ARTIKEL

PERENCANAAN MESIN PEMIPIL JAGUNG MENGGUNAKAN TENAGA PANEL SURYA KAPASITAS 4 KILOGRAM PER MENIT

Oleh:

NOVA PRASETYAWAN

13.1.03.01.0053

Dibimbing oleh :

1. **Hesti Istiqlaliyah, S.T., M. Eng.**
2. **M. Muslimin Ilham. S.T., M.T.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2019

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Nova Prasetyawan
NPM	: 13.1.03.01.0053
Telepon/HP	: 085707670100
Alamat Surel (Email)	: novaprasetyawan25@gmail.com
Judul Artikel	: Perencanaan Mesin Pemipil Jagung Menggunakan Tenaga Panel surya Kapasitas 4 Kilogram Permenit
Fakultas – Program Studi	: Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. K.H Achmad Dahlan No. 76 Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. Artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarism.

b. Artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri,13 Februari 2019
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Hesti Istiqlaliyah, S.T., M. Eng. NIDN. 0709088301	M. Muslimin Ilham, S.T., M.T. NIDN. 0713088502	Nova Prasetyawan 13.1.03.01.0053

PERENCANAAN MESIN PEMIPIL JAGUNG MENGGUNAKAN TENAGA PANEL SURYA KAPASITAS 4 KILOGRAM PER MENIT

Nova Prasetyawan
13.1.03.01.0053
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin
Email : novaprasetyawan25@gmail.com
Hesti Istiqlaliyah, S.T., M. Eng[1] dan M. Muslimin Ilham, S.T., M.T[2]
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Mesin pemipil jagung adalah mesin yang digunakan untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Mesin pemipil jagung disini menggunakan motor listrik sebagai penggerak utamanya dan panel surya sebagai sumber energinya. Dengan adanya mesin ini diharapkan mampu meringankan beban petani jagung dalam proses pemipilan yang tadinya masih menggunakan tenaga manual bahkan menggunakan mesin selep besar dengan biaya yang relatif mahal.

Tujuan perencanaan mesin pemipil jagung tenaga panel surya yaitu untuk mengetahui desain atau kontruksi mesin pemipil jagung yang tepat guna dan untuk mengetahui berapa kapasitas yang dihasilkan mesin pemipil jagung tenaga panel surya dalam waktu 1 menit. Metode perencanaan mesin pemipil jagung ini yaitu pertama merencanakan desain kerangka mesin, kedua perencanaan daya motor dan yang ketiga perencanaan sistem transmisi mesin pemipil jagung tenaga panel surya kapasitas 4 kilogram per menit.

Hasil dari perencanaan menunjukkan desain mesin yaitu panjang 68 cm, lebar 23 cm dan tinggi 55 cm. Dari percobaan pemipilan menggunakan tenaga panel surya 30 watt dengan baterai 10,5 Ah 12 *volt*, putaran mesin 762,5 rpm, dengan sistem transmisi menggunakan *pulley* dan *v-belt* dapat menghasilkan rata-rata pemipilan sebesar 5,25 kilogram dalam 1 menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mesin ini memiliki disain yang tepat guna dan hasil pemipilan yang cukup, mampu mengurangi pengeluaran biaya paska panen petani jagung.

KATA KUNCI : Mesin Pemipil Jagung, Kapasitas, Panel Surya.

I. Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan teknologi dibidang industri sangat pesat. Pembangunan jangka panjang hingga sekarang banyak produk-produk mesin industri mengalami kemajuan yang sangat pesat. Perkembangan teknologi ini tidak hanya akan memenuhi kepentingan masyarakat, tetapi juga akan mengarah pada ekspor untuk meningkatkan devisa Negara.

