

ANALISA SISTEM KERJA MESIN PENGGILING EMPING JAGUNG DENGAN SISTEM DOUBLE ROLLER KAPASITAS 100 KG/JAM

Ali Fahmi Hasahari, M . Danny SAM*

¹⁾Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Medan
Jl. Gedung Arca No. 52 Telp (061), *Email:mdanysam@itm.ac.id

ABSTRACT

Corn chips grinding machine is a machine that is used to grind and flatten corn to become corn chips, with a rotary grinding and piping roller movement, this machine is planned to have a capacity of 100 kg / f am, this test is to determine the production capacity, quality of piping hash, productivity analysis and variation in distance when selecting corn chips from the test results there is a 24 rpm rotation with a 2 mm piping roller distance obtained a capacity of 144 kg / hour with a production power of 5.36 watts / kg, at round 24 with a 3.5 mm piping roller distance obtained a maximum capacity of 122 kg / hour with engine productivity power of 6.33 watts / kg, 24 rpm pwda piwaran with jarctlc 5 mm piping roller obtained a maximum capacity of 133 kg / hour with a 633 watt / kg engine production capacity. the capacity obtained by empingfagung grinding machine is different due to the difference in time when testing start and first 29.69 second trial seconds 29.52 seconds, and the third experiment 32.58 the quality of piping is 79.5% at the distance of the piping roller piping is 77.5% on 3.8 mm piping roller distance, 82.5% kwalitasii on 5mm piping roller distance.

Keywords: chips, double roller, corn

PENDAHULUAN

Sebuah mesin memerlukan penggerak berupa motor bakar, motor listrik, turbin uap, turbin gas, kincir air dan kincir angin. Motor-motor tersebut pada umumnya memberikan daya dalam bentuk putaran pada sebuah roda gigi, yang selanjutnya diteruskan keseluruh komponen dalam mekanisme mesin.

Keberhasilan dari suatu mesin untuk mendapatkan kerja terbaiknya ditentukan oleh beberapa faktor. Untuk mesin penggiling emping jagung ini ditentukan oleh besarnya daya yang dimiliki oleh motor listrik. Proses penggilingan emping jagung ini tentunya dengan cara menggiling emping jagung yang sudah direbus dengan mencampurkan tepung. Hal terpenting dalam kinerja mesin ini adalah kecepatan roller pengarah jagung dengan roler penggiling jagung supaya biji jagung tidak terlempar keluar dari kontruksi mesin.

Analisa mesin adalah instrument perencanaan strategis yang klasik dengan menggunakan kerangka kerja kekuatan, kelemahan, kesempatan eksternal dan ancaman, instrument ini memberikan cara sederhana untuk memperkirakan cara terbaik untuk melaksanakan sebuah strategi. Instrumen ini membantu para perencana atau analis apa yang bisa dicapai, dan hal-hal apa saja yang perlu diperhatikan oleh perencana atau analis. *Tools for Policy Impact, New Weave (2002:170)*

Dengan dilakukan analisa pengaruh hasil kecepatan penggilingan terhadap kapasitas produksi emping jagung ini adalah untuk mengetahui keberhasilan mesin penggiling emping jagung dan mendapatkan kapasitas penggilingan emping jagung yang diinginkan terpenuhi, mesin penggiling emping jagung ini harus mudah dioperasikan, serta bentuk yang menarik dan harga yang terjangkau oleh masyarakat.

Dari penjelasan tersebut dan berdasarkan latar belakang penulisan,

penulis akan menganalisa pengaruh hasil kecepatan penggilingan mesin penggiling emping jagung dari proses perancangan dan pembuatan mesin penggiling emping dengan kapasitas 100 Kg/jam.

Tujuan umum dari pembahasan ini adalah untuk menganalisa unjuk kerja mesin penggiling emping jagung yang sudah dirancang .

Jagung atau biasa disebut dengan Maize adalah makanan serta pakan terpenting dibelahan bumi bagian barat. Jagung dapat tumbuh di berbagai kondisi iklim. Sejak zaman prasejarah, jagung telah menjadi makanan pokok bangsa Meksiko dan Amerika Latin. Dalam perdagangan global, kata maize lebih sering digunakan dari pada jagung. Meksiko merupakan negara tempat jagung berasal. Meksiko memiliki banyak varietas jagung yaitu sebanyak 65 . Tanaman jagung merupakan tanaman biji-bijian yang jumlah produksi setiap tahunnya terbesar dibanding tanaman biji-bijian yang lain.



