

ANALISA PRODUKTIFITAS MESIN PENCACAH BIJI JAGUNG MENJADI JAGUNG HALUS DENGAN MODEL PISAU ROTARI KAPASITAS 60 KG/ JAM

Rihard Tua Sigalingging¹, Franky Sutrisno²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Medan

Jln. Gedung Arca 52. Medan 20217 Telp : (061) 7363771, Fax : (061) 7347954

Email: rihardtua16@gmail.com, ir.franky.s@gmail.com,

ABSTRAK

Mesin pencacah biji jagung model pisau rotari adalah mesin yang digunakan untuk menggiling biji jagung menjadi jagung halus yang direncanakan berkapasitas 60 Kg/jam. Mesin ini bekerja dengan prinsip gaya sentrifugal menggunakan pisau rotari yang digerakkan oleh elektro motor. Jagung yang akan dicacah dimasukkan melalui corong berupa wadah yang akan diteruskan menuju pisau rotari dengan bantuan penggerak skrup (*Screw driver*), kemudian jagung halus hasil penggilingan secara kontinu akan keluar melalui corong saluran keluar. Pengujian dilakukan untuk 2 variasi density yaitu $\rho = (0,60 \text{ kg/liter})$ dan $\rho = (0,65 \text{ kg/liter})$, hasil pengujian diperoleh kapasitas maksimum untuk $Q_{(0,60)}=70,9 \text{ kg/jam}$ dengan kerusakan 7 kg/jam atau sebesar 9 % sedang untuk $Q_{(0,65)} = 68,7 \text{ kg/jam}$ dengan kerusakan 7,16 kg/jam atau sebesar 9,4 %. Daya yang dibutuhkan mesin untuk kapasitas tersebut, masing-masing $P_{(0,60)}=776,39 \text{ Watt}$ dengan Energy Produksi $E_{p(0,60)}= 10,95 \text{ Watt-hour/kg}$ sedang untuk $P_{(0,65)}=834,65 \text{ Watt}$ dengan Energy Produksi $E_{p(0,65)}= 11,22 \text{ Watt-hour/kg}$. Peningkatan density +/- 8 % menyebabkan kapasitas akan menurun dari 70,9 kg/jam menjadi 68,7 kg/jam atau sebesar 3% dan namun terjadi peningkatan Energy Produksi sebesar 2,4 %. Hal ini disebabkan adanya kandungan air pada biji jagung yang mengakibatkan peningkatan energy yang dibutuhkan mesin selama proses pencacah berlangsung. Produktivitas mesin hasil rancangan dapat dinyatakan sesuai harapan yaitu +/- 10 kg/jam lebih besar 16 % dari target rancangan sebesar 60 kg/jam.

Kata Kunci: Mesin pencacah, Biji Jagung, Pisau Rotari, Uji Kinerja dan Produktifitas.

ABSTRACT

The corn seed counting machine is a machine used to process corn kernels into fine corn. The working principle of the corn seed chopping machine is driven by an electro motor which is connected through a pulley strap to the engine drive shaft. The process of counting fine corn, corn seeds is collected in a container. Turn on the engine a few moments before the test is done, then the corn kernels are poured into the machine shelter. In testing the productivity performance of the corn seed chopping machine using a rotary knife model. For the engine analyzed initially a capacity of 60 kg / hour. After the results of testing the engine productivity, which is obtained at the first test 121.06 kg / hour and the second test 115.05 kg / hour obtained from the total capacity. While the power required in the first experiment was 7.83 watts and the second experiment was 7.33 watts obtained from the load loss which was reduced by electro motor losses.

Keywords: Counter Machine, Corn Seed, Rotary Knife, Performance Test and Productivity.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini jagung merupakan produk biji-bijian ketiga yang paling banyak diperdagangkan setelah gandum dan beras, dengan perkiraan jumlah produksi 828 juta ton

pada tahun 2011. Provinsi penghasil jagung di Indonesia adalah : Jawa Timur: 5 Juta Ton/tahun, Jawa Tengah: 3,3 Juta Ton/tahun, Lampung: 2 Juta Ton/tahun, Sulawesi Selatan: 1,3 Juta Ton/tahun, Sumatera Utara: 1,2 Juta Ton/tahun, Jawa Barat: 700 – 800 Ribu Ton/tahun, sisa lainnya (NTT, NTB, Jambi dan

Gorontalo) dengan rata-rata produksi jagung Nasional 16 Juta Ton/tahun.

