



Perancangan Dan Pengembangan Mesin Pembersih Bulu Ayam (Otomatis)

Banu Aji ^{*1}, Kardiman ², Iman Dirja ³

^{1,2,3} Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat

e-mail: ^{*1}banuaji666@gmail.com, ²kardiman@ft.unsika.ac.id, imandirja28@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian mengenai perancangan alat pembersih bulu ayam ini adalah Untuk mengetahui cara merancang dan membuat mesin pembersih bulu ayam, serta untuk mengetahui prinsip kerja dari mesin pembersih bulu ayam. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Studi Literatur dan Eksperimen. Perancangan dan pembuatan ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data dari rancangan terdahulu. Data bisa berupa spesifikasi alat-alat dan lainnya. Secara aktual dilakukan pengambilan dengan memvariasi kemudian dilakukan perhitungan secara analisis, Dari pengembangan mesin pembersih bulu ayam dalam penelitian ini, dan akan dirancang terlebih dahulu menggunakan software Autodesk Inventor Professional 2015 sebagai acuan dalam perancangan. Adapun hasil penelitian pada rangka mesin pencabut ayam mesin ini bisa menampung 5 ekor ayam. Di dapat daya yang di butuhkan berdasarkan beban kerja adalah sebesar 2,9 PK, karena di pasaran tidak tersedia mesin dengan daya 2,9 PK, maka memakai mesin dengan daya 3 PK sama dengan 2,2kW pada tingkat keberhasilan sebesar 95%. Tipe A dan sabuk-V tipe A-25 merupakan 2 buah puli yang digunakan untuk Sistem transmisi.

Kata kunci— Perancangan Masin, Poros, Pasak

Abstract

The purpose of the research on the design of this chicken feather cleaning tool is to find out how to design and make a chicken feather cleaning machine, and to know the working principle of a chicken feather cleaning machine. The research method used in this research is Literature Study and Experiment. This design and manufacture is done by collecting data from previous designs. The data can be in the form of specifications of tools and others. Actual taking is carried out by varying it and then doing an analytical calculation, From the development of the chicken feather cleaning machine in this study, and will be designed first using Autodesk Inventor Professional 2015 software as a reference in the design. As for the results of research on the frame of the chicken pulling machine, this machine can accommodate 5 chickens. The power needed based on the workload is 2.9 PK, because on the market there is no machine with a power of 2.9 PK, so using a machine with a power of 3 PK is equal to 2.2kW at a success rate of 95%. Type A and V-belt type A-25 are 2 pulleys used for the transmission system.

Keywords— Machin Design, Shaft, Stake

1. PENDAHULUAN

Manusia dalam kehidupannya akan secara konsisten berusaha untuk mendapatkan akomodasi dalam menaklukkan setiap masalah yang mereka hadapi. Secara konsisten akan selalu ada pengungkapan untuk penemuan signifikan dari para ahli dengan mesin inovasi mutakhir. Apalagi sekarang, ketika inovasi melonjak sangat tinggi dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya ketika industri mulai mengembangkan mesin yang dilengkapi untuk menangani berbagai pekerjaan yang tidak dapat dilakukan orang-orang, dari peralatan yang membutuhkan akurasi tinggi hingga perangkat keras yang sangat besar. . Hadirnya mesin-mesin super canggih memudahkan orang untuk bekerja.

Daging dari ayam ialah satu dari banyak kebutuhan yang mendasar bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan protein (dalam hal ini protein hewani) didalam tubuhnya. Banyak kendala yang dihadapi manusia dalam kebutuhan akan tersedianya daging ayam yang diantaranya harga dari daging ayam relatif mahal dan juga kesulitan untuk merontokkan bulu ayam maka dari itu, adanya mesin yang digunakan untuk pencabut bulu ayam dibutuhkan agar dapat meringankan dan tidak membuang banyak waktu untuk mencabut bulu ayam secara manual. Dimana yang dibutuhkan seorang pekerja dengan melakukan manual memakan waktu sekitar 15 hingga 20 menit per ekornya,

Untuk mengatasi kesulitan dalam mencabut bulu ayam, maka penemuan mesin pencabut bulu ayam ini sangatlah berarti bagi manusia. Yang mana mesin ini dapat menarik bulu ayam hingga bersih tanpa menimbulkan luka. Mesin ini cukup mumpuni untuk membersihkan bulu ayam setelah dipotong. Secara singkat mesin ini dapat menarik bulu ayam hingga bersih sekitar 1 menit. Penulis mencoba untuk merencanakan sebuah mesin untuk mencabut bulu ayam portabel dengan aliran air terprogram (otomatis) dan pemanas yang diatur di sisi mesin pencabut bulu ayam akan mensederhana dalam prosesnya.