Mesin pemipil jagung adalah mesin yang digunakan untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Sebelum adanya mesin pemipil ini pemisahan biji jagung dari tongkolnya dilakukan menggunakan tenaga manusia yakni dengan tangan. Pada saat ini ada berbagai cara untuk pemipilan jagung, yaitu Pemipilan dengan tangan dan pemipilan dengan mesin. Dalam hal ini pemrosesan

jagung membutuhkan waktu yang lama dan hasil yang terbatas. (Bambang Sujanarko et.al. 2015)

Mesin pemipil jagung disini menggunakan tenaga motor listrik sebagai penggerak utamanya dan menggunakan panel surya sebagai sumber energinya. Diperkirakan dengan adanya mesin ini akan meringankan beban petani jagung yang tadinya memipil menggunakan tangan. Pembuatan mesin pemipil ini biasanya dibuat dari bahan yang tahan karat, jika menggunakan bahan yang mudah berkarat sebaiknya di cat terlebih dahulu, untuk menggindari karat yang akan merusak fisik mesin. (Tomi, 2013)

Muhammad Alif Abdul Aziz, et.al (2015), melakukan penelitian dengan tentang rancangan bangun mesin pemipil jagung skala ukm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pemipil jagung yang tepat guna membantu petani dalam proses pemipilan jagung sampai kapasitas 720 kg / jam pada putaran 3600 rpm. Mesin pemipil jagung ini merupakan bentuk kecil dari mesin yang sudah ada. Perawatan mesin pemipil tersebut cukup mudah.

Penggunakan panel surya dengan intensitas 29300 lux menggunakan panel surya 100 wp dengan tegangan 8,2 V dan arus 1 A motor listrik berputar 202,4 Rpm. Sedangkan percobaan selanjutnya menggunakan sumber energy listrik pln dengan tegangan 219 V, arus 0,10 A dan cos φ 0,8 didapat daya mesin pemipil jagung 17,52 watt. Energi yang dibutuhkan dalam 1 jam adalah 17,52 Wh atau sekitar 0,01752 Kwh. Jadi biaya yang diperlukan per jam Rp. 24.1776, 00. (Danang Nurdyan Putro, et.al. 2015)

Motor listrik adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal motor akan berputar pada satu arah, sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. (Herdiansyah Hamzah, 2012)

Solar cell atau panel surya merupakan suatu perangkat semi konduktor yang dapat menghasilkan listrik jika diberikan sejumlah energi cahaya. Proses penghasilan energi listrik terjadi jika pemutusan ikatan elektron pada atom-atom yang tersusun dalam Kristal semikonduktor ketika diberikan sejumlah energy. Salah satu bahan semikonduktor yang biasa

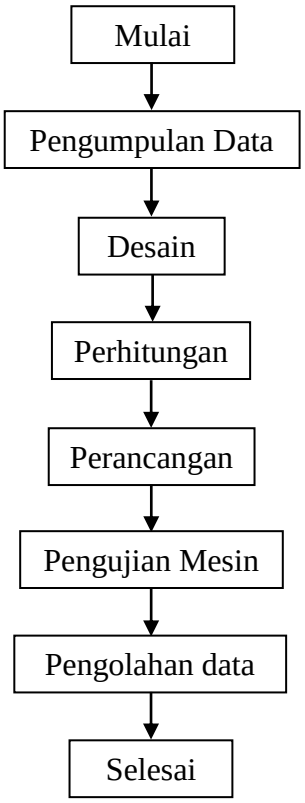
digunakan sebagai sel surya adalah Kristal silicon. (Budi Yuwono, 2010)

II. Metode

A. Prosedur Perancangan

1. Mengumpulkan data.
2. Merencanakan desain kontruksi mesin.
3. Menentukan kapasitas yang diinginkan.
4. Menentukan daya motor listrik dan daya mesin.
5. Merencanakan poros.
6. Merencanakan bantalan.
7. Merencanakan *pulley* dan *v-belt*.

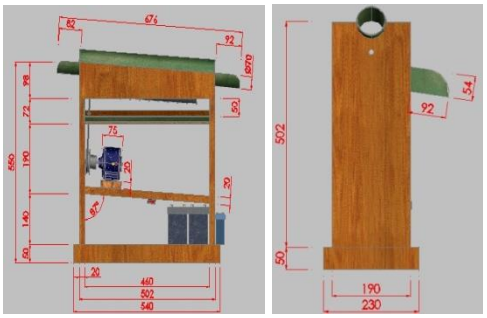
B. Alur Perancangan



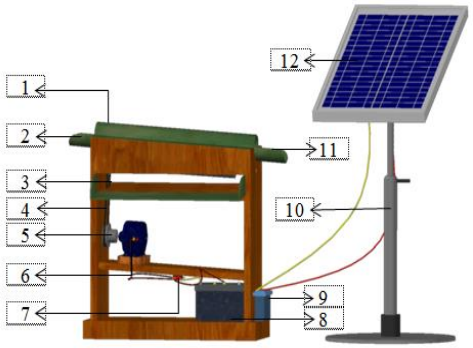
Gambar 1 Alur Perancangan

III. HASIL

A. Desain Mesin



Gambar 2 Dimensi Mesin



Gambar 3 Mesin Pemipil Jagung

Keterangan :