Selain gandum dan padi, tanaman ini digunakan sebagai sumber makanan pokok, terutama di Amerika Latin dan Afrika, namun karena harganya yang rendah dan digunakan diseluruh dunia jagung telah menjadi bahan baku yang paling penting untuk pakan ternak dan beberapa bahan Industri. Biji jagung biasanya diolah dengan berbagai variasi, salah satunya ialah dengan digiling atau yang lebih dikenal dengan sebutan jagung giling.

Jagung merupakan produk pertanian yang mengandung nilai gizi dan serat kasar yang cukup tinggi. Oleh karenanya, komoditas ini cukup memadai untuk dijadikan makanan pokok manusia maupun makanan ternak. Jagung dimanfaatkan juga sebagai bahan industry, berikut ini adalah contoh industri pengolahan jagung :

1. Industri pencampuran makanan ternak
2. Industri giling kering, seperti tepung jagung
3. Industri giling basah, seperti pati, gula, minyak nabati dll
4. Industri destilasi dan fermentasi, seperti etil, alcohol dan asam cuka

1.2. Tujuan Pengujian

1. Mengetahui produktivitas mesin yaitu, kapasitas q (kg/jam), kualiras penggilangan Ku (%) dan daya mesin (Watt) produksi mesin pencacah biji jagung
2. Mengetahui besarnya daya dan energi produksi mesin

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tentang Buah Jagung

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan .Berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan-kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika.Sekitar abad ke-16 orang Portugal menyebarkan ke Asia termasuk Indonesia.Orang Belanda menamakannya Mais dan orang Inggris menamakannya Corn.

Tabel 1. Kandungan Gizi Jagung

No	Zat Gizi	Jagung Kuning Pipil	Jagung Kuning Giling
1.	Energi Kalori	355	361
2.	Protein (gr)	9,2	8,7
3.	Lemak (gr)	3,9	4,5
4.	Hidrat Arang	73,3	72,4
5.	Air (gr)	12	13,1
6.	Kalsium	10	9
7.	Fosfor	256	380
8.	Besi (mg)	2,4	4,6
9.	Vitamin A (mg)	10	30
10.	Vitamin B (mg)	0,38	0,72

Selain sebagai bahan makanan, jagung juga diolah melalui mesin yang dirancang sebagai pakan ternak, yaitu seperti penggunaan untuk makanan ternak ayam, makanan ternak babi, ikan dan lain sebagainya.

2.1.1. Anatomi Biji Jagung

Secara umum biji jagung terdiri dari kulit (perikarp), endosperm, lembaga dan tudung pangkal biji (tip cap).

Tabel 2. Bagian-bagian Anatomi Biji Jagung

No	Bagian Anatomi	Jumlah %
1.	Perikarp	5
2.	Endosperm	62
3.	Lembaga	12
4.	Tip Cap	1

Dari Tabel di atas terlihat bahwa perikarp merupakan 5 % dari seluruh biji jagung. Endosperm merupakan bagian terbanyak dari biji jagung yaitu 62 %, sedangkan bagian biji jagung yang lain yaitu lembaga 12 % dan tip cap 1 % dari total biji jagung.

Kulit (perikarp) merupakan pelindung dari biji jagung terhadap pengaruh dari luar yaitu suhu, kelembaban dan benturan.Perikarp adalah suatu lapisan penutup biji yang berlapis-lapis sel yang menutup biji.

Sebagai bahan pangan, bagian terpenting dari biji jagung yaitu endosperm.Lapisan pertama dari endosperm

yaitu eleuron, merupakan pembatas antara endosperm dengan kulit (perikarp).

Sebagian besar endosperm terdiri dari granula-granula pati. Pada lapisan tengah atau pusat terdapat granula-granula pati lunak dengan ukuran 10 – 30 um, sedangkan bagian luar atau pinggir mengandung granula-granula pati keras dengan ukuran yang lebih kecil yaitu 1 – 30 um.

Perbandingan pati lunak dan pati keras endosperm bervariasi tergantung jenis jagungnya. Pada umumnya jagung gigi kuda (Dent Corn) mempunyai perbandingan kandungan pati keras dan pati lunak 2:1. Jagung brondong (Pop Corn) dan jagung mutiara (Flint Corn) mempunyai kandungan pati keras dalam jumlah lebih besar daripada pati lunaknya. Sedangkan varietas jagung tepung (floury) mengandung sedikit pati keras.

Lembaga terletak pada bagian biji yang paling tengah. Lembaga tersusun atas dua bagian penting yaitu skutelum dan poros embrio. Skutelum merupakan 90 % dari lembaga yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan zat-zat gizi makanan selama perkecambahan biji. Selama perkecambahan biji poros embrio akan berkembang menjadi tunas.