Mencabut bulu ayam hingga bersih

dengan alat yang terprogram membuat menjadi hemat waktu dan tenaga dikarenakan hanya dalam waktu sekitar 1 menit walaupun biayanya menjadi lebih mahal, ini membuat hal ini lebih praktis dan efisien dengan Hasilnya lebih bersih dan daging mulus (tidak lecet lecet). Sedagnkan, pencabutan bulu ayam yang dilakukan secara konvensional (tanpa alat) akan dapat memakan waktu yang lebih lama dan tenaga lebih banyak, Penanganan pencabutan bulu secara konvensional sering menyebabkan badan ayam lecet sehingga menimbulkan kesan kurang menarik.

Mesin pencabut bulu ayam ini digerakkan oleh mesin listrik ¼ HP dengan poros 225 rpm pada poros penarik. Mesin pencabut bulu ayam ini serba guna yang saat tidak digunakan dapat dipindahkan secara efektif karne dapat dilipat sehingga tidak memakan banyak ruang saat digunakan. Radiator atau drenching ayam yang terletak dekat dengan tabung pencabut bulu ayam meringankan pekerja untuk melakukan pekerjaan mereka [1].

Bahwa masalah sistem proses perontokan bulu ayam dan limit motor, sistem pemanasan yang kurang praktis dan hasil ayam yang sudah melalui pencabutan bulu ayam menggunakan mesin, masih 70% jadi sisanya dapat ditarik secara manual [2].

Dengan ditopang oleh peningkatan inovasi komunikasi, penyebaran mesin ini dikenal banyak orang begitu pesat sehingga pemanfaatannya sudah mulai meluas. Hal ini juga dikarenakan cara mesin ini sangat memudahkan pekerjaan manusia dalam mencabut bulu ayam setelah dipotong.

Tujuan dalam perancangan alat pembersih bulu ayam ini adalah Untuk mengetahui cara merancang dan membuat mesin pembersih bulu ayam, serta untuk mengetahui prinsip kerja dari mesin pembersih bulu ayam. Berdasarkan latar belakang pada penelitian ini maka penulis tertarik untuk mengambil judul “perancangan dan Pengembangan Mesin Pembersih Bulu Ayam”.

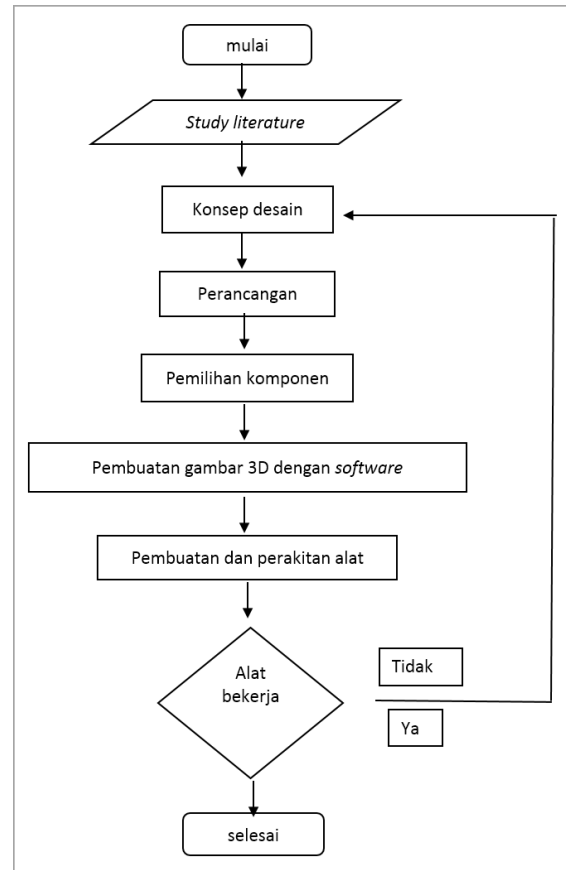
2. METODE PENELITIAN

Studi Literatur dan Eksperimen merupakan Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Studi Literatur pada penelitian ini adalah untuk mempelajari literatur yang berhubungan dengan masalah terkait yang didapat dari dokumen-dokumen, buku-buku ataupun internet sebagai referensi, dan Eksperimen pada penelitian ini adalah merancang kembali mesin yang sudah ada serta melakukan perubahan terhadap mesin tersebut.