Gambar 1. Tanaman jagung

Jagung adalah tanaman rerumputan tropis yang sangat adaptif terhadap perubahan iklim dan memiliki masa hidup 70-210 hari. Jagung dapat tumbuh hingga ketinggian 3 meter. Jagung memiliki nama latin *Zea mays*.

Tidak seperti tanaman biji-bijian lain, tanaman jagung merupakan satu satunya tanaman yang bunga jantan dan betinanya terpisah.

Temperatur maksimal dari tanaman jagung mulai dari fase pertumbuhan dan perkembangan adalah 18-32 derajat Celcius. Temperatur 35 derajat Celcius akan menyebabkan kematian pada tanaman jagung. Suhu udara atau temperatur yang baik untuk perkecambahan adalah 12 derajat Celcius, dan fase pertumbuhan adalah 21-30 derajat Celcius. Di daerah Asia Tenggara, fase kekeringan yang terjadi pada April-Mei akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman jagung

Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan hewan. Di Indonesia, jagung merupakan komoditi tanaman pangan kedua terpenting setelah padi. Berdasarkan urutan bahan makanan pokok dunia, jagung menduduki urutan ke-3 setelah gandum dan padi. Di daerah madura, jagung banyak di manfaatkan sebagai makanan pokok. Tanaman jagung banyak sekali kegunaannya, sebab hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan. Selain itu tanaman jagung juga memiliki kandungan gizi yang cukup baik yang sangat dibutuhkan dan berguna bagi tubuh. Agar jagung lebih disukai di kalangan masyarakat, maka masyarakat harus tahu lebih banyak mengenai jagung baik komposisi kimia, kandungan vitamin serta perbandingan zat gizi yang terkandung didalamnya.

Roller pemecah biji jagung berfungsi untuk memecah biji jagung yang sudah direbus sekaligus membawa biji jagung untuk dipipih ke roller pemipih. Pada mesin ini penulis menerapkan sistem kerja mesin sederhana dan tepat guna, mesin

penggiling emping jagung ini menggunakan roller pemipih model alur horizontal yang memungkinkan biji jagung terpipih sampai menjadi emping dan emping jagung nya keluar dari bagian bawah mesin tanpa ada yang tersangkut di roller. Keseluruhan dari mesin ini adalah mesin tepat guna sederhana yang mudah dioperasikan dan aman bagi penggunaanya.

Bahan yang digunakan sebagai roller penggiling adalah berupa besi roll yang digunakan untuk menarik biji jagung agar masuk kedalam proses penggilingan dan kemudian dipipih dengan menggunakan roller pemipih. Ketebalan dari roller ini adalah 3 mm, diameter 75 mm dan panjang 280 mm.

Pada awalnya teknik analisis faktor dikembangkan pada awal abad ke-20. Teknik analisis ini dikembangkan dalam bidang psikometrik atas usaha ahli statistika Karl Pearson, Charles Spearman, dan lainnya untuk mendefinisikan dan mengukur intelegensia seseorang.

Pada analisis faktor (*factor analysis*) dapat dibagi dua macam yaitu analisis komponen utama (*principal component analysis = PCA*) dan analisis faktor (*factor analysis = FA*).

Kedua analisis di atas bertujuan menerangkan struktur beragam melalui kombinasi linear dari variabel-variabel pembentuknya. Sehingga dapat dikatakan bahwa faktor atau komponen adalah variabel bentukan bukan variabel asli. Secara umum analisis faktor atau analisis komponen utama bertujuan untuk mereduksi data dan menginterpretasikannya sebagai suatu variabel baru yang berupa variabel bentukan.

Pada dasarnya analisis faktor atau analisis komponen utama mendekati data pada suatu pengelompokan atau pembentukan

suatu variabel baru yang berdasarkan adanya keeratatan hubungan antar dimensi pembentuk faktor atau adanya konfirmatori sebagai variabel baru atau faktor.