Tudung pangkal biji merupakan bekas tempat melekatnya biji jagung. Struktur tip cap menyerupai bunga karang (Spongy) dan dinding selnya mudah menyerap air.

Pengolahan Biji Jagung

2.2.1. Biji Jagung Menjadi Halus

Dalam proses cara kerja mesin ini, mesin haruslah menggunakan biji jagung yang sudah dikeringkan terlebih dahulu, kemudian biji jagung yang kering dimasukkan ke dalam saluran masuk mesin. Setelah itu mesin dihidupkan, maka poros yang telah tertempel dengan pisau akan berputar secara otomatis. Selama putaran terjadi maka biji jagung akan tercacah oleh mata pisau dan jatuh ke saluran keluar melalui celah antara pisau pencacah. Setelah biji jagung tercacah lalu matikan mesin. Setelah itu angkat biji jagung yang sudah tercacah dan siap untuk digunakan sebagai pakan ternak ayam, babi, ikan, dll.

2.2.2. Biji Jagung Menjadi Mie Instan

Mie jagung merupakan produk baru yang dapat dikembangkan dalam rangka

diversifikasi pangan. Pembuatan produk mie dari bahan baku jagung memerlukan beberapa bentuk penyesuaian. Proses pengolahan mie jagung berbeda dengan pengolahan mie terigu karena setelah pencampuran bahan dilakukan pengukusan. Pengukusan diperlukan agar terbentuk adonan sehingga dapat dicetak menjadi mie. Hal ini disebabkan protein total endosperm dalam jagung 80 – 85 % terdiri dari zein dan glutelin. Sedangkan protein total endosperm dalam gandum 80 – 85 % terdiri dari gliadin dan glutenin. Gliadin dan glutenin merupakan jenis protein yang mempunyai sifat membentuk adonan yang elastik –cohesive bila ditambah air dan diuleni.

Proses pembuatan mie jagung terdiri dari proses pencampuran bahan, pengukusan pertama, pencetakan (pembentukan lembaran, pembentukan untaian mie, pemotongan), pengukusan kedua dan pengeringan.

Pencampuran merupakan tahap awal dari proses pembuatan mie. Pada tahap ini dilakukan pencampuran dan pengadukan bahan yang terdiri dari tepung jagung, air, garam 1 %, dan bahan pengembang 0.3 %. Perbandingan tepung jagung dan air yang digunakan adalah 1:1. Tujuan dari proses ini adalah untuk membentuk adonan yang dapat dibuat menjadi lembaran dengan penambahan air yang tepat, mengaduknya dan mengukusnya. Untuk mendapatkan adonan yang baik dengan ciri-ciri kompak, warna homogen, penampakan mengkilat, tekstur halus, plastis dan elastis serta adonan tidak pera ataupun lembek, harus diperhatikan jumlah air yang ditambahkan, waktu pengadukan dan suhu adonan. Jumlah air yang ditambahkan pada mie terigu umumnya adalah 28-38 %. Jika melebihi batas 38 %, biasanya adonan menjadi basah dan menyulitkan dalam proses selanjutnya. Jika air yang ditambahkan kurang maka adonan menjadi rapuh. Sedangkan dalam pembuatan mie dari beras (bihun) air yang diperlukan dalam adonan 38-40 %.

Pada proses pencampuran ini tidak dapat dihasilkan massa adonan yang kohesif sehingga adonan tidak dapat langsung dicetak dalam bentuk lembaran dan mie. Oleh karena itu, untuk membentuk massa adonan yang kohesif dan cukup elastis diperlukan proses pengukusan.

2.3. Teori Kapasitas Pada Mesin

Hasil dan kapasitas pencacah biji jagung dipengaruhi oleh beberapa hal, satu diantaranya adalah putaran pada poros. Hal ini akan digunakan juga sebagai acuan didalam pengaturan putaran pada mata pisau. Kondisi tersebut akan dijadikan suatu bahan pertimbangan pada analisa pembahasan.

Hubungan antara waktu pencacahan terhadap kapasitas pencacahan yang dapat dihasilkan oleh mesin yaitu dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$q = \frac{m}{t} \text{ (kg/s)} \dots\dots\dots (1.)$$

Dimana :

- q = Kapasitas pencacahan (kg/s)
- m = Massa biji jagung yang dicacah (kg)
- t = Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencacahan (s)

2.4. Dasar Menentukan Daya Yang Dibutuhkan

Daya Yang Digunakan untuk menggerakkan poros perlu dihitung. Daya pada poros adalah daya yang dibutuhkan pada penggerak secara otomatis dibagi dengan efisiensi mekanismenya. Besarnya daya pada poros penggerak dapat dihitung.