Perancangan dan pembuatan ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data dari rancangan terdahulu. Data bisa berupa spesifikasi alat-alat dan lainnya. Secara aktual dilakukan pengambilan dengan memvariasi kemudian dilakukan perhitungan secara analisis.

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan merupakan langkah awal dalam perancangan suatu mesin pencabut bulu ayam. Adapun tahapan penelitian dijabarkan melalui flow chart berikut.



Gambar 1 Flowchart

1 Mulai (*start*)

Tahap ini merupakan tahap sebagai persiapan dalam merancang mesin pencabut bulu ayam. Tahap ini untuk mempelajari latar belakang perancangan dan tujuan akhir dari perancangan.

2 Rancangan Bangun Pembuatan Mesin Pencabut bulu Ayam

Tahap ini merupakan tahap dicari literatur yang mendukung dalam merancang dan harus mengenai landasan teori yang digunakan sehingga akan memudahkan pengerjaan pada langkah-langkah berikut.

3 Perancangan Mekanis.

Pada tahap ini dilakukan perhitungan *pulley*, sabuk (*V-Belt*), poros, bantalan dan dari berbagai alternatif yang sudah dirancang yang mana hasilnya akan digunakan pada tahap selanjutnya.

4 Proses pengerjaan Model 3D

Pembuatan model tiga dimensi (3D) dilakukan menggunakan *software Autodesk Inventor Professional 2015*. Sebagai tahap awal sebelum perakitan komponen mesin.

5 Perakitan Komponen Mesin

Bila semua komponen sudah didapat, maka langkah berikutnya adalah penyusunan komponen - komponen tersebut menjadi satu kesatuan, sehingga mesin ini mempunyai fungsi sesuai yang direncanakan.

6 Uji Coba Mesin dan Pengambilan Data.

Pada tahap ini peralatan yang sudah dirakit dapat di uji coba dan pengambilan data apakah mesin ini sudah bekerja dengan sesuai fungsinya.

7 Apakah Kinerja Mesin Sesuai dengan Rancangan.

Disini semua hasil uji coba akan diamati baik secara fungsi, hasil sampai perhitungan apakah sudah sesuai atau belum, jika tidak sesuai maka akan dianalisa kembali ke pengumpulan data, sampai data sudah sesuai.

8 Kesimpulan

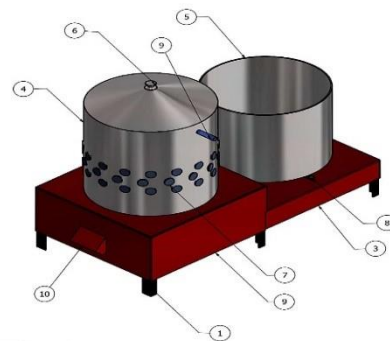
Meyimpulkan hasil pembuatan sistem pecangan berdasarkan landasan teori maupun pertimbangan praktis terutama mengenai bahan serta mekanismenya.

9 Finish.

Pada tahap ini telah dibuat peralatan yang telah dirancang secara utuh dan telah dianalisa hasilnya.

Dari pengembangan mesin pembersih bulu ayam dalam penelitian ini, dan akan dirancang terlebih dahulu menggunakan *software Autodesk Inventor Professional 2015* sebagai acuan dalam perancangan.

2.2 Persiapan Alat Mesin Pembersih Bulu Ayam



PARTS LIST			
ITEM	QTY	PART NAME	DESCRIPTION
1	1	Chasis	
2	1	Cover Chasis Atas	
3	1	Cover Chasis Bawah	
4	1	Panci Atas	
5	1	Panci Bawah	
6	1	Tutup Panci Atas	
7	93	Pin Perontok	
8	1	Regulator Gas	
9	1	Selang	
10	1	Pembuangan Air	

Gambar 2 Mesin Pembersih Bulu Ayam

1. Material drum pencabut bulu ayam plat SS ketebalan 0,8 mm
2. *rubber finger*
3. Bearing sebagai bantalan dari poros agar poros dapat berputar dan memperkecil gesekan yang terjadi.
4. Pulley dan sabuk sebagai transmisi pemindah daya dari motor penggerak ke poros penggiling.
5. Mur sebagai pengikat antara pulley dan poros.
6. Gasoline Engine Wesco GX 200 sebagai sumber daya penggerak mesin penggiling sekam padi
7. Besi hollow ukuran 4x4 cm sebagai bahan rangka mesin.
8. Besi plat sebagai bahan cover mesin.