Menentukan Hasil dan Kapasitas Penggilingan

Hasil dan kapasitas bijijagung yang telah diolah menjadi emping jagung dipengaruhi oleh beberapa hal satu diantaranya adalah putaran roll penggiling. Hal ini akan digunakan juga sebagai acuan didalam pengaturan putaran pada roll penggiling. Kondisi tersebut akan dijadikan suatu bahan pertimbangan pada analisa pembahasan. Pengaturan putaran dilakukan dengan mengganti jumlah gigi sproket pada poros penggerak.

Variasi Putaran Poros Penggerak

Untuk memperoleh kecepatan penggiling yang bervariasi tentunya diantaranya harus merubah salah satu jumlah gigi sproket penggerak maupun jumlah gigi sproket yang digerakkan. Pada proses ini dilakukan perubahan jumlah gigi sproket yang digerakkan yaitu gigi sproket yang terpasang pada poros penggerak.

Jika putaran roda gigi yang berpasangan dinyatakan dengan n_1 (rpm) pada poros penggerak dan n_2 (rpm) pada poros yang digerakkan, diameter lingkaran bagi d_p dan D_p (mm), dan jumlah gigi z_1 dan z_2 , maka perbandingan putaran "u" menurut Sularso 1997, adalah:

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{m \cdot z_1}{m \cdot z_2} = \frac{1}{i} \dots (2.5)$$

Dimana :

n_2 = Putaran penggerak

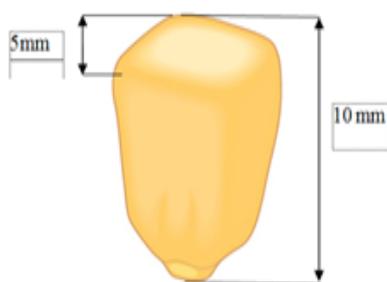
n_1 = Putaran yang digerakkan

z = Jumlah gigi

METODE UJI KINERJA

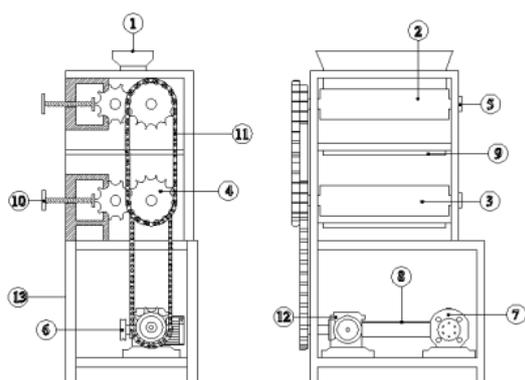
Bahan, Peralatan dan Metode

Tanaman jagung dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu jagung komposit dan jagung hibrida. jagung yang dipakai dalam pengujian jenis jagung hibrida dengan Biji jagung disebut kariopsis dan memiliki panjang rata – rata 10 mm, tebal 5 mm pada proses penggilingan jagung dan pemipihan ukuran ketebalan yang akan direncanakan 2 mm dengan ketebalan tersebut agar banyak diminati oleh para konsumen.



Gambar 2. Biji Jagung

mesin penggiling emping jagung seperti terlihat pada Gambar di bawah ini.