Pada spesifikasi perencanaan, kapasitas mesin adalah (q) dan waktu (t), maka :

$$P_d = f_c \times P \text{ (kW)} \dots\dots\dots (2.)$$

- Keterangan :
- P_d = Daya rencana (kW)
 - F_c = Faktor koreksi
 - P = Daya yang ditransmisikan

2.5. Energi Produksi Mesin

Energi produksi mesin merupakan energi yang dibutuhkan mesin dalam suatu proses pencacahan biji jagung menjadi jagung halus dengan mengetahui besarnya Daya yang digunakan mesin selama proses dengan jumlah produksi yang dihasilkan atau kapasitas yang dihasilkan mesin Q (kg/jam).

Untuk menghitung atau menentukan besar Energi produksi mesin tersebut dapat digunakan rumus berikut :

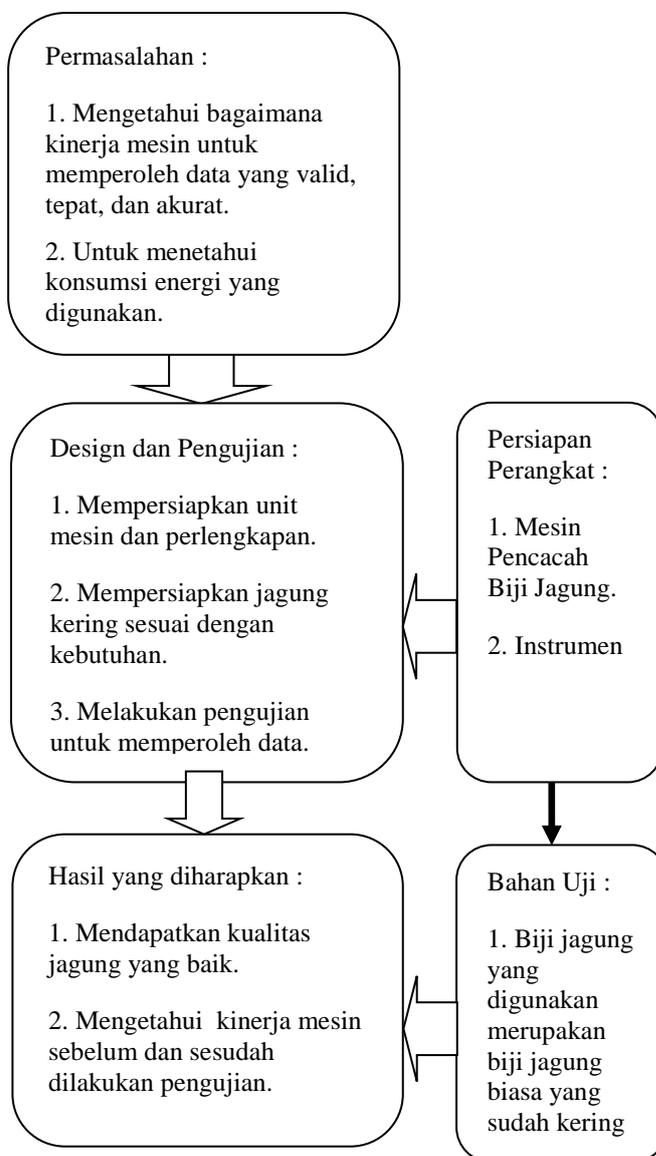
$$E_p = \frac{P_d}{Q} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

- E_p = Energi Produksi (Watt-hour/kg)
- Q = Kapasitas (kg/jam)
- P_d = Daya rencana (Watt)

Energi produksi yang dibutuhkan mesin sangat bergantung pada banyak factor, seperti kapasitas produksi yang dihasilkan, kualitas hasil yang diinginkan, konstruksi mesin termasuk keserasian dalam bentuk dan desain yang menarik. Kemudian mesin gampang di operasikan, mudah dalam pemeliharaan, perawatan dan perbaikan dan mampu mengefisiensikann waktu. Harganya terjangkau dan mampu di beli oleh masyarakat yang bertarapan ekonomi menengah ke bawah.

2.6. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Tempat pengujian dilaksanakan di lapangan Institut Teknologi Medan.