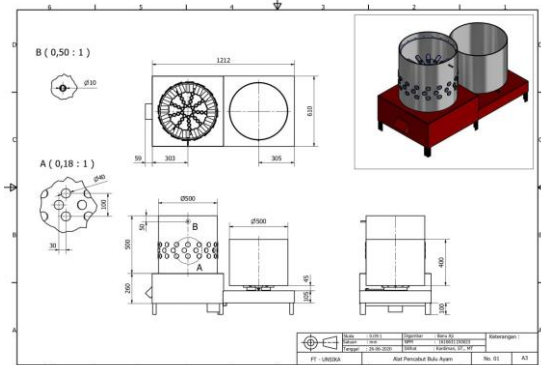
Cara Kerja Mesin Pembersih Bulu Ayam

1. Pertama sediakan mesin pembersih bulu ayam.
2. Setelah mesin pencabut ayam sudah tersedia colokan pada listrik.
3. Kemudian tekan tombol ON pada mesin pencabut bulu ayam.

4. Jika mesin sudah menyala masukan ayam yang sudah disembelih ke dalam mesin pembersih bulu ayam.
5. Pencabut bulu ayam akan berjalan dan tunggu selama 7 menit.
6. Setelah ayam bersih matikan mesin pembersih bulu ayam dengan menekan tombol OFF.
7. Ambil ayam yang sudah bersih dan masukan dalam wadah yang telah disediakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perencanaan ini, diasumsikan memakai dandang yang berdiameter 60 cm. dandang merupakan tempat mencabut bulu unggas. Pada diameter tersebut, dapat menampung 5 ekor ayam dalam waktu yang bersamaan. Jika kapasitas yang diinginkan 100 ekor/60 menit, maka dalam waktu 3 menit saja kita dapat mencabut 5 ekor ayam sebanyak 20 kali tuang. Diasumsikan 1 ekor ayam 3 kg.



Gambar 3 Sketsa Mesin Pencabut Bulu Ayam

Menentukan daya mesin berdasarkan pada beban kerja.

$$\begin{aligned}
 T &= F \times r \\
 T &= 15.300 \text{ kg.mm} \\
 &= 4500 \text{ kg.mm} \\
 &= 44,145 \text{ N.m} \\
 &= 2171,63 \text{ W} \\
 &= 2,17 \text{ kW} \\
 &= 2,9 \text{ PK}
 \end{aligned}$$

Di dapat daya yang di butuhkan berdasarkan beban kerja adalah sebesar 2,9 PK, karena di pasaran tidak tersedia mesin dengan daya 2,9 PK, maka memakai mesin dengan daya 3 PK.

Perencanaan Poros

Menurut Elemen Mesi, Poros merupakan satu dari bagian terpenting dari mesin [3]

1. Poros Driver (poros pada motor/poros penggerak)

Daya motor listrik yang digunakan sebesar $P = 3 \text{ PK} = 2,2 \text{ kW}$

Putaran motor $n_1 = 1420 \text{ rpm}$ (diasumsikan)

- a. Menentukan daya rencana (Pd)

Dikarenakan akan tersedia daya yang merupakan daya maksimum, maka factor koreksi (fc), penulis mengambil 1,2 dimana intervalnya (0,8 – 1,2) maka daya rencana adalah

$$\begin{aligned}
 P_d &= f_c \cdot P \\
 &= 1,2 \cdot 2,2 \\
 &= 2,6 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

- b. Menentukan momen rencana

$$T_1 = 9,74 \times 10^5$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5$$

$$T_1 = 1783 \text{ kgmm}$$

- c. Bahan poros yang digunakan dalam perencanaan adalah baja batang yang difinis dingin (S 35 C-D) dengan kekuatan tarik (σ_B) = 53 kg/mm² untuk factor koreksi Sf_1 adalah 6 (untuk bahan SC) dan untuk pengaruh konsentrasi tegangan yang cukup besar, factor koreksinya Sf_2 diambil 2 dimana intervalnya antara (1,3 – 3,0)

- d. Tegangan geser yang diizinkan (τ_{a1})

$$\tau_{a1} =$$

- e. Menentukan diameter poros 1 (ds_1) $ds_1 = Kt =$ Faktor koreksi karena terjadi sedikit kejutan dan tumbukan (1,0 – 1,5) $Cb =$ Faktor koreksi karena terjadi sedikit beban lentur

- f. Anggaph diameter bagian yang menjadi tempat bantalan = 21 mm Jari-jari filet = Alur pasak = 6 x 6 x filet 0,25