1. Tutup mesin
2. Tempat masuk jagung
3. Keluarnya biji jagung
4. *V-belt*
5. *Pulley*
6. Motor DC
7. Saklar
8. Baterai
9. *SCC* (*Solar Charge Controller*)
10. Pipa penyangga panel
11. Saluran keluar tongkol jagung
12. Panel surya

B. Perhitungan

1. Putaran Yang dibutuhkan untuk memipil satu tongkol jagung

   $V_p = \frac{ls}{n}$

   $= \frac{200}{8} = 25$ putaran

   Jadi diperlukan 25 putaran untuk memipil 1 tongkol jagung.

2. Jumlah Jagung terpipil per Menit

   $Q_s = \frac{Q}{m}$

   $= \frac{4}{0.13} = 30{,}7$ Jagung

   Jadi jagung yang dapat dipipil dalam waktu satu menit 31 tongkol jagung.

3. Hasil Pemipilan Dalam 1 Menit

   $Ms = ms \,.\, Qs$

   $= 0{,}13 \,.\, 31 = 3{,}99$ kg.

   Jadi hasil pemipilan jagung dalam 1 menit sebesar 3,99 ≈ 4 kilogram.

4. Kecepatan motor listrik

   $Ns = (120 \times F) \div P$

   $= (120 \times 50) \div 4 = 1500$ rpm

5. Rpm Pemipil

   $N_p = N_s \,.\, Q_s$

   $= 25 \,.\, 30{,}7 = 762{,}5$

   Jadi putaran untuk pemipil 762,5 Rpm.

6. Kecepatan Keliling

   $V = \frac{\pi.d.n}{60 \,.\, 1000}$

   $= \frac{3{,}14 \,.\, 70 \,.\, 762{,}5}{60000} = 2{,}793$ m/s

7. Daya Mesin

   $P = \frac{F \,.\, V}{75}$

   $= \frac{1 \,.\, 2{,}793}{75} = 0{,}0372$ HP

   Jadi daya pada mesin sebesar 0,0372 HP. Karena panjang pemipil 40 mm maka sekali proses pemipilan bisa 2 tongkol jagung, maka daya mesin sebesar 0.0744 HP

8. Daya Motor

   $P_{motor} = \frac{P_{mesin}}{85\%}$

   $= \frac{0{,}0744}{85\%} = 0{,}093$ HP

   Jadi daya motor yang dibutuhkan sebesar 0,093 HP ≈ 69,35 *watt*.

9. Poros

   $T = \frac{4500 \,.\, P}{2 \,.\, \pi \,.\, n}$

   $= \frac{4500 \,.\, 0{,}0744}{2 \,.\, 3{,}14 \,.\, 762{,}5}$

   $= 12{,}631$ kg/mm^2

   Jadi bahan yang digunakan menurut tabel baja karbon yaitu menggunakan S30C.

10. Bantalan

    a. Beban ekifalen

    $P_r = X \,.\, V \,.\, F_r + Y \,.\, F_a$

    $= 0{,}56 \,.\, 1 \,.\, 58{,}393 + (1{,}45 \,.\, 0)$

    $= 32{,}7$ kg

b. Faktor Kecepatan

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left(\frac{33,3}{762,5}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 0,353 \text{ rpm}$$

c. Faktor umur

$$f_h = f_n \frac{c}{p}$$

$$= 0,353 \frac{535}{32,7} = 5,775$$

11. Rencana *Pulley*

Sistem tranmisi mesin pemipil jagung adalah dengan *pulley*, dengan putaran motor 1500 rpm. Data yang *pulley* dipasaran :

