

DESAIN KONSTRUKSI MESIN MULTIFUNGSI KERIPIK SINGKONG DENGAN DUA *INLET* SERTA DUA MATA PISAU

Fadwah Maghfurah*, Riki Effend, dan Muhammad Lutfi Yasid

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Raya no 27 Jakarta Pusat 10510

*Email: fadwah.maghfurah@ftumj.ac.id

Abstrak

Mesin pembuatan kripik singkong yang ada saat ini hanya memiliki fungsi merajang singkong saja maka dibuatlah sebuah inovasi mesin multifungsi yang memiliki tiga proses yaitu perajangan, perendaman serta menggoreng. Dari segi efisiensi waktu sangatlah baik karena melalui tiga tahap sekaligus. Diawali dengan metode perencanaan desain konsep konstruksi, perhitungan dan pertimbangan penggunaan material lalu perakitan. Hasilnya diperoleh spesifikasi mesin ini yaitu dengan dimensi pxlxt yaitu 1260mm x 380mm x 910 mm serta memiliki 2 saluran masuk singkong dengan material pipa stainless dan menggunakan 2 mata pisau sehingga proses perajangan lebih cepat selanjutnya irisan singkong ini turun ke dalam wadah perendaman menggunakan plat stainless stell yang mampu merendam irisan singkong dengan campuran air kapur dan garam sekitar 1 kilogram dan diteruskan ke proses penggorengan menggunakan gas dengan kapasitas penampungan minyaknya mencapai maksimal 6 liter serta dilengkapi saringan, jadi lebih mudah pada saat menggoreng. Bahan rangka yang digunakan menggunakan bahan hollow galvanis dengan ukuran 35 mm x 35 mm x 3 mm dan Pengelasan pada rangka menggunakan elektroda jenis AWS E 6013 diameter 2 mm serta baut dan mur yang digunakan jenis matriks M10.

Kata kunci: desain konstruksi mesin, material rangka, pisau, inlet

1. PENDAHULUAN

Singkong merupakan salah satu bahan pangan pokok di dalam negeri. Dimana bahan pokok tersebut mudah rusak dan busuk dalam jangka waktu kira-kira dua sampai lima hari setelah panen, bila tidak mendapatkan perlakuan pasca panen dengan baik. Beberapa perlakuan pasca panen antara lain dikeringkan (dibuat gaplek), dibuat tepung tapioka maupun dibuat produk yang bernilai tinggi seperti kandungan kalori 159 kcal, lemak 0,3 g, natrium 14 mg, kalium 271 mg, jumlah karbohidrat 38 g serta protein 1,4 g.

Untuk mendapatkan potongan keripik singkong tipis-tipis tersebut, belum ada mesin yang efisien dan efektif karena mesin yang digunakan masih menggunakan penggerak manual yaitu dengan tenaga manusia, sehingga kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan tidak bisa maksimal. Waktunya juga lebih lama, tebal tipisnya potongan tidak seragam, selain itu juga akan cepat lelah yang merajangnya. Selain itu mesin yang ada hanya memiliki satu fungsi saja seperti: memotong atau merajang atau menggoreng saja.

Dari masalah yang dihadapi tersebut maka dibuatlah suatu inovasi dengan *multifungsi*. Kelebihan mesin ini dari mesin yang ada dipasaran mesin ini memiliki proses perajangan singkong dapat diatur tebal tipisnya sesuai dengan keinginan, lebih aman karena komponen yang bergerak tertutup oleh casing, produksinya lebih cepat karena memiliki 2 selongsong untuk memasukan singkong, sehingga prosesnya lebih cepat dan efisien untuk skala industri rumah tangga selain itu juga higienis.