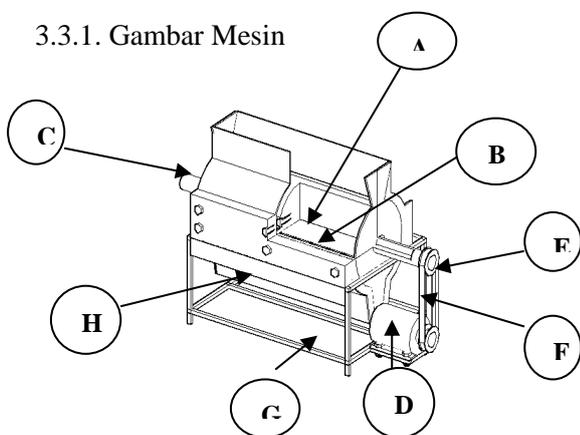
3.2. Karakteristik Biji Jagung

3.2.1. Jenis Bahan Uji

Jenis bahan uji yang akan digunakan dalam waktu pengujian yaitu biji jagung biasa (dent corn).

3.3 Peralatan Mesin Yang Akan di Uji

3.3.1. Gambar Mesin



Gambar 2. Mesin Pencacah Biji Jagung Halus

3.3.3. Set Up Mesin

Prinsip kerja daripada mesin ialah, setelah biji jagung dipisahkan dari tungkulnya kemudian dikumpulkan dalam suatu wadah atau tempat penampungan. Hidupkan mesin beberapa saat sebelum pengujian dilakukan, kemudian biji jagung dituangkan kedalam bak penampungan. Setelah semua dilakukan, biji jagung akan dihantam oleh mata pisau sesuai dengan model yang di inginkan. Karena memiliki keunggulan, mata pisau dapat diganti jika mata pisau yang dipakai sebelumnya rusak/ tumpul. Mesin ini digerakkan oleh elektromotor yang dihubungkan melalui tali puli ke poros penggerak mesin.

3.4. Metode pengujian

Pada pembahasan ini, metode yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

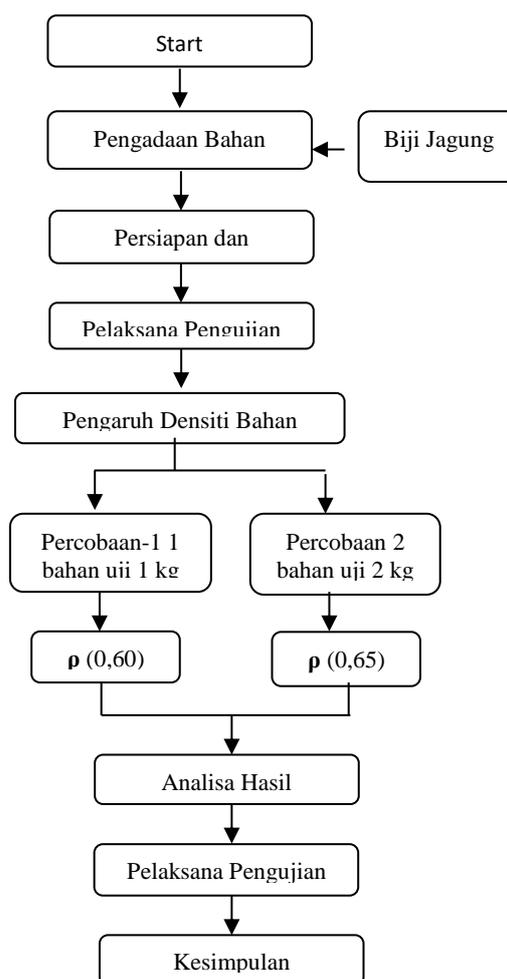
- Mempersiapkan mesin pencacah biji jagung yang akan digunakan.

- Mempersiapkan bahan uji yaitu biji jagung yang telah terpisah dari tungkulnya untuk di proses menjadi jagung halus.
- Menghidupkan mesin beberapa saat untuk mencapai putaran normal sebelum pengujian mesin dimulai.
- Setelah melakukan semua yang telah direncanakan, letakkan bahan yang akan diproses pada tempat penampungan/ saluran masuk pencacah biji jagung.
- Kemudian catat hasil uji coba yang diperoleh oleh mesin.

3.5. Pelaksanaan Pengujian

Menyediakan bahan baku (biji jagung kering), mempersiapkan pengadaan mesin pencacah biji jagung, mempersiapkan alat uji yang dibutuhkan atau alat pendukung mesin lainnya untuk pengambilan data hasil uji coba yang dilakukan dan melakukan analisa dari data hasil pengujian lalu membuat kesimpulan.

