

PERANCANGAN MESIN PERONTOK PADI DENGAN MOTOR LISTRIK 0,25 KW, PUTARAN 2850 RPM

Sony sukmara^{1*}, erik heriana², moh azizi hakim³

Abstrak. Permasalahan yang ada saat ini sulitnya merontokan padi di karnakan dengan cara konvensional yang ada pada saat ini yaitu dengan cara manual sangat sulit untuk mendapatkan hasil yang optimal, dengan merancang sebuah mesin perontok padi ini diharapkan hasil yang dapat lebih cepat dan lebih banyak di karnakan dengan adanya mesin ini dapat mempercepat produksi perontok padi tersebut, mesin tersebut akan di aliri motor listrik yang sangat besar yang akan menjadikan sebuah putaran mesin rotary per menit RPM yang sangat cepat yang akan menghasilkan hasil yang sangat optimal..

Kata kunci: perancangan, mesin, perontok padi, motor listrik, putaran 2850 RPM.

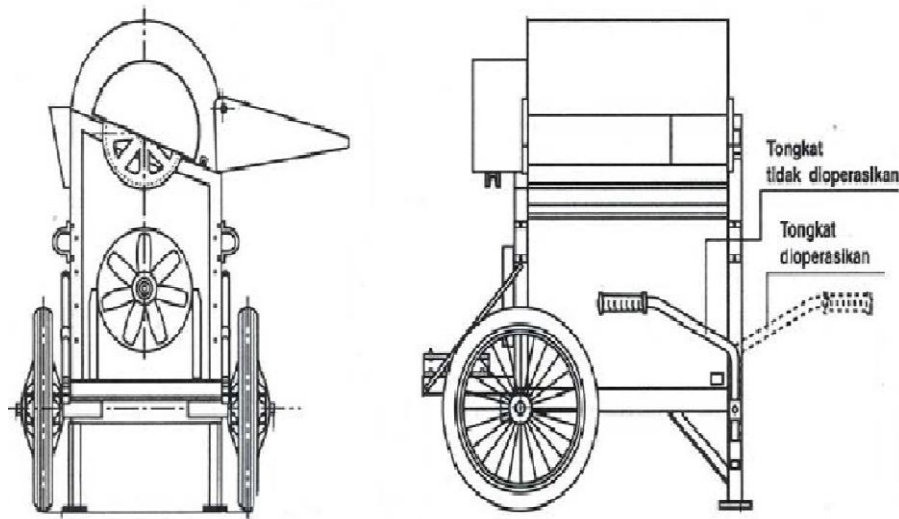
1 Pendahuluan

Dalam era pembangunan seperti sekarang ini, peningkatan dan pengembangan hasil produksi pertanian terus diupayakan seiring dengan laju pembangunan yang digalakkan pemerintah, dalam rangka pemerataan pembangunan diseluruh pelosok tanah air demi terciptanya masyarakat adil dan makmur[1], Upaya peningkatan hasil produksi petani tidaklah terbatas pada kuantitasnya. Dan peningkatan hasil produksi harus diimbangi dengan pengadaan sarana dan prasarana, yang efisien dan ramah lingkungan serta tidak mengeluarkan gas emisi yang mempercepat terjadinya pemanasan global, karena dengan peningkatan kuantitas maupun kualitas hasil produksi sangat tergantung pada sarana dan prasarana yang tersedia[2]. Dengan meningkatkan hasil produksi pertanian, timbul suatu tantangan bagaimana mengembangkan hasil produksi tersebut yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Dan tidak merusak ekosistem, Dari tantangan ini memberi gambaran bahwa pengembangan hasil produksi pertanian masih membutuhkan suatu proses pengolahan yang lebih efektif dan efisien dengan menggunakan alat-alat/mesin-mesin tertentu sebagai sarana[3]. Kenyataan dalam kehidupan masyarakat pedesaan, pengolahan hasil pertanian umumnya dilakukan dengan cara-cara tradisional. Demikian halnya dengan petani