2. METODOLOGI

2.1. Teknik Pengumpulan Data

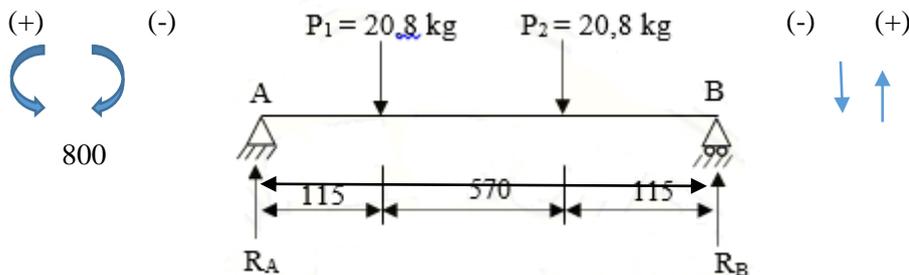
Teknik pengumpulan data diawali dengan observasi ke konsumen tentang kebutuhan apa yang paling dibutuhkan lalu data di rekapitulasi, yang mana data yang paling berpengaruh pada inovasi mesin yang akan dibuat, setelah itu di desainlah mesin sesuai rekapitulasi, dimana desain mesin menggunakan aplikasi *SolidWork* hal ini dilakukan untuk memperoleh data ukuran rangka body dan kekuatan rangka, momen inersia, momen centroid serta spesifikasi penunjang lainnya. Setelah didesain langkah selanjutnya mesin dibuat dan dirakit serta diuji di laboratorium untuk mengetahui hasil kinerjanya.

2.2. Pengolahan Data

Hasil data yang diperoleh dari perhitungan manual diaplikasikan ke pemakaian *SolidWork* lalu diaplikasikan langsung ke perakitan alat untuk menguji kekuatan rangka serta perakitan komponen lainnya apakah sesuai dengan kapasitas output yang direncanakan di awal desain dan perhitungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Beban Yang Dialami Kontruksi -1



Gambar 1. Perancangan gaya batang AB

$$\sum F_y = 0 \quad -20,8 + R_a + R_b - 20,8 = 0$$

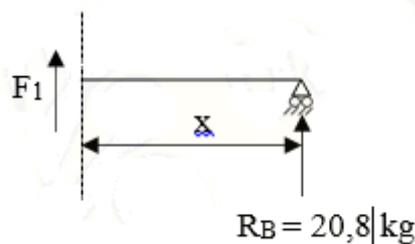
$$R_a + R_b = 41,6 \text{ kg}$$

3.1.1. Gambar bidang geser (F)
Potongan I

$$0 \leq x \leq 115$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_b + F_{y,x} = 0$$



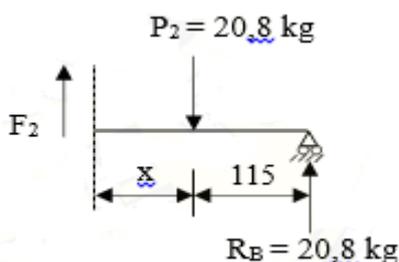
Gambar 2. Potongan I bidang geser batang AB

3.1.2. Gambar bidang geser (F)
Potongan II

$$0 \leq x \leq 570$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_y = R_b - P_2 + F_{y,x}$$



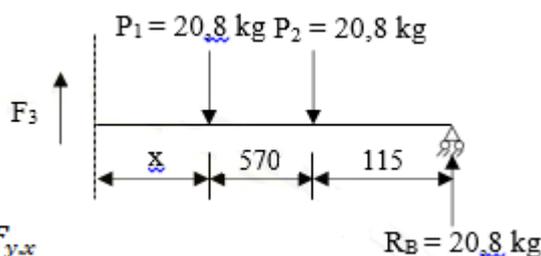
Gambar 3. Potongan II bidang geser batang AB

3.1.3. Gambar bidang geser (F)
Potongan III

$$0 \leq x \leq 115$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_y = R_b - P_2 - P_1 + F_{y,x}$$