- g. Konsentrasi tegangan pada poros bertangga adalah. $\beta = 1,27$

- h. Konsentrasi tegangan pada poros dengan alur pasak adalah. $\alpha = 2,8$

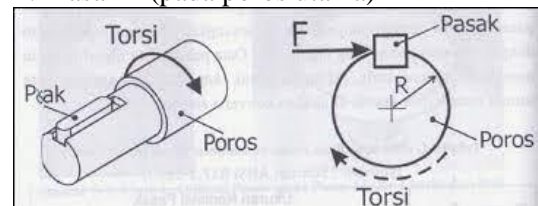
- i. Tegangan geser (τ)

$$\tau_a \cdot \tau \cdot Cb \cdot Kt = 1,325 \cdot 1,2 \cdot 1,5 = 3,975 \text{ kg/mm}^2 \text{ Syarat aman } \tau_a \cdot > \tau$$

- . $C_b K_t 3,16 < 3,975$ (tidak aman)
Kembali ke perhitungan
- j. Anggaphlah diameter poros = 25 mm diameter bagian yang menjadi tempat bantalan = 29 mm Jari-jari filet = Alur pasak = $7 \times 7 \times$ filet 0,4
- k. Konsentrasi tegangan pada poros bertangga adalah $\beta = 1,4$
- l. Konsentrasi tegangan pada poros dengan alur pasak adalah $\alpha = 2,7$
- m. Tegangan geser (τ)
 $\tau_a \cdot C_b K_t = 0,58 \cdot 2,0 \cdot 1,5 = 1,74$ kg/mm² Syarat aman $\tau_a \cdot > \tau \cdot C_b K_t$ 3,27 > 1,74 (aman)
2. Poros Driven (Poros yang digerakkan)
Daya $P = 2,2$ kW
 $n_2 = 470$ rpm
 $= 1,2$
 $= 2,6$ Kw
- a. Menentukan daya rencana (Pd)
Karena daya yang tersedia berupa daya maksimum, maka factor koreksi (f_c), penulis mengambil 1,2 dimana intervalnya (0,8 – 1,2) maka daya rencana adalah
 $= \cdot P$
 $= 1,2 \cdot 2,2$
 $= 2,6$ kW
- b. Menentukan momen rencana
 $T_2 = 9,74 \times 10^5$
 $T_2 = 9,74 \times 10^5$
 $T_2 = 5388$ kgmm
- c. Bahan poros yang digunakan dalam perencanaan adalah baja batang yang difinis dingin (S 35 C-D) dengan kekuatan tarik (σ_B) = 53 kg/mm² untuk factor koreksi Sf_1 adalah 6 (untuk bahan SC) dan untuk pengaruh konsentrasi tegangan yang cukup besar, factor koreksinya Sf_2 diambil 2 dimana intervalnya antara (1,3 – 3,0)
- d. Tegangan geser yang diizinkan (τ_{a1})
 $\tau_{a2} =$
- e. Menentukan diameter poros 2 (ds_2)
 $\cdot ds_2 =$
= Faktor koreksi karena terjadi sedikit kejutan dan tumbukan (1,0 – 1,5)
= Faktor koreksi karena terjadi sedikit beban lentur
- f. Anggaphlah diameter bagian yang menjadi tempat bantalan = 31 mm Jari-jari filet = Alur pasak = $10 \times 8 \times$ filet 0,4
- g. Konsentrasi tegangan pada poros bertangga adalah $\beta = 1,45$
- h. Konsentrasi tegangan pada poros dengan alur pasak adalah $\alpha = 2,85$
- i. Tegangan geser (τ)
 $\tau_a \cdot$
 $\tau \cdot C_b K_t = 1,39 \cdot 2 \cdot 1,5 = 4,17$ kg/mm²
Syarat aman
 $\tau_a \cdot > \tau \cdot C_b K_t$
3,10 < 4,17 (tidak aman) Kembali ke perhitungan f
- j. Anggaphlah diameter poros = 35 mm diameter bagian yang menjadi tempat bantalan = 39 mm Jari-jari filet = Alur pasak = $10 \times 8 \times$ filet 0,4
- k. Konsentrasi tegangan pada poros bertangga adalah $\beta = 1,55$
Konsentrasi tegangan pada poros dengan alur pasak adalah $\alpha = 3,1$
- l. Tegangan geser (τ)
 $\tau_a \cdot$
 $\tau \cdot C_b K_t = 0,64 \cdot 2,0 \cdot 1,5 = 1,92$ kg/mm²
Syarat aman $\tau_a \cdot > \tau \cdot C_b K_t$ 2,85 > 1,92 (aman)

