilkan alat perajang singkong yang mampu meningkatkan jumlah produksi 16 kali-lipat dibandingkan perajangan yang dilakukan secara manual.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil perancangan mesin perajang singkong dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Metode mesin perajang singkong ini adalah menggunakan sumbu putar pisau vertikal dengan 4 lubang dan 2 buah pisau yang memotong singkong secara berkesinambungan.
- Sistem transmisi mesin perajang singkong ini mengubah putaran motor listrik dari 1400 rpm menjadi 300 rpm, dengan komponen berupa 2 *pulley* jari-jari 1,5 in pada motor dan 7 in pda poros yang dihubungkan oleh *v-belt*.
- Desain mesin perajang singkong ini membutuhkan daya dari motor listrik sebesar  $\frac{1}{4}$  HP.
- Setelah dilakukan uji kinerja, mesin perajang singkong mampu merajang singkong dengan kecepatan potong 40kg/  $\frac{1}{4}$  jam atau 160 kg/jam.
- Mesin perajang singkong ini mampu meningkatkan produksi 16 kali-lipat dibandingkan secara manual.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anggrasari, H., (2015), Analisis Daya Saing Ekspor Ubi Kayu Indonesia ke China dan Amerika Serikat, Tugas Akhir, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Hidayah, N., (2011), Klasifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman Singkong (*Manihot utilissima*) Berbasis Produksi dan Kadar Pati Daerah Bogor, Sukabumi dan Karawang dalam Rangka Pengembangan Bioenergi, Tugas Akhir, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Pandudewanata, F. S., Maulana, L. D., dan Naja, M. N., (2011), Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Biji Melinjo, Tugas Akhir, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.
- Setiawan, D. H. *Makalah Usaha Keripik Singkong. Blog Berbagi Ilmu.* <http://fromhendra.blogspot.co.id/2013/02/makalah-usaha-keripik-singkong.html>. Diakses: 26 Mei 2018.