Gambar 4. Potongan III bidang geser batang AB

3.1.4. Gambar bidang momen (M)
Potongan I

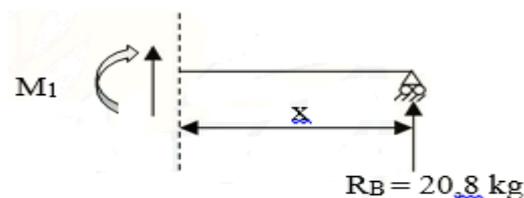
$$0 \leq x \leq 115$$

$$\sum M_y = 0$$

$$M_1 = R_b \cdot x$$

$$x = 0 \quad M_1 = 20,8 \cdot 0 = 0 \text{ kg.mm}$$

$$x = 115 \quad M_1 = 20,8 \cdot 115 = 2392 \text{ kg.mm}$$



Gambar 5. Potongan I bidang momen batang AB

3.1.5. Gambar bidang momen (M)
Potongan II

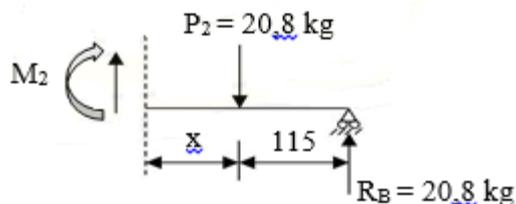
$$0 \leq x \leq 570$$

$$\sum M_y = 0$$

$$M_2 = R_b \cdot (x + 115) - F \cdot x$$

$$x = 0 \quad M_2 = 20,8 \cdot 0 + 2392 - 20,8 \cdot 0 = 2392 \text{ kg.mm}$$

$$x = 570 \quad M_2 = 20,8 \cdot 570 + 2392 - 20,8 \cdot 570 = 2392 \text{ kg.mm}$$

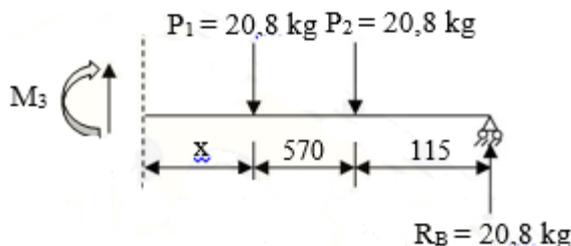


Gambar 6. Potongan II bidang momen batang AB

3.1.6. Gambar bidang momen (M)
Potongan III

$$0 \leq x \leq 115$$

$$\sum M_y = 0$$

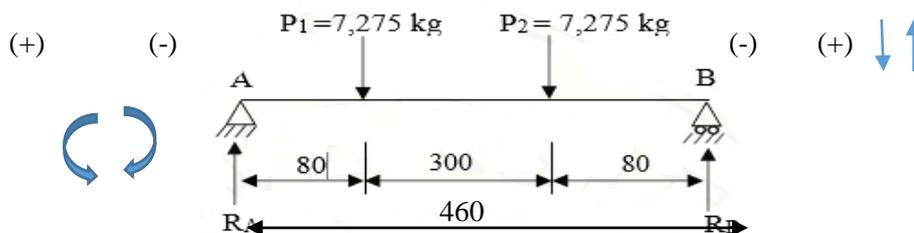


Gambar 7. Potongan III bidang momen batang AB

Tabel 1. Perhitungan Momen, tegangan dan jarak untuk Kontruksi. [3,5]

Momen Inersia Besi hollow :	Momen Inersia Besi hollow kotak :
A1 = 105 mm ²	Safety Factoe = 57,02
A2 = 96 mm ²	Tegangan Tarik rangka = 10,98 N/mm ²
Momen inersia total = 40.643 mm ⁴	Momen inersia = 37.670,7 mm ⁴
Momen centroid = 9,85 mm	Jarak titik berat = 17,5 mm

3.2. Beban Yang Dialami Kontruksi -2



Gambar 8. Perancangan gaya batang AB

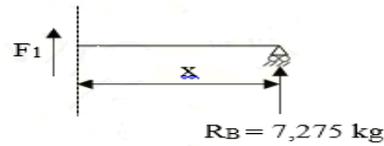
3.2.1. Gambar bidang geser (F)