Perencanaan Pasak

1. Pasak 1 (pada poros utama)



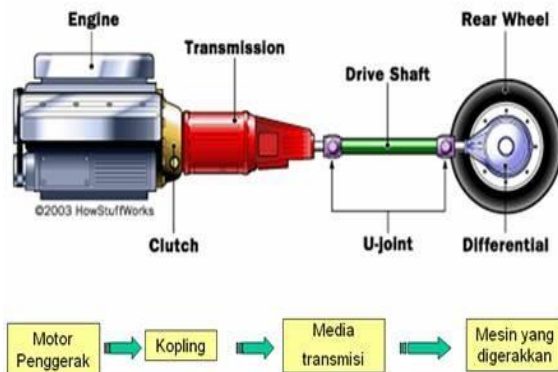
Gambar 4 Sketsa pasak pada poros penggerak

- $P = 2,2$ kW
 $= 1,2$
 $\cdot n_1 = 1420$ rpm
 $= 2,6$ kW
 $T = 1783$ kgmm²
Bahan poros (S 35 C-D) dengan
 $\sigma_B = 53$ kg/mm², $Sf_1 = 6$, $Sf_2 = 2$
 $\tau_a = 4,42$ kg/mm²
 $= 1,5$; $C_b = 2$
 $\cdot ds_1 = 25$ mm

- Gaya tangensial F (kg)
 $F =$
- Penampang pasak : 7×7
Kedalaman alur pasak pada poros $t_1 = 4,0$ mm Kedalaman alur pasak pada naf $t_2 = 3,5$ mm
- Bahan pasak S 45 C dicelup dingin dan dilunakkan, maka $\sigma_B = 70$ kg/mm², $Sfk_1 = 6$; $Sfk_2 = 3$
- $\tau_{ka} =$
- Tekanan permukaan yang diizinkan $P_a = 5$ kg/mm²
- $L_1 \leq 5,09$ mm
 $L_2 \leq 8,14$ mm
 $L = 8,14$ mm = 20 mm

Dalam pengujian perhitungan, apakah sudah aman atau tidak maka digunakan ketentuan.

2. Pasak 2 (pada poros yang digerakkan)



Gambar 5 Sketsa pasak pada poros yang digerakkan

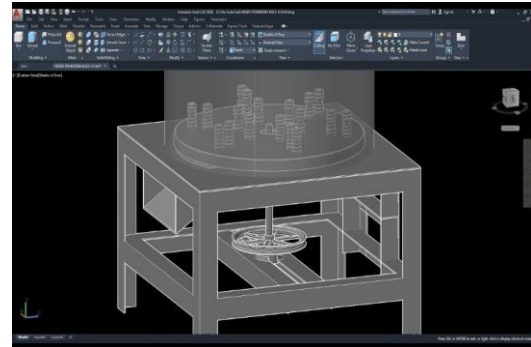
$$\begin{aligned}
 P &= 2,2 \text{ kW} \\
 &= 1,2 \\
 .n_2 &= 470 \text{ rpm} \\
 &= 2,6 \text{ kW} \\
 T &= 5388 \text{ kgmm}^2 \\
 \text{Bahan poros (S 35 C-D) dengan} \\
 \sigma_B &= 53 \text{ kg/mm}^2, Sfk_1 = 6, Sfk_2 = 2 \\
 \tau_a &= 4,42 \text{ kg/mm}^2 \\
 &= 1,5 ; Cb = 2 \\
 .ds_2 &= 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

- Gaya tangensial F (kg)
 $F =$
- Penampang pasak : 10×8
Kedalaman alur pasak pada poros $t_1 = 5,0$ mm Kedalaman alur pasak pada naf $t_2 = 3,3$ mm
- Bahan pasak S 45 C dicelup dingin dan dilunakkan, mak $\sigma_B = 70$ kg/mm², $Sfk_1 = 6$; $Sfk_2 = 3$

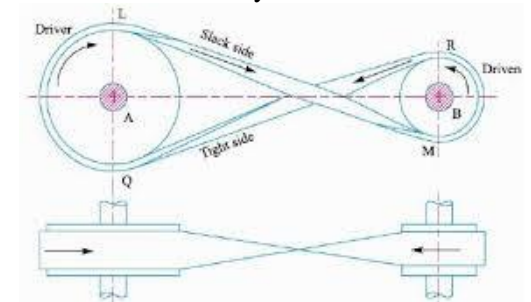
- Tekanan permukaan yang diizinkan $P_a = 5$ kg/mm² $L_1 \leq 7,69$ mm $L_2 \leq 18,65$ mm $L = 18,65$ mm = 27 mm

Dalam pengujian perhitungan, apakah sudah aman atau tidak maka digunakan ketentuan.