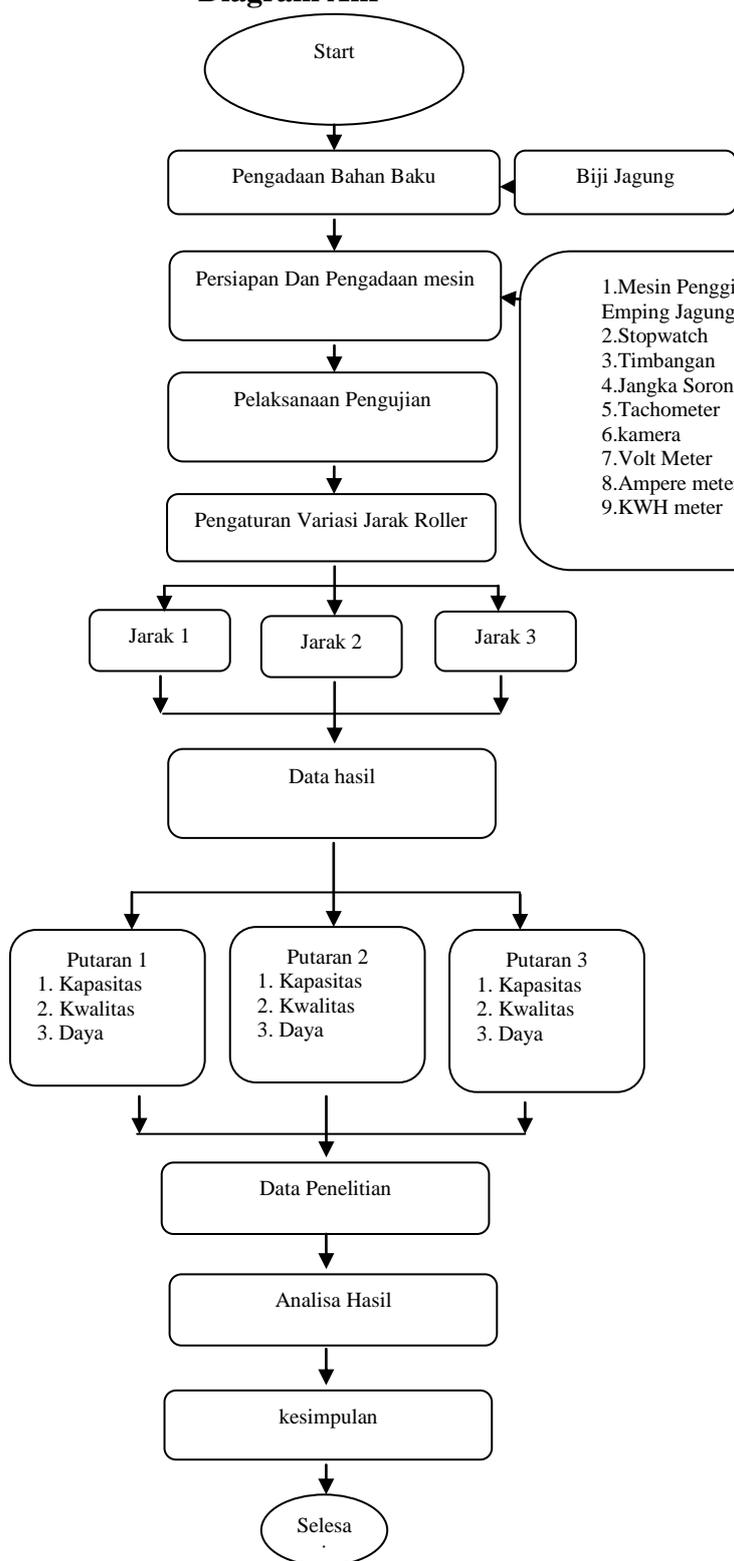
Gambar 3.kontruksi mesin penggiling emping jagung

Metode Pengujian

Ada tahapan yang dilakukan pada pengujian ini,antara lain :

1. Persiapkan bahan.
 - Mempersiapkan biji jagung yang sudah direbus sesuai kebutuhan yang akan digunakan pada saat penelitian.
2. Menyiapkan peralatan.
 - a. Mempersiapkan satu unit mesin dan perlengkapan mesin penggiling emping jagung.
 - b. Mempersiapkan jagung yang sudah direbus sesuai dengan kebutuhan yang digunakan pada saat melakukan percobaan.
 - c. Mempersiapkan stopwatch
 - d. Menyediakan timbangan untuk menimbang hasil penggilingan emping jagung.
 - e. Menentukan putaran mesin menggunakan tachometer.
 - f. Mempersiapkan wadah atau tempat hasil pembelahan buah pinang.
3. Pelaksanaan pengujian
 - a. Langkah pertama yang dikerjakan adalah melakukan pengukuran jarak antara roller tanpa adanya beban yang diberikan atau sebelum jagung di masukan kedalam ruang penggilingan dalam waktu 60 detik.
 - b. Setelah proses langkah pertama, melakukan set up mesin
 - c. Langkah kedua adalah melakukan pengukuran jarak antara roller dengan beban pada kondisi buah dimasukan kedalam ruang penggilingan dan lamanya waktu proses pengujian dalam 60 detik beban pada kondisi.

Diagram Alir



Gambar 4. Diagram Alir Uji Kinerja

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Putaran Terhadap Kapasitas Hasil Penggilingan Emping Jagung.