Potongan I

$$\sum F_y = 0 \quad R_b + F_{y,x} = 0$$

$$x = 0 \quad F_y = 7,275 + 0 = 7,275 \text{ kg}$$

$$x = 90 \quad F_y = 7,275 + 0 = 7,275 \text{ kg}$$



Gambar 9. Potongan I bidang geser batang AB

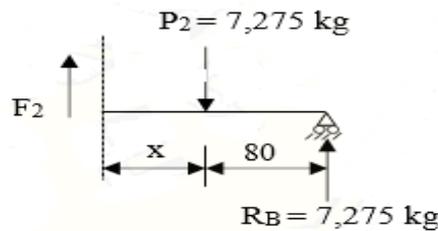
3.2.2. Gambar bidang geser (F)

Potongan II

$$0 \leq x \leq 300$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_y = R_b - P_2 + F_{y,x}$$



Gambar 10. Potongan II bidang geser batang AB

$$x = 0 \quad F_y = 7,275 - 7,275 + 0$$

$$x = 570 \quad F_y = 7,275 - 7,275 + 0$$

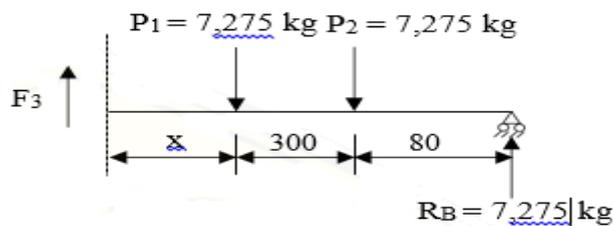
3.2.3. Gambar bidang geser (F)

Potongan III

$$0 \leq x \leq 80$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_y = R_b - P_2 - P_1 + F_{y,x}$$



Gambar 11. Potongan II bidang geser batang AB

$$x = 0 \quad F_y = 7,275 - 7,275 - 7,275 + 0 \quad F_y = -7,275 \text{ kg}$$

$$x = 80 \quad F_y = 7,275 - 7,275 - 7,275 + 0 \quad F_y = -7,275 \text{ kg}$$

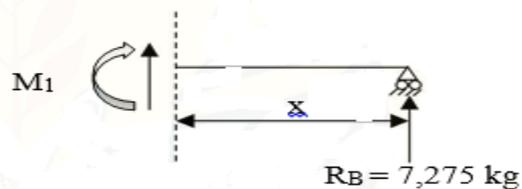
3.2.4. Gambar bidang momen (M)

Potongan I

$$0 \leq x \leq 80$$

$$\sum M_y = 0$$

$$M_1 = R_b \cdot x$$



Gambar 12. Potongan I bidang momen batang AB

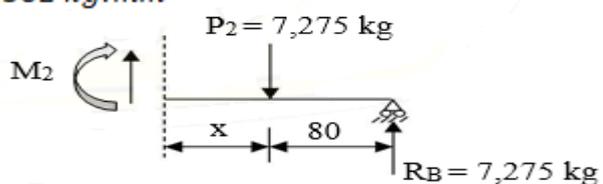
$$x = 0 \quad M_1 = 7,275 \cdot 0 = 0 \text{ kg.mm}$$

$$x = 80 \quad M_1 = 7,275 \cdot 80 = 582 \text{ kg.mm}$$

3.2.5. Gambar bidang momen (M)

Potongan II

$$0 \leq x \leq 300$$



$$\sum M_y = 0 \quad M_2 = Rb. (x + 80) - F. x$$

Gambar 13. Pot II bid momen batang AB

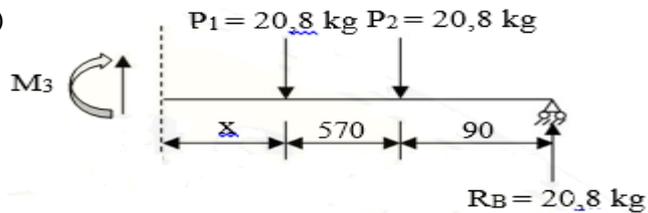
$$x = 0 \quad M_2 = 7,275 \cdot 0 + 582 - 7,275 \cdot 0 = 582 \text{ kg.mm}$$

$$x = 80 \quad M_2 = 7,275 \cdot 300 + 582 - 7,275 \cdot 300 = 582 \text{ kg.mm}$$

