

RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING KACANG HIJAU TIPE *BURR MILL* DENGAN VARIASI JUMLAH MATA PISAU

Agus Sugiharto¹, Nani Mulyaningsih², Xander Salahudin³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

Jalan Kapten Suparman No. 39 Magelang, Indonesia

e-mail: 1agussu95@gmail.com, 2nani_mulyaningsih@untidar.ac.id, 3xander@untidar.ac.id

Abstract

A knife is one of the tools used in the size reduction process. The reduction process is very common, including the process of cutting, crushing and slicing and grinding. Grind the Burr Mill type using a knife in the size reduction process. The sharpness of the blade can be called by the strength of the material, hardness, material and angle of the blade. In this study the author conducted a study of how the number of pulses for the results of the mung bean mill. The variation used in this study is the number of blades with the number 2, 4 and 6 blades. Process results analysis, filtering and grouping. The number of blades to the results of the graft of green beans. There is a period of pastime entertainment according to the number of blades. The increase in mill mass is not too much, with a difference of 5.7 grams or about 5.2%. This is utilized by slots between various harvest grinders.

Keywords: Knife, Burr Mill, Mung Bean, Number

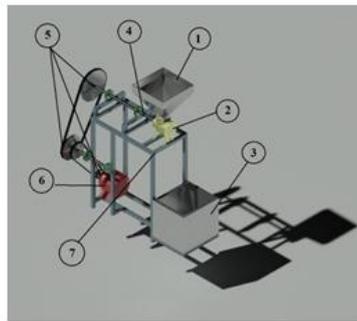
1. PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna raduata* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia, seperti bubur kacang hijau, isi bakpia, isi onde-onde, dan lain-lain (Mustakim 2014). Isian bakpia yang terbuat dari kacang hijau di haluskan terlebih dahulu sebelum di masukkan ke dalam kulit bakpia. Menurut Sumilah pemilik usaha “Bakpia Patok 993”, proses penghalusan biji kacang hijau untuk isi bakpia masih menggunakan cara manual atau dengan tenaga manusia dengan cara di tumbuk menggunakan alu. proses penumbukan menggunakan alu tentu kurang efektif dan efisien waktu maupun tenaga.

Teknologi penggilingan selama ini didapatkan dari mesin yang bekerja dengan prinsip tumbukan (*Hammer Mill*) dan penggilingan dengan proses gesekan dari dua pelat yang bergerigi (*Buhr Mill*). Teknologi jenis ini merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan, ada yang kapasitas besar (1-1,5 ton/jam) dan berkapasitas kecil (200–300 kg/jam) (Sutanto 2006).

Kapasitas kerja gilingan *Burr Mill* tergantung pada banyak faktor, seperti: laju pemasukan bahan, kecepatan putar, daya yang tersedia, macam bahan yang digunakan, kelembutan penggilingan seperti yang ditentukan oleh ukuran lubang saring serta ukuran gilingan (Smith, dan Wilkes, 1990).

Hasil akhir penggilingan utamanya dipengaruhi oleh ukuran lubang-lubang penyaring, akan tetapi dalam hal ini putaran (rpm) rotor penggerak dan kapasitas memasukan juga merupakan faktor tambahan yang berpengaruh (Hendrerson dan Prry 1976). Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh jumlah mata pisau terhadap hasil gilingan kacang hijau menggunakan mesin penggilingan kacang hijau tipe Burr Mill (Gambar 1).