Menentukan Putaran

Putaran motor listrik yang digunakan adalah n_1 sebesar 1450 (rpm), putaran motor listrik dilangsungkan ke reducer, pada putaran reducer dengan perbandingan 1 : 50 . sebuah pully yang berukuran 6 inchi (d_1) dipasang ke poros elektro motor dan puli yang berukuran 7 inchi (d_2) dipasang ke poros reducer sedangkan sabuk sebagai penghubung antara kedua puli.

jadi putaran pada elektro motor adalah: $n_2 = 1242$ (rpm)

Dikarenakan putaran pada mesin penggiling emping jagung ini menggunakan reducer maka putaran dari reducer (n_2) adalah $1242:50 = 24$ rpm maka putaran pada roller penggiling dan roller pemipih adalah 24 (rpm).

2. Hubungan Antara Variasi Jarak Roller Penggiling Terhadap Kwalitas Penggilingan.

Dari hasil analisa yang telah di peroleh, hubungan antara variasi jarak roller terhadap kwalitas penggilingan sebagai berikut:

1. kondisi pemipihan emping jagung dengan jarak 2 mm pada putaran kerja 24 (rpm).
 - a. kondisi emping jagung terpipih $107,5$ (kg/jam) = $79,5$ %
 - b. kondisi emping jagung terpipih rusak $36,7$ (Buah/jam) = $20,5$ %

2. kondisi pemipihan emping jagung dengan jarak 3,5 mm pada putaran kerja 24 (rpm).
 - c. kondisi emping jagung terpipih 82,5 (kg/jam) = 77,5 %
 - d. kondisi emping jagung terpipih rusak 39,3 (Buah/jam) = 22,5 %
3. kondisi pemipihan emping jagung dengan jarak 5 mm pada putaran kerja 24 (rpm).
 - a. kondisi emping jagung terpipih 107,5 (kg/jam) = 82,5 %
 - b. kondisi emping jagung terpipih rusak 25,0 (Buah/jam) = 17,5 %

3. Analisa Perhitungan Daya

Daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (P_1) adalah 48 (watt).

Daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk melakukan penggilingan biji jagung (P_2) adalah 725 (Watt). Maka daya yang ditransmisikan (pd) = 1391,4 (watt) dengan putaran kerja roller penggilingan dan pemipihan sebesar 24 rpm.

4. Analisa Produktivitas

produktivitas mesin penggiling emping jagung ini dapat diketahui sebagai berikut:

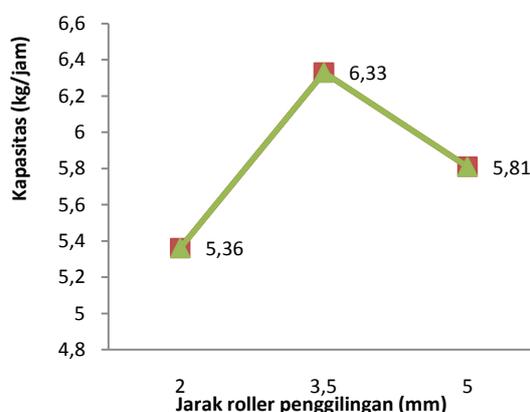
1. kapasitas yang dihasilkan pada percobaan pertama pada putaran 24 rpm dengan jarak roller pemipihan 2 mm yaitu: 144 (kg/jam) dengan daya mesin yang dihasilkan 773 (watt). Didapat daya produksi mesin 5,36 (watt/kg)
2. kapasitas yang dihasilkan pada percobaan kedua pada putaran 24 rpm dengan jarak roller pemipihan 3,5 mm yaitu:

122 (kg/jam) dengan daya mesin yang dihasilkan 773 (watt).

Didapat daya produksi mesin 6,33 (watt/kg)

3. kapasitas yang dihasilkan pada percobaan ketiga pada putaran 24 rpm dengan jarak roller pemipihan 5 mm yaitu: 133 (kg/jam) dengan daya mesin yang dihasilkan 773 (watt). Didapat daya produksi mesin 5,81 (watt/kg)