3.2.6. Gambar bidang momen (M)
Potongan III

$$0 \leq x \leq 80$$

$$\sum M_y = 0$$



Gambar 14. Potongan III bidang momen batang AB

$$M_3 = -7,275x + 582$$

$$x = 0 \quad M_3 = -7,275 \cdot 0 + 582 = 582 \text{ kg.mm}$$

$$x = 80 \quad M_3 = 7,275 \cdot 80 + 582 = 0 \text{ kg.mm}$$

Tabel 2. Tabel Perhitungan momen dan tegangan Tarik konstruksi ke-2. [6]

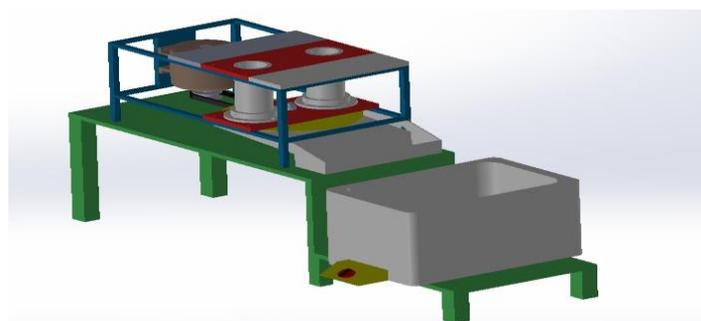
Momen Inersia Besi hollow :
A1 = 105 mm ² dan A2 = 96 mm ²
Momen inersia total = 40.643 mm ⁴
Momen centroid = 9,85 mm
Tegangan Tarik rangka = 252,2 N/mm ²

Tabel 3. Tabel Perhitungan konstruksi lainnya

Wadah Perendam	Penggorengan	Inlet (Selongsong)
Luas = 112 cm ²	Volume = 10,8 liter	Dia dalam = 6 cm
Volume = 1,86 liter	Luas = 3060 cm ²	Dia luar = 6,2 cm
Keliling = 188 cm		Tinggi = 32 cm
		Volume = 905,1 cm ³

3.3. Menghitung Defleksi

Dalam pembuatan rangka mesin multifungsi pembuatan kripik singkong menggunakan bahan besi hollow galvanis dengan ukuran 35 mm x 35 mm x 3 mm. Dengan beban terpusat 41,6 kg = 407,68 N dengan defleksi sebesar $\delta = 0,043 \text{ mm}$. [5]



Gambar 15. Gambar Mesin Multifungsi Pengiris Kripik Singkong. [5]

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, sebagai berikut:
Setelah dilakukan uji kinerja mesin *multifungsi* pembuatan kripik singkong ini didapat output massa kripik singkong yang sama rata tebal tipisnya seberat 8,5 kg/ jam (dimulai dari proses awal pengupasan singkong sampai pengemasan kripik singkong yang sudah jadi). Ini membuktikan bahwa mesin *multifungsi* ini efektif, efisien serta higienis.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Gizi, Depkes R.I (1981) *Kandungan Gizi dalam Ketela Pohon..* Jakarta.
- Gunawan, Indra. (2009). *Perencanaan Mesin dan Analisa Statik Rangka Mesin Pencacah Rumput Gajah dengan Menggunakan Software CATIA V5*. Skripsi. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- G. Niemen. (1999). *Elemen Mesin Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Pamungkas, Setyo Wahyu dan Eko Pristiwanto. (2009). *Rancang Bangun Mesin Pemotong Singkong dengan Metode Resiprocating*. Skripsi. Surabaya: ITS.
- Popov, E, P. (1996). *Mekanika Teknik*. Jakarta: Erlangga
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. (1997). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Rukmana, Rahmat. (1997). *Ubi Kayu Budi daya dan Pascapanen*. Kanisius Shigley, J, P. 1999. *Perencanaan Teknik Mesin Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Surdia, Tata. (2000). *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: Pradnya Paramita. Todd, D.K. 1980. *Ground Water Hidrology*. New York: John Wiley and Sons.