padi untuk mendapatkan biji padi umumnya menggunakan cara-cara/alat-alat tradisional yaitu setelah padi itu dituai, kemudian padi dilepaskan dari tangkainya dengan cara dipukulkan pada alat tradisional sehingga didapatlah hasil biji padi. Namun proses ini kurang efektif, sebab selain membutuhkan waktu yang relatif lama, kuantitas dan kualitas hasilnya pun sangat terbatas[4]. Dengan menggunakan mesin perontok padi ini, sudah jelas jauh lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan cara-cara/alat-alat tradisional, sebab proses pemanenan lebih cepat juga kuantitas dan kualitas hasil produksinya lebih baik. Keuntungan lain dalam penggunaan mesin tersebut adalah mudah untuk dibawa dan cocok untuk medan atau dataran yang sulit untuk dilewati, selain itu mesin perontok padi ini tidak menimbulkan kebisingan dan polusi yang dapat mencemari udara. Karena mesin ini selain dirancang dengan menggunakan motor listrik sebagai tenaga penggerak, mesin perontok padi ini juga dirancang dengan kaki-kaki yang menggunakan roda sehingga mesin ini dapat dipindahkan dengan mudah dan praktis[5]. Berdasarkan hal-hal di atas, maka perancangan mesin perontok padi dengan motor listrik. Yang harus diperhatikan adalah perancangan sistem transmisi dan perancangan komponen-komponen lainnya agar memenuhi syarat-syarat perhitungan teoritis, maupun pendekatan-pendekatan secara empiris sebab perancangan suatu mesin sangat berpengaruh terhadap mekanisme kerja/fungsi mesin itu sendiri. Apabila perancangan suatu komponen mesin itu tidak sesuai dengan perhitungan-perhitungan akan timbul gangguan-gangguan terhadap mekanisme kerja mesin tersebut yang sifatnya menghambat pengoperasiannya. Dengan demikian tidak mustahil akan mempengaruhi pula hasil produksinya[6]

2 METODOLOGI PENELITIAN

Penggerak perontok padi ini akan penulis aplikasikan kedalam penggerak mekanik motor listrik yang system kerjanya sama dengan penggerak-penggerak pada mesin industri umumnya. Hanya saja energy listrik yang penulis rencanakan adalah menggunakan energy listrik konversi dari baterai/accu arus DC menjadi AC dengan menggunakan alat atau komponen listrik elektronika. Karena dalam pengoperasiannya melewati medan yang di gunakan jauh dari sumber energy listrik yaitu ditengah pesawahan yang tidak memungkinkan untuk menggunakan energy listrik PLN.



(Gambar . Mesin Perontok Padi)

dengan standar yang dibuat oleh BSN (Badan Standardisasi Nasional) untuk kordinator/sekertariat panitia teknis departemen perindustrian. SNI 02-0831.1-1998 tentang *Prosedur dan Cara uji Mesin perontok padi (power thresher) tipe pelemparan jerami (throw-in)* yang digabungkan dengan SNI 02-0831.2-1998 tentang *Unjuk kerja Mesin perontok Padi (power thresher) tipe pelemparan jerami (throw-in)*. Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 21-01, *Permesinan dan produk permesinan* dan telah dibahas dalam rapat konsensus di Jakarta pada tanggal 30 Oktober 2007. Hadir dalam rapat tersebut wakil dari produsen, konsumen, peneliti serta instansi terkait lainnya.

Metodologi Perancangan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

- Memilih rumus yang ada pada buku referensi, dan menyesuaikan dengan bahan dan kontruksi yang akan dirancang.
- Menghitung kontruksi yang akan dirancang dan di aplikasikan pada rumus yang telah di siapkan pada bab dua.
- Mengaplikasikan perancangan pada model yang cara kerjanya sama dengan bentuk aslinya.

Data dari motor yang akan diaplikasikan adalah sebagai berikut:

- Daya yang bekerja/ di transfer oleh motor
- Arus yang dibutuhkan
- Tegangan maksimal
- Putaran yang dihasilkan

Semua data tersebut sudah ada dalam manual book setiap jenis motor, jadi kita tidak perlu menghitung ulang.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin perontok padi ini di rencanakan menggunakan motor listrik dengan daya 0,25 KW dan putaran 2850 rpm. Mesin tersebut di harapkan beroperasi selama 1-5 jam setiap hari dengan putaran 600 rpm. Sehingga factor koreksi di ambil sebesar 1,2 (tabel 2.1. Faktor koreksi) maka langkah-langkah perhitungan sebagai berikut :

- a. Daya rencana (Pd)

$$\begin{aligned} Pd &= P \times fc \\ &= 0,25 \times 1,2 \\ &= 0,3 \text{ KW} \end{aligned}$$
- b. Perbandingan transmisi (i)

$$i = \frac{n1}{n2} = \frac{2850}{600} = 4,75$$
- c. Momen Puntir yang terjadi
 - Pada poros penggerak (T_1)

$$\begin{aligned} T_1 &= 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,3}{2850} \\ &= 102,527 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$
 - Pada poros yang digerakan (T_2)

$$\begin{aligned} T_2 &= 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,3}{600} \\ &= 487 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$
- d. Diameter poros untuk pulley

Bahan yang akan di gunakan adalah S35C dengan tegangan tarik 52 kg/mm^2 (tabel 2.2. Baja karbon untuk kontruksi mesin dan baja batang yang definis dingin untuk poros).