Pulley motor penggerak 75 mm (d_1)

Pulley pada poros 75 mm (d_2)

Lebar *pulley* 18 mm

1) Kecepatan *Pulley* :

Dengan mengabaikan slip pada sabuk dapat diketahui jumlah putaran *pulley* pada pemipil :

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

Karena kecepatan puli pada motor (N_1) sudah diketahui maka rumus kecepatan puli pada pemipil :

$$N_2 = \frac{d_1}{d_2} \cdot N_1 = \frac{70 \cdot 1500}{70}$$

$$= 1500 \text{ rpm}$$

2) Volume *Pulley*

$$V_p = \frac{\pi \cdot d_1^2 \cdot l}{4}$$

$$= \frac{3,14 \cdot 70^2 \cdot 18}{4}$$

$$= 69237 \text{ cm}^3$$

3) Berat *Pulley*

$$W_p = V_p \cdot 7,2\ 10^{-6}$$

$$= 69237 \cdot 7,2\ 10^{-6}$$

$$= 0,499 \text{ kg}$$

12. Rencana Sabuk

1) Kecepatan Sabuk

$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$= \frac{3,14 \cdot 70 \cdot 1500}{60 \cdot 1000} = 5,495 \text{ m/s}$$

2) Panjang Sabuk

$$L = 2\pi \cdot r + 2x$$

$$= 2 \cdot 3,14 \cdot 6 + 2 \cdot 23 = 83,68 \text{ cm}$$

C. Hasil Uji Alat

Dari hasil pengujian mesin pemipil jagung menggunakan tenaga panel surya dengan kapasitas 4 kg per menit memperoleh hasil :

Tabel 1 Hasil Uji Alat

Percobaan Ke	Lama Pengujian	Hasil
1	1 menit	4,8 kg
2	1 menit	5,7 kg

Dari hasil uji coba mesin pemipil jagung tenaga panel surya mendapat hasil sebagai berikut :

1. Percobaan pertama dilakukan dalam jangka waktu 1 menit memperoleh hasil pemipilan sebesar 4,8 kilogram
2. Percobaan kedua dilakukan dalam jangka waktu 1 menit memperoleh hasil pipilan sebesar 5,7 kilogram

Dari dua percobaan tersebut mesin pemipil jagung tenaga panel surya tidak mengalami kendala.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan mesin pemipil jagung menggunakan tenaga panel surya kapasitas 4 kg/menit, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil perencanaan mesin pemipil jagung tenaga panel surya kapasitas 4 kilogram permenit, dengan dimensi panjang 67 cm, lebar 23 cm, dan tinggi 55 cm. Dengan ukuran tersebut diharap mesin ini akan mudah dalam penggunaan dan perawatanya. Dengan ukuran tersebut dapat digunakan diberbagai macam tempat.
2. Pada pengujian mesin pemipil jagung tenaga panel surya kapasitas 4 kilogram per menit yang dilakukan 2 kali percobaan memperoleh hasil 4,8 kilogram dan 5,7 kilogram, selama satu menit. Maka dapat diambil rata-rata bahwa hasil permipilan selama 1 menit mendapat hasil 5,25 kilogram.

V. DAFTAR PUSTAKA

Aziz, Muhammad Alif Abdul, et al *.2015 Rancangan Bangun Pemipi lJagung Skala Ukm*.Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya. Surabaya

Hamzah, Herdiansyah. 2012. *Motor Listrik.* (Online) http://dunia-listrik.blogspot.com/2008/12/motor-listrik.html

Putro, Danang Nurdyan. 2015. *Desain Pemipil Jagung Dengan Sumber Energi Tenaga Surya Dan Energi Listrik PLN*. Online [http://journals.ums.ac.id/index.php/emitor/article/view/2059] diakses 7 januari 2017

Sujarnoko, Bambang, et al. 2015. *Mesin Pemipil Jagung.* Teknik Mesin, Universitas Jember. Jember

Tomi. 2013. *Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Dengan Penggerak Motor Listrik.*

Yuwono, Budi. 2010. *Optimalisasi Panel Surya Dengan Menggunakan Sistem Pelacak Berbasis Mikrokontroler AT89C5.* Universitas 11 Maret, Surak