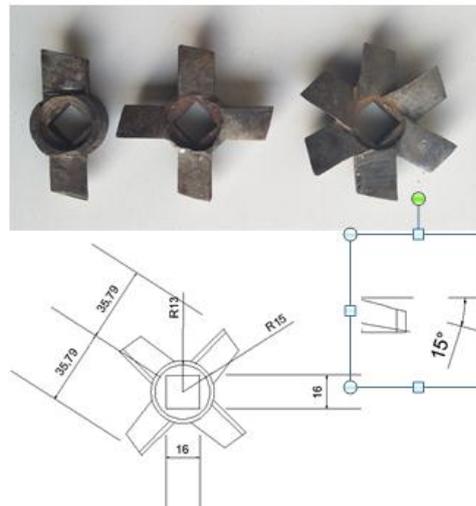
Keterangan gambar:

1. Tempat masukan
2. *Burr mill*
3. Bak penampung
4. *Coupling*
5. *Pulley*
6. Motor listrik
7. Rangka

Gambar 1. Mesin penggilingan kacang hijau tipe Burr Mill

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis melaksanakan penelitian terhadap bagaimana pengaruh variasi jumlah pisau terhadap hasil gilingan kacang hijau untuk isi bakpia. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variasi mata pisau dengan jumlah 2, 4, dan 6 mata pisau (Gambar 2). Dengan jumlah masuk kacang hijau maksimal 300 gram, kecepatan putar penggilingan 236 rpm, dan waktu penggilingan 30 detik.



Gambar 2. Pisau penggilingan

Proses pengambilan data pada mesin penggiling kacang hijau ini dilakukan dengan beberapa langkah (Solihin, 2016) yaitu:

a. Proses Penggilingan

Kacang hijau yang digunakan yaitu kacang hijau yang telah dikupas kulit arinya dan di kukus selama 45 menit. Kacang hijau yang telah dikukus di timbang satu per satu dengan massa 300 gram kemudian dimasukkan ke dalam penggilingan.

b. Proses Pengeringan

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air pada kacang hijau hasil gilingan dan memadahkan tepung kacang hijau agar bisa disaring. Kacang hijau yang telah di giling selanjutnya di keringkan selama 2 hari.

c. Proses Penyaringan

Proses penyaringan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan alat penyaring dengan diameter lubang 2 mm.

d. Proses Pengelompokan

Proses pengelompokan tepung kacang hijau bertujuan untuk memisahkan kacang hijau ukuran sesuai dan tidak sesuai. Dari pengelompokan tersebut akan

diketahui hasil masing-masing gilingan dengan menimbang beratnya menggunakan neraca digital.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggilingan kacang hijau dilakukan dengan membuat mesin penggiling kacang hijau dengan kapasitas 36 kg/jam, dengan perhitungan sebagai berikut.

$$KP = \frac{BBM}{T} \dots\dots\dots (Susanto, 2003)$$

Keterangan.

KP : kapasitas penggilingan (kg/jam)

BBM : berat bahan masukan (kg)

T : waktu penggilingan (jam)

Diketahui bahwa berat masukan penggilingan $BBM=300 \text{ gram}= 0,3 \text{ kg}$ dan waktu yang di perlukan untuk menggiling bahan tersebut $T= 30 \text{ detik}= 0,0083 \text{ jam}$. Dapat diketahui bahwa kapasitas penggilingan sebagai berikut:

$$KP = \frac{0,3 \text{ kg}}{0,0083 \text{ jam}} = 36 \text{ kg/jam}$$

Jadi kapasitas penggilingan mesin penggiling kacang hijau yaitu 36 kg/jam

Mesin penggiling kacang hijau tipe *Burr Mill* ini menggunakan kecepatan putar 236. Untuk mentransmisikan kecepatan putar dari motor listrik dengan 1420 rpm menjadi 236 rpm maka di perlukan 4 pulley dengan diameter 2 inch, 4 inch, 6 inch dan 8 inch, dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots\dots\dots (Susanto, 2003)$$

Keterangan:

n_1 : putaran poros pada penggerak (rpm)

n_2 : putaran poros pada yang digerakkan (rpm)

d_1 : diameter *pulley* pada penggerak (inch)

d_2 : diameter *pulley* pada poros yang digerakkan (inch)

Diketahui bahwa $n_1= 1440 \text{ rpm}$, karena mesin ini menggunakan 4 *pulley* dengan diameter $d_1= 2 \text{ inch}$, $d_2= 6 \text{ inch}$, $d_3= 4 \text{ inch}$, dan $d_4= 8 \text{ inch}$. Dapat diketahui bahwa rpm mesin yang di gerakkan sebagai berikut:

- a. Poros penggerak ke poros 1

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\frac{1420 \text{ rpm}}{n_2} = \frac{2 \text{ inch}}{6 \text{ inch}}$$

$$n_2 = \frac{1420 \text{ rpm} \times 2 \text{ inch}}{6 \text{ inch}} = 473,33 \text{ rpm}$$

- b. Poros 1 ke poros yang di gerakkan

Puli 3 dan 4 terdapat pada poros yang sama sehingga $n_2 = n_3$ atau $n_3= 473,33 \text{ rpm}$

$$\frac{n_3}{n_4} = \frac{d_4}{d_3}$$

$$\frac{473,3 \text{ rpm}}{n_4} = \frac{8 \text{ inch}}{4 \text{ inch}}$$

$$n_4 = \frac{473,3 \text{ rpm} \times 4 \text{ inch}}{8 \text{ inch}} = 236,66 \text{ rpm}$$

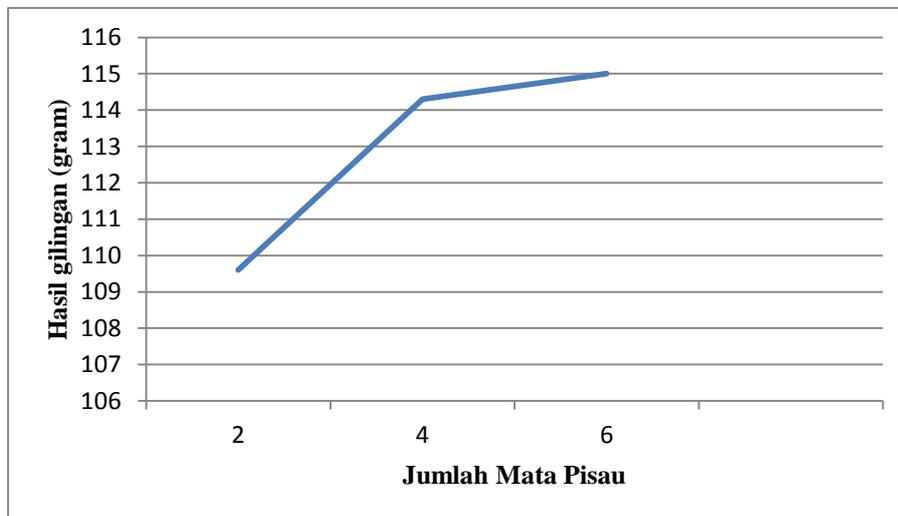
Penggilingan dengan data-data hasil penelitian dapat dilakukan analisis sebagai berikut.

Tabel 1. Data hasil penggilingan dengan variasi jumlah mata pisau terhadap massa ukuran sesuai

Notasi (S _x P _x)	Massa pemasukan (gram)	Massa kering (gram)	Ukuran sesuai (gram)	Rata-rata (gram)
S ₁₅ P ₂	300	124	111	109,6
	300	126	109	
	300	125	109	
S ₁₅ P ₄	300	129	113	114,3
	300	127	116	
	300	124	114	
S ₁₅ P ₆	300	129	117	115,3
	300	126	115	
	300	126	114	

Keterangan. S_x= sudut ke-x dan P_x= pisau dengan jumlah mata pisau x

Tabel 1. Menunjukkan bahwa jumlah mata pisau berpengaruh terhadap hasil gilingan kacang hijau. Untuk penggilingan kacang hijau menggunakan pisau penggiling dengan jumlah 2 mata pisau diperoleh rata-rata masa ukuran sesuai sebesar 109,6 gram. Pada penggilingan menggunakan pisau penggiling dengan jumlah 4 mata pisau diperoleh rata-rata masa ukuran sesuai sebesar 114,3 gram. Sementara penggilingan menggunakan pisau penggiling dengan jumlah 6 mata pisau diperoleh rata-rata masa ukuran sesuai sebesar 115,3 gram. Mesin penggilingan kacang hijau tipe *Burr Mill* yang telah di buat memiliki kapasitas sebesar 36 kg/jam Hasil dari penelitian dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 3. Grafik pengaruh variasi jumlah mata pisau terhadap hasil gilingan sesuai