5. Analisa Grafik

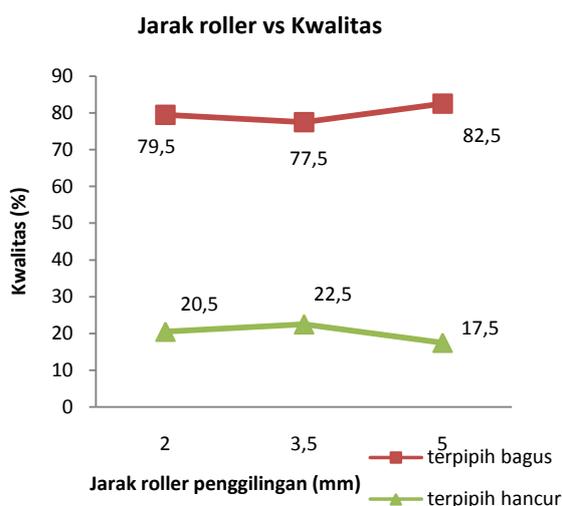


Gambar 5. Grafik hubungan jarak roller dengan kapasitas

Dari hasil analisa grafik diatas bahwa pada percobaan pertama dengan kapasitas 144 (kg/jam), percobaan kedua dengan kapasitas 122 (kg/jam), percobaan ketiga dengan kapasitas 133 (kg/jam).

Maka dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan pada percobaan kedua lalu kembali naik pada percobaan ketiga.

Analisa Grafik Antara Jarak Roller Pemipihan(mm) Terhadap Kualitas (%)



Gambar 6. Grafik hubungan jarak roller dengan kualitas

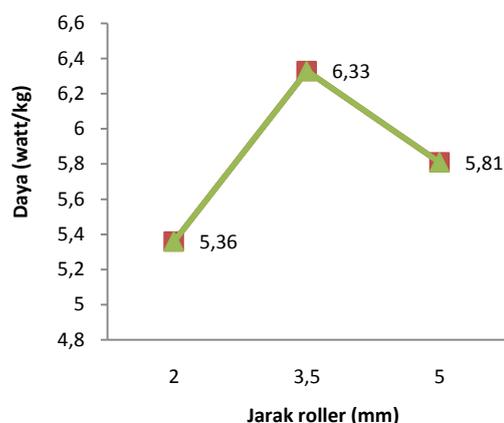
Dari Hasil Analisa Grafik Diatas bahwa pada jarak roller penggilingan 2 (mm) pemipihan bagus 79,5 % sedangkan terpipih hancur 20,5 %, pada jarak roller penggilingan 3,5 (mm) pemipihan bagus 77,5 % sedangkan terpipih hancur 22,5 %. sedangkan pada jarak roller penggilingan 5 (mm) pemipihan bagus 82,5 % sedangkan terpipih hancur 17,5 %.

Maka dapat disimpulkan bahwa pada setiap jarak roller penggilingan terjadi perbedaan kualitas yang terjadi.

Dari Hasil Analisa Grafik gambar 7 bahwa pada jarak roller pemipihan sebesar 2 (mm) dengan daya 5,36 (watt/kg), pada jarak roller pemipihan sebesar 3,5 (mm) dengan daya 6,33 (watt/kg), sedangkan pada jarak roller pemipihan sebesar 5 (mm) dengan daya 5,81 (watt/kg).

maka dapat disimpulkan bahwa setiap jarak roller pemipihan yang dihasilkan berbeda maka daya produksi mesin juga berbeda, diakibatkan pada waktu melakukan pengujian waktu ketiga kapasitas berbeda.

Analisa Grafik Antara Kapasitas (kg/jam) Terhadap Daya (watt/kg)



Gambar 7. Grafik hubungan jarak roller dengan Daya

6. Interpretasi Hasil

Dalam perencanaan analisa, putaran mesin penggiling emping jagung ini sangat bergantung pada hasil penggilingannya, namun pada saat melakukan penggilingan dari ketiga kapasitas, waktu yang diperoleh berbeda-beda.

Dari data perencanaan diketahui sebagai berikut:

1. Data hasil pengujian kapasitas.
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 2 mm diperoleh kapasitas total 144 kg/jam.
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 3,5 mm diperoleh kapasitas total 122 kg/jam.
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 5 mm

diperoleh kapasitas total 133 kg/jam.