Perencanaan Pully dan V-belt



Gambar 6 Sketsa puli mesin pencabut bulu ayam



Gambar 7 Sketsa penampang sabuk Tipe A

- $P = 3 \text{ PK} = 2,2 \text{ kW}$
 $n_1 = 1420 \text{ rpm}$
 $n_2 = 470 \text{ rpm}$
.i = factor reduksi
- $= 1,2$ mesin bekerja selama 5 jam/hari
- $= fc \cdot P$
 $= 1,2 \cdot 2,2$
 $= 2,64 \text{ kW}$
- $T_1 = 1783 \text{ kgmm}$
 $T_2 = 5388 \text{ kgmm}$
- Bahan poros S 35 C-D, $\sigma_B = 53$ kg/mm²
 $Sfk_1 = 6, Sfk_2 = 2$ (dengan alur pasak)
 $\tau_a = 4,42 \text{ kg/mm}^2$
 $= 1,5$ untuk beban tumbukan
 $= 2$ untuk beban lenturan
- $ds_1 = 25 \text{ mm}$
 $ds_2 = 35 \text{ mm}$
- Pemilihan penampang sabuk -V

- Penampang sabuk –V yang sesuai dapat dipilih atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak.
- pemilihan sabuk –V Untuk daya rencana (P) = 2,2 kW dan putaran poros penggerak (n_1) = 1420 rpm, penampang sabuk –V yang sesuai.
8. Untuk penampang sabuk tipe A, diameter minimum puli yang dianjurkan (d_{min}) adalah = 95 mm.
 9. Diameter nominal puli penggerak (d) untuk penampang sabuk –V tipe A diambil 125 mm
 10. Diameter nominal puli yang digerakkan (d_p)

$$D_p = i \cdot d$$

$$= 3,02 \cdot 125$$

$$= 377,5 \text{ mm}$$
 11. Diameter luar puli penggerak (d_o)

$$= d + 2k$$

Dimana $k = 4,5$ untuk V-belt tipe A, tabel 5.2 Sularso hal 166) sehingga

$$d_o = d + 2 \cdot k = 125 + 2 \cdot 4,5 = 134 \text{ mm}$$
 12. Diameter luar puli yang digerakkan (d_{o2})

$$= d + 2 \cdot k$$

$$= 377,5 + 2 \cdot 4,5$$

$$= 386,5 \text{ mm}$$
 13. Diameter bos atau naf puli penggerak (d_b)

$$\geq 51,6 = d_b = 54 \text{ mm}$$
 14. Diameter bos atau naf puli yang digerakkan (D_b)

$$\geq 68,33 = D_b = 70 \text{ mm}$$
 15. Kecepatan keliling sabuk –V (v)
 16. Jarak sumbu poros (C)

Jarak sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai 2 kali diameter puli yang digerakkan (d). Diambil 2

$$C = 2 \cdot d$$

$$= 2 \cdot 377,5$$

$$= 755 \text{ mm}$$
 17. Untuk mengetahui apakah konstruksi belt sudah sesuai dengan persyaratan

$$494,75 > 0$$
 ,

$$494,75 \text{ mm (baik)}$$
 18. Perencanaan panjang sabuk (L)

$$L = 2320,03 \text{ mm} = 2,32 \text{ m}$$
 19. Gaya keliling (Frated)

Frated = Karena adanya factor koreksi, maka diperkirakan ada kemungkinan gaya akan bervariasi dan mencapai harga maksimum, maka gaya keliling (frated) menjadi :

$$F = f_c \cdot \text{frated}$$

$$F = 1,2 \cdot 24$$

$$F = 28,8 \text{ kg}$$

20. Perencanaan jumlah sabuk (Z). $k = 2 \cdot \psi_0 \cdot \sigma_0$

Dimana k = tegangan yang timbul karena beban
 ψ_0 = factor tarika untuk V-belt besarnya 0,7 – 0,9 diambil 0,8
 σ_0 = tegangan awal untuk V-belt besarnya 12 kg/cm²
 A = Luas permukaan sabuk (cm²)
 Sehingga :

$$k = 2 \cdot 0,8 \cdot 12 = 19,2 \text{ kg/cm}^2$$

$$A = 0,8 \text{ cm}^3 \text{ (V-belt tipe A)}$$
21. Tegangan Maksimum

Dimana γ = berat jenis diambil 1,5
 $\sigma_0 = 12 \text{ kg/cm}^2$
 $=$ Modulus elastisitas diambil 1200 kg/cm²
 h = tebal belt 5 mm (asumsi)
 g = gravitasi 9,81 m/s²
22. Jumlah putaran belt perdetik (U)

$$U =$$
23. Umur belt (H)

$$H = 2500 \text{ jam kerja}$$

Perencanaan Bantalan

Didapat data sebagai berikut ;