Gambar 3. menunjukkan bahwa terjadi peningkatan masa hasil gilingan sesuai terhadap variasi jumlah mata pisau. Peningkatan massa hasil gilingan sesuai tidak terlalu banyak, dengan selisih 5,7 gram atau sekitar 5,2%. Hal ini disebabkan oleh celah antar pisau penggiling yang bervariasi (Adriansyah, 2014). Pisau penggiling dengan 2 mata pisau memiliki celah yang cukup besar sedangkan pisau penggiling dengan jumlah 6 memiliki celah yang paling kecil.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang perancangan mesin penggiling kacang hijau dengan variasi jumlah mata pisau adalah:

- a. Dibandingkan dengan penggilingan manual, mesin penggiling kacang hijau tipe *Burr Mill* memiliki tingkat efisiensi yang lebih tinggi yaitu mengalami peningkatan sebesar 2.2471%. Penggilingan dengan cara manual menghasilkan kapasitas 1,4 kg/jam, sedangkan menggunakan mesin penggiling tipe *Burr Mill* mampu menggiling dengan kapasitas 36 kg/jam.
- b. Terjadi peningkatan masa hasil gilingan sesuai terhadap variasi jumlah mata pisau. Peningkatan massa hasil gilingan sesuai tidak terlalu banyak, dengan selisih 5,7 gram atau sekitar 5,2%. Hal ini disebabkan oleh celah antar pisau penggiling yang bervariasi.

5. SARAN

Saran yang bisa di ambil dari penulis ke depannya penelitian tentang perancangan mesin penggiling kacang hijau menggunakan motor $\frac{1}{4}$ HP dengan variasi jumlah dan sudut mata pisau adalah:

- a. Diperlukannya penelitian tentang pengaruh jumlah ulir terhadap hasil penggilingan.
- b. Diperlukannya desain ulir yang dapat menutupi celah pada rumah penggilingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Nasrul Chanief yang telah banyak membantu dalam penelitian ini dan ibu Nani Mulyaningsih yang telah membimbing dan mengarahkan saya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, Junaidi, dan Mulyadi, 2014, Pengembangan Mesin Penggiling Jagung Jenis *Burr Mill* Sistem Hantaran *Screw* Dan Penggilingan Plat Bergerigi, *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*. Universitas Muhammadiyah Jakarta: Jakarta.
- Henderson, S.M dan R. L. Perry, 1976, *Agricultural Proses Engineering Book*, Hal 118-142. AVI Publishing: Westport, USA.
- Mustakim, 2014, *Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif*, Buku, Hal 34-55 Cet.1. Pustaka Baru Press: Yogyakarta.
- Sartono, 2016, Analisis Kebutuhan Energi Proses Penggilingan Kedelai Dengan Penggerak Mesin Diesel Dan Motor Listrik Pada Industri Tahu, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* Vol. 17 No. 1 Januari 2016:23-33. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.
- Solikhin, M, 2016, Analisis Mesin Penumbuk Bumbu Semi Otomatis Menggunakan Motor Listrik $\frac{1}{4}$ Hp Dengan Variasi Tinggi Tumbukan, Skripsi. Universitas Tidar: Magelang.
- Smith, H.P., dan Wilkes, L.H, 1990, *Buku Mesin dan Peralatan Usaha Tani*, Hal 27-30. Terjemahan Tri Purwadi. UGM Press: Yogyakarta.
- Susanto, Ari, 2003. Pengaruh Kadar Air Jagung Dan Kecepatan Putar Mesin Penggiling Tipe *Burr Mill* Terhadap Hail Penggilingan Jagung, *Jurnal Teknik Mesin*. Universitas Negeri Jember: Jember.