Sf_1 = factor kelelahan diambil (6,0)

Sf_2 = factor keamanan alur pasak diambil (3,0)

Sehingga :

$$\begin{aligned} ta &= \frac{OB}{sf1 \times sf2} \quad \text{kg/mm}^2 \\ &= \frac{52}{6 \times 3} = 2,89 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Kt = factor koreksi diambil = 3

C_b = factor keamanan diambil = 2,3

- Diameter poros puli penggerak (d_s)

$$\begin{aligned} d_{s1} &= \left(\frac{5,1}{t_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T_1 \right)^{1/3} \\ &= \left(\frac{5,1}{2,89} \times 3 \times 2,3 \times 102,527 \right)^{1/3} \\ &= 10,77 \text{ mm} \quad \text{diambil} = 11 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Diameter poros puli yang digerakan (d_{s2})

$$\begin{aligned} D_{s2} &= \left(\frac{5,1}{t_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T_2 \right)^{1/3} \\ &= \left(\frac{5,1}{2,89} \times 3 \times 2,3 \times 487 \right)^{1/3} \\ &= 18,10 \text{ mm} \quad \text{diambil} = 18 \text{ mm} \end{aligned}$$

- e. Pemilihan penampang sabuk

Berdasarkan daya rencana (P_d) = 0,3 kW dan putaran pulley penggerak (n_1) = 2850 rpm. Dan factor efisiensi serta keuntungan menggunakan sabuk-V, maka sabuk V yang akan di gunakan adalah sabuk-V Type A (gambar 2.4. ukuran penampang sabuk-V)

- f. Diameter pulley

Diameter lingkaran jarak bagi pulley penggerak (d_p) yang dianjurkan untuk sabuk-V Type A adalah 95 mm (tabel 3.1) dengan demikian maka diameter jarak bagi pulley yang di gerakan (D_p) adalah:

$$\begin{aligned} D_p &= d_p \times i \\ &= 95 \times 4,75 \\ &= 451,25 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Diameter luar pulley penggerak (d_k)

$$\begin{aligned} d_k &= d_p + 2k, k \text{ diambil} = 4,5 \text{ (tabel 3.2)} \\ &= 95 + (2 \times 4,5) \\ &= 104 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Diameter luar pulley yang di geakan (D_k)

$$\begin{aligned} D_k &= D_p + 2k, k \text{ diambil} = 4,5 \text{ (tabel 3.2)} \\ &= 451,25 + (2 \times 4,5) \\ &= 460,25 \text{ mm} \end{aligned}$$

- g. Kecepatan linear sabuk (V)

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi \cdot d_p \cdot n^1}{60 \times 1000} \\ V &= \frac{3,14 \cdot 95 \cdot 2850}{60 \times 1000} \\ &= 14,16925 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

- h. Panjang keliling sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

C = Jarak sumbu poros (1,5 sampai 2) Dp.

$$C = 2 \times Dp = 2 \times 451,25 = 902,5 \text{ mm}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} L &= \frac{3,14}{2} (95 + 451,25) + \frac{(451,25 - 95)^2}{4 \cdot 902,5} \cdot 902,5 \\ &= 1805 + (1,57 \cdot 546,25) + 35,157 \\ &= 1805 + 857,6125 + 35,157 \\ &= 2697,77 \text{ mm} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan panjang sabuk tersebut diatas maka sabuk yang akan di gunakan adalah sabuk dengan nomor nominal 106 inc atau L = 2692 mm pada (Tabel 3.3. Ukuran panjang sabuk –v standar).

Untuk menghindari kesalahan dalam penetapan panjang sabuk maka jarak sumbu poros harus di periksa dan pemeriksaan di lakukan dengan menggunakan rumus:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

(2. Hal 170)

Dimana:

$$\begin{aligned} b &= 2L - \pi (Dp - dp) \\ &= 2 \cdot 2697,77 - 3,14 (451,25 - 95) \\ &= 5395,54 - (3,14 \cdot 356,25) \\ &= 5395,54 - 1118,625 \\ &= 4276,915 \text{ mm} \end{aligned}$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} C &= \frac{4276,915 + \sqrt{(4276,915)^2 - 8(451,25 - 95)^2}}{8} \\ &= 1054,18 \text{ mm} \end{aligned}$$

Daerah penyetelan jarak sumbu poros untuk sabuk type A dengan nomor : 106 inc dan L = 1692 mm dari (Tabel 3.6. daerah penyetelan jarak sumbu poros) diperoleh adalah:

- Kesebelah dalam dari letak standar (ΔCi) = 25 mm
- Kesebelah luar dari letak standar (ΔCt) = 50 mm

i. Perhitungan sudut kontak (θ)

$$\begin{aligned} \theta &= 180 - \frac{57 (Dp - dp)}{C} \quad \text{ket: } 1^\circ \\ &= 1 \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} \end{aligned}$$

$$\theta = 180 - \frac{57 (451,25 - 95)}{1054,18} = 160,73^\circ = 2,804 \text{ rad}$$

Berdasarkan hasil perhitungan besarnya sudut kontak, maka factor koreksi sudut kontak (K_o) diperoleh sebesar 0,96 diambil dari (Tabel 3.5. Faktor koreksi sudut kontak K_o).

- j. Perhitungan jumlah sabuk (N)

$$N = \frac{P_d}{P_o \times K_o}$$

$$P_o = 1,43 + 0,20 = 1,63 \text{ kW (Tabel 3.4. Kapasitas daya yang di transmisikan untuk satu sabuk } P_o).$$

Sehingga :

$$N = \frac{0,3}{1,63 \times 0,96}$$

$$= 0,191$$

$$N = \text{satu sabuk.}$$

- k. Bahan pulley dan gaya yang terjadi pada pulley (F_p)

Pulley yang akan di gunakan terbuat dari bahan besi cor kelabu FC20 dengan kekuatan tarik 20 kg/mm^2 dan berat jenis $7,2 \text{ kg/dm}$ (lampiran 1).

- Gaya efektif pada sabuk (F_e).

$$F_e = \frac{102 \times P_o}{V} \quad (\text{kg})$$

$$= \frac{102 \times 1,63}{14,16925} = 11,734 \text{ kg}$$

4 Referensi

[1] Nash. T.H; Kenyon P.I Auszug; Machdof.J.N: Basic Electric Manufacture, Book 1, Electric Machine Design, Germany, 1961.

[2]Kiokatsu Suga; Sularso: Elemen Mesin Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Pradnya Paramita, Jakarta 2008.

[3]BSN (Badan Standardisasi Nasional): Mesin Perontok Padi Tipe Pelemparan Jerami Standar Mutu dan Cara Uji, SNI 7429-2008 Jakarta 2007.

[4]Drs. Ganti Depari, M, Pd.: Keterampilan Listrik, Anggota IKAPI, M2S Bandung.

[5]Koes_Sulistiadji. 2007 : Alat dan Mesin (alsin) Panen Dan Perontokan Padi Di Indonesia, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong

[6]Koes_Sulistiadji. 1988, Pengolahan Padi, Fakultas Pascasarjana, IPB, Bogor, Indonesia.

[7]Power Inverter: Buku Petunjuk Manual, China Suoer Electronic Industy, E-mail : Suoer_indonesia@yahoo.com

[8]<http://dorado.web.ugm.ac.id/2010/03/01/batere/>

- [1] R. Rizky, “Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan dengan Metode Dempster Shafer di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten,” no. 2597–3584, pp. 4–5, 2018.
- [2] R. Rizky, J. S. Informasi, F. Informatika, and U. Mathla, “Pencarian Jalur Terdekat dengan Metode A*(Star) Studi Kasus Serang Labuan Provinsi Banten 1),” no. November, 2018.
- [3] Z. Hakim and R. Rizky, “Analisis Perancangan Sistem Informasi Pembuatan Paspor Di Kantor Imigrasi Bumi Serpong Damai

- Tangerang Banten Menggunakan Metode Rational Unified Process,” vol. 6, no. 2, pp. 103–112, 2018.
- [4] A. Sugiarto, R. Rizky, S. Susilowati, A. M. Yunita, and Z. Hakim, “Metode Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Pegawai Pada CV Bejo Perkasa,” *Bianglala Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 100–104, 2020, doi: 10.31294/bi.v8i2.8806.
- [5] D. Karyaningsih, “Implementation of Fuzzy Mamdani Method for Traffic Lights Smart City in Rangkasbitung, Lebak Regency, Banten Province (Case Study of the Traffic Light T-junction ...,” *J. KomtekInfo*, vol. 7, no. 3, pp. 176–185, 2020, [Online]. Available: <http://lppm.upiypk.ac.id/ojsupi/index.php/KOMTEKINFO/article/view/1398>.
- [6] A. Kurniawan, R. Rizky, Z. Hakim, and N. N. Wardah, “PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DALAM SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN KULKAS DI CV . SERVICE GLOBAL TEKNIK,” vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2016.