3.6. Diagram Alir Analisa Uji Kinerja Mesin



Gambar 3. Diagram Alir Analisa Uji Kinerja Mesin

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa dan Pembahasan diutamakan pada hasil produktivitas kinerja mesin pencacah biji jagung dengan menggunakan model pisau rotary yang direncanakan kapasitas 60 kg/ jam, dimana pengujian dilakukan :

1. Untuk mengetahui kapasitas produksi mesin pencacah biji jagung q (kg/ jam)
2. Untuk mengetahui besarnya kebutuhan energi dan daya produksi mesin

Kondisi biji jagung ditetapkan untuk dua variasi density yaitu $\rho = 0,60$ kg/liter dan $\rho = 0,65$ kg/liter, dari hasil pengujian diperoleh data sebagai berikut :

Data hasil pengujian kapasitas diperoleh untuk density dan $\rho = (0,65$ kg/ liter, dengan kondisi awal :

- a. Jenis jagung : seri kandi
- b. Putaran kerja : 1,400 rpm
- c. Waktu kerja : 60 detik

Hasilnya ditabulasi ke dalam bentuk table dibawah ini:

Tabel 3. Data Percobaan produksi biji jagung density ρ (0,60 kg/ liter) dengan waktu 60 detik

No	Jumlah (gr)		Total (gr)
	Ka	Kb	
1	1180	125	1305
2	1190	120	1310
3	1175	105	1280

Tabel 4. Data Percobaan produksi biji jagung density ρ (0,65 kg/ liter) dengan waktu 60 detik

No	Jumlah (gr)		Total (gr)
	Ka	Kb	
1	1140	115	1255
2	1152	118	1270
3	1145	125	1270

Sumber : Hasil percobaan

Keterangan :

- Ka = Biji jagung tercacah
Kb = Biji jagung jadi tepung

4.1. Mengetahui kapasitas produksi mesin

Perhitungan Untuk biji jagung dengan $\rho = (0,60$ kg/ liter), perhatikan Tabel 3, yaitu :

Percobaan ke-1 :

$$K_{a-1} = 1180 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} = 70,8 \text{ kg/jam}$$

$$K_{b-1} = 125 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} = 7,5 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Total Produksi } K_{t-1} = (70,8 + 7,5) \text{ kg/jam} = 78,3 \text{ kg/jam}$$

Percobaan ke-2 :

$$K_{a-2} = 1100 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} = 71,4 \text{ kg/jam}$$

$$K_{b-2} = 120 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} = 7,2 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Total Produksi } K_{t-2} = (71,4 + 7,2) \text{ kg/jam} = 78,6 \text{ kg/jam}$$

Percobaan ke-3 :

$$K_{a-3} = 1175 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} = 70,5 \text{ kg/jam}$$

$$K_{b-3} = 105 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} = 6,3 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Total Produksi } K_{t-3} = (70,5 + 6,3) \text{ kg/jam} = 76,8 \text{ kg/jam}$$

Hasil perhitungan rata-rata untuk 3 kali percobaan diperoleh:

$$K_a = (70,8 + 71,4 + 70,5) / 3 \text{ kg/jam} = 70,9 \text{ kg/jam}$$

$$K_b = (7,5 + 7,2 + 6,3) / 3 \text{ kg/jam} = 7 \text{ kg/jam}$$

Total Produksi rata-rata untuk density $\rho = (0,60$ kg/ liter),

$$K_t = (78,3 + 78,6 + 76,8) / 3 \text{ kg/jam} = 77,9 \text{ kg/jam}$$

Perhitungan Untuk biji jagung dengan $\rho = (0,65$ kg/ liter), perhatikan Tabel-4, yaitu :

Percobaan ke-1 :

$$K_{a-1} = 1140 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} = 68,4 \text{ kg/jam}$$

$$K_{b-1} = 115 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} = 6,9 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Total Produksi } K_{t-1} = (68,4 + 6,9) \text{ kg/jam} = 75,3 \text{ kg/jam}$$

Percobaan ke-2 :

$$K_{a-2} = 1152 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} \\ = 69,1 \text{ kg/jam}$$

$$K_{b-2} = 118 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} \\ = 7,1 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Total Produksi Kt-2} = (69,1 + 7,1) \text{ kg/jam} \\ = 76,2 \text{ kg/jam}$$

Percobaan ke-3 :

$$K_{a-3} = 1145 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} \\ = 68,7 \text{ kg/jam}$$

$$K_{b-3} = 125 \text{ gr/menit} \times 60 \text{ menit} \\ = 7,5 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Total Produksi Kt-3} = (68,7 + 7,5) \text{ kg/jam} \\ = 76,2 \text{ kg/jam}$$