2. Data hasil pengujian kualitas.
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 2 mm.
 - emping jagung yang terpipih = 79,5%
 - emping jagung yang terpipih rusak = 20,5 %
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 3,5 mm.
 - emping jagung yang terpipih = 77,5%
 - emping jagung yang terpipih rusak = 22,5 %
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 5 mm.
 - emping jagung yang terpipih = 82,5%
 - emping jagung yang terpipih rusak = 17,5 %
3. Data hasil pengujian daya produksi.
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 2 mm
 - Daya produksi mesin = 5,36 Watt/Kg.
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 3,5 mm
 - Daya produksi mesin = 6,33 Watt/Kg.
 - Pada putaran kerja 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 5 mm
 - Daya produksi mesin = 5,81 Watt/Kg.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dengan mesin penggiling emping jagung dengan hasil yang dapat diterima,

dengan yang direncanakan. Sehingga berdasarkan tujuan dari pengujian ini yaitu: Untuk mengetahui pengaruh putaran terhadap kapasitas hasil penggilingan emping jagung, Hubungan antara Variasi jarak Roller penggiling terhadap kualitas penggilingan, Analisa produktivitas mesin penggiling emping jagung dengan sistem double roller. Hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengaruh Putaran Terhadap Kapasitas Hasil Penggilingan Emping Jagung.

1. Putaran Roller Penggilingan Dan Pemipihan
 - a. Putarannya 24 rpm
2. Puli Pada Poros Pemutar
 - a. Puli 6 inchi pada poros yang terpasang pada motor penggerak dengan putaran 1450 (rpm).
 - b. Puli 7 inchi di poros reduser

2. Hubungan Antara Variasi Jarak Roller Penggilingan Terhadap Kualitas.

- a. Jarak roller penggilingan 2 mm kualitas emping yang terpipih 79,5 % sedangkan yang terpipih rusak 20,5 %.
- b. Jarak roller penggilingan 3,5 mm kualitas emping yang terpipih 77,5 % sedangkan yang terpipih rusak 22,5 %.
- c. Jarak roller penggilingan 5 mm kualitas emping yang terpipih 82,5 % sedangkan yang terpipih rusak 17,5 %.
- d. Dari variasi jarak roller tersebut kualitas penggilingan emping jagung berbeda dikarenakan pada saat melakukan penggilingan sisa-sisa biji jagung masih ada yang tertinggal di roller penggilingan maupun roller pemipihan, maka kualitas yang terjadi pun berbeda-beda.

3. Analisa Produktifitas Mesin Penggiling Emping Jagung.

1. Pada putaran 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 2 mm kapasitas yang terjadi sebesar 144 (kg/jam) dengan daya produksi mesin yang dibutuhkan 5,36 (watt/kg)
2. Pada putaran 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 3,5 mm kapasitas yang terjadi sebesar 122 (kg/jam) dengan daya produksi mesin yang dibutuhkan 6,33 (watt/kg)
3. Pada putaran 24 rpm dengan jarak roller penggilingan 5 mm kapasitas yang terjadi sebesar 133 (kg/jam) dengan daya produksi mesin yang dibutuhkan 5,81 (watt/kg)
4. Dengan putaran yang sama tetapi jarak roller penggilingan berbeda, kapasitas yang dihasilkan juga berbeda terjadi karena pada saat melakukan pengujian, waktunya berbeda mulai dari 29,69 detik dari percobaan pertama. 29,52 pada percobaan kedua dan 32,58 pada percobaan yang ketiga.

- [4] Mohd. Taib Sutan Sa'ti, 1977, Buku Politeknik, Cetakan Kedelapan, Penerbit Sumur Bandung, Bandung
- [5] Hanoto, 1981, Mekanika Teknik, PEDC, Bandung
- [6] Hall, Hollowenko, Laughlin "Machine Design".
- [7] Ricard M. Phela, 2003, "Fundamental Of Mechanical Design".
- [8] IR. Zainun Acmad, 199, *Elemen Mesin I*, Refika Aditama, Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] IR. Sularso, MSME, Kiyokatsu Suga, (1997.) "Dasar Perencanaan & Pemilihan Elemen Mesin" edisi ke 3, Pradnya Paramita, jilid 9, Jakarta
- [2] Joseph.E. Shingley Larry D. Mitcheil, 1999, "Perencanaan Teknik Mesin" Edisi ke-4. Erlangga, Jakarta.
- [3] Mulyono Hardjosentos, 1994. "Mesin-mesin Pertanian" Jakarta: Resakarsa,