Hasil perhitungan rata-rata untuk 3 kali percobaan diperoleh:

$$K_a = (68,4 + 69,1 + 68,7) / 3 \text{ kg/jam} \\ = 68,7 \text{ kg/jam}$$

$$K_b = (6,9 + 7,1 + 7,5) / 3 \text{ kg/jam} \\ = 7,16 \text{ kg/jam}$$

Total Produksi rata-rata untuk density $\rho = (0,65 \text{ kg/ liter})$,

$$K_t = (75,3 + 76,2 + 76,2) / 3 \text{ kg/jam} \\ = 75,86 \text{ kg/jam}$$

4.2. Perhitungan besarnya daya dan energi produksi mesin

4.2.1. Perhitungan Energy mesin

Pengujian Energi yang dibutuhkan mesin, diperhitungkan berdasarkan rugi-rugi energy yang dipakai/hilang oleh Elektromotor, Perangkat mesin dan pemakaian dalam proses pencacah, dengan data seperti terlihat pada

Tabel- 5 : Data Pengujian Energi

Jenis Pengujian Pembebanan	Putaran (Kwh-meter) Waktu 60 detik	
	$\rho = 0,60$	$\rho = 0,65$
Elektromotor	4,615	4,615
Perangkat	7,38	7,38
Percobaan-1	11,72	12,43
Percobaan-2	11,59	12,61
Percobaan-3	11,63	12,52

Perhitungan Pemakaian Daya untuk :

- Rugi-Rugi Elektromotor (Rem) :

$$R_{em} = (4,615 \times 60) / 900 \text{ Watt} \\ = 307,66 \text{ Watt}$$

- Rugi-Rugi Perangkat Mesin (Rpr) :

$$R_{pr} = (7,38 - 4,615) \times 60 / 900 \text{ Watt} \\ = 184,33 \text{ Watt}$$

- Pemakaian Daya Rata-Rata Pencacah untuk:
 density $\rho = (0,60 \text{ kg/ liter})$

$$P_{(0,60)} = (11,646 - 7,38) \times 60 / 900 \text{ Watt} \\ = 284,4 \text{ Watt}$$

$$\text{density } \rho = (0,60 \text{ kg/ liter}) \\ P_{(0,65)} = (12,52 - 7,38) \times 60 / 900 \text{ Wh} \\ = 342,66 \text{ Watt}$$

Total Pemakaian Daya Pt, untuk :

$$\text{density } \rho = (0,60 \text{ kg/ liter}), \\ - P_{t(0,60)} = (307,66 + 184,33 + 284,4) \text{ Watt} \\ = 776,39 \text{ Watt}$$

$$\text{density } \rho = (0,65 \text{ kg/ liter}), \\ - P_{t(0,65)} = (307,66 + 184,33 + 342,66) \text{ Watt} \\ = 834,65 \text{ Watt}$$

4.2.2. Perhitungan Energy Produksi mesin

Energy Produksi (Ep) adalah Energy yang dibutuhkan mesin untuk memproduksi jagung halus berdasarkan kapasitas yang dihasilkan dalam 1 jam, dengan menggunakan rumus $E_p = P/q$ (Watt-Hour/kg) yaitu untuk:

Energy Produksi density $\rho = (0,60 \text{ kg/ liter})$,

$$- E_{p(0,60)} = 776,39 / 70,9 \text{ (Watt-hour/kg)} \\ = 10,95 \text{ (Watt-hour/kg)}$$

Energy Produksi density $\rho = (0,60 \text{ kg/ liter})$,

$$- E_{p(0,65)} = 834,65 / 74,4 \text{ (Watt-hour/kg)} \\ = 11,22 \text{ Watt-hour/kg}$$

5. KESIMPULAN

Hasil Pengujian Mesin Pancacah biji jagung menjadi Jagung Halus untuk density $\rho = (0,60 \text{ kg/liter})$ dan $\rho = (0,65 \text{ kg/liter})$, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Perhitungan Kapasitas dengan $\rho = (0,60 \text{ kg/liter})$ diperoleh Kualitas Baik $Q_b = 70,9 \text{ kg/jam}$ dan Kualitas tidak memenuhi syarat $Q_r = 7 \text{ kg/jam}$ atau sebesar 9 % sedang untuk density $\rho = (0,65 \text{ kg/liter})$, diperoleh Kualitas Baik $Q_b = 68,7 \text{ kg/jam}$ dan Kualitas tidak memenuhi syarat $Q_r = 7,16 \text{ kg/jam}$ atau sebesar 9,4 %. Peningkatan density +/- 8 % menyebabkan terjadinya penurunan

- kapasitas dari 70,9 kg/jam menjadi 68,7 kg/jam atau sebesar 3%
2. Pemakaian Daya dengan $\rho = (0,60 \text{ kg/liter})$ diperoleh $P_{(0,60)}=776,39 \text{ Watt}$ dan untuk $\rho = (0,65 \text{ kg/liter})$ diperoleh $P_{(0,60)}=834,65 \text{ Watt}$, dimana terjadi peningkatan kebutuhan daya sebesar 7,5 % yang diakibatkan oleh beban kandungan air pada biji jagung.
 3. Kebutuhan Energy selama proses produksi dari kedua variasi density untuk $\rho = (0,60 \text{ kg/liter})$ diperoleh Energy Produksi $E_{p(0,60)}= 10,95 \text{ Watt-hour/kg}$ sedang untuk $\rho = (0,60 \text{ kg/liter})$ diperoleh Energy Produksi $P_{(0,65)}= E_{p(0,65)}= 11,22 \text{ Watt-hour/kg}$. Peningkatan density +/- 8 % yang menyebabkan kapasitas akan menurun dari 70,9 kg/jam menjadi 68,7 kg/jam atau sebesar 3% dan namun terjadi peningkatan Energy Produksi sebesar 2,4 %. Atau dengan perkataan lain peningkatan density akan mengurangi produktivitas mesin
 4. Hasil Uji Produktivitas Mesin dapat dinyatakan sesuai harapan perancangan yaitu 70 kg/jam atau lebih besar +/- 10 kg/jam (16 %) dari target rancangan sebesar 60 kg/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali Fahmi Hasahari, M . Danny SAM, (2017), Analisa Sistem Kerja Mesin Penggiling Emping Jagung Dengan Sistem Double Roller Kapasitas 100 kg/jam, Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM, Vol. 3 No. 2, hal : 69-77.
- [2] Franky Sutrisno, Alwiandika Syahra, (2015). Analisa Uji Kinerja Mesin Pencacah Biji Jagung Menjadi Jagung Halus Dengan Menggunakan Metode Penyayatan Gaya Sentrifugal. Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM, Vol. 1 No. 2.
- [3] Badan pusat informasi jagung.(1 september 2013)7 jenis jagung. diperoleh 5 oktober 2013, dari <http://bpij.gorontalo.gov.id/componen/content/article/89-buah-jagung/301-7-jenis-jagung>
- [4] Bagus Setiawan, Franky Sutrisno, Nurdiana, Zulkifli Lubis, Mahyunis, (2017), Proses Pembuatan Mesin Pencacah Dan Pemas Lembaran Buaya Untuk Bahan Dasar Kosmetik Dengan Kapasitas 30 kg/Jam, Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM, Vol. 3 No. 2, hal : 94-99.
- [5] Eka Josua, K. Oppusunggu, Supriadi, (2018), Uji Kinerja Mesin Pencacah Ubi Model Rotary Untuk Bahan Baku Pakan Ternak Kapasitas 100 Kg/Jam, Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM, Vol. 4 No. 1, hal : 9-17
- [6] Wikipedia.(15 september 2013) jagung. diperoleh 23 oktober 2013, dari <http://www.id.wikipedia.org/wiki/jagung>
- [7] Sularso dan suga (2004). Dasar Perencanaan dan Pemeliharaan Elemen Mesin. Jakarta (Pradnya Paramita)
- [8] Jenis jagung (*Zea Mays* spp) berdasarkan tipe bentuk dan tekstur biji. Dari <http://www.seputarpertanian.com/2016/03/7-jenis-jagung-zea-mays-spp-berdasarkan.html>
- [9] Semua tentang jagung. Proses pengolahan tepung jagung. Dari <http://tentangjagung.blogspot.co.id/2013/11/proses-pengolahan-tepung-jagung.html>
- [10] Kandungan nutrisi dan manfaat jagung manis. Dari <http://www.tipscaramanfaat.com/kandungan-nutrisi-dan-manfaat-jagung-manis-589.html>
- [11] Josep E. Shigle, Larry D. Mitchell, Ir. Gandhi Harahap M.Eng, 1984, “Perencanaan Teknik Mesin”. Edisi Keempat, Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta
- [12] Meriam, JL dan Kraige, LG. 2000.*Mekanika Teknik Statika*. New Delhi: Erlangga
- [13] Mohd. Taib Sutan Sa’ti, 1997, *Buku Polyteknik*, Cetakan Kedelapan, Penerbit Sumur Bandung, Bandung.