1. Bantalan pada poros penggerak
 - Diameter poros (d_{sa}) = 25 mm
 - Putaran poros (n_2) = 1420 rpm
 - Diameter yang menjadi tempat bantalan = 30 mm

Direncanakan bantalan gelinding bola radial alur dalam baris tunggal dengan :

 - Nomor bantalan : 6005
 - Diameter dalam (d) : 25 mm
 - Diameter luar (D) : 47 mm
 - Lebar (B) : 12 mm
 - Kapasitas nominal dinamis spesifik (c) = 790 kg
 - Kapasitas nominal statis spesifik (c_s) = 530 kg

Umur bantalan rencana dari tabel berdasarkan pemakaian kondisi

kerja adalah 20000 – 30000 jam.
Dipilih umur bantalan rencana () = 20000 jam.

Perhitungan perencanaan bantalan sbb :

- a. Menentukan factor kecepatan ()
- b. Menentukan beban ekuivalen dinamis () = $X \cdot V \cdot Y$.
Dimana adalah beban aksial yang dialami oleh poros dan besarnya sama dengan nol. adalah gaya radial yang disebabkan oleh perputaran poros. Dr hubungan antara daya yang ditransmisikan $P(kW)$, gaya keliling () dan kecepatan keliling (v) maka gaya radial dapat dicari dari :
Sehingga $= \tan \alpha$; diasumsikan $\alpha = 20^\circ$, gaya radial adalah :
Untuk beban putar pada cincin dalam $v = 1$. Faktor X dan Y masing-masing adalah 1 dan 0 (untuk baris tunggal, bila) sehingga :
 $= X \cdot V \cdot Y$
 $= 1 \cdot 1 \cdot 66 + 0$
 $= 66 \text{ kg}$
- c. Menentukan factor umur () = Menentukan umur nominal
 $= 500 (fh)^3$
 $= 500 (3,6)^3$
 $= 23328$
Syarat aman : $> 23328 > 20000$ (baik)
2. Bantalan pada poros yang digerakkan
 - Diameter poros 35 mm
 - Putaran poros (n_2) = 470 rpm
 - Diameter yang menjadi tempat bantalan = 39 mm
Direncanakan bantalan gelinding bola radial alur dalam baris tunggal dengan :
 - Nomor bantalan : 6007
 - Diameter dalam (d) : 35 mm
 - Diameter luar (D) : 62 mm
 - Lebar (B) : 14 mm
 - Kapasitas nominal dinamis spesifik (c) = 1250 kg
 - Kapasitas nominal statis spesifik () = 915 kg
 Umur bantalan rencana dari tabel berdasarkan pemakaian

kondisi kerja adalah 20000 – 30000 jam. Dipilih umur bantalan rencana () = 30000 jam.

Perhitungan perencanaan bantalan sbb :

- d. Menentukan factor kecepatan ()
- e. Menentukan beban ekuivalen dinamis ()
 $= X \cdot V \cdot Y$.
Dimana adalah beban aksial yang dialami oleh poros dan besarnya sama dengan nol. adalah gaya radial yang disebabkan oleh perputaran poros. Dr hubungan antara daya yang ditransmisikan $P(kW)$, gaya keliling () dan kecepatan keliling (v) maka gaya radial dapat dicari dari :
Sehingga $= \tan \alpha$; diasumsikan $\alpha = 20^\circ$, gaya radial adalah :
Untuk beban putar pada cincin dalam $v = 1$. Faktor X dan Y masing-masing adalah 1 dan 0 (untuk baris tunggal, bila) sehingga :
 $= X \cdot V \cdot Y$
 $= 1 \cdot 1 \cdot 66 + 0$
 $= 66 \text{ kg}$
- f. Menentukan factor umur () = Menentukan umur nominal
 $= 500 (fh)^3$
 $= 500 (7,82)^3$
 $= 239105,8$
Syarat aman : $> 239105,8 > 30000$ (baik)
 $= A \times l \times x$
 $= () \times 400 \times 7,8 \times$
 $= 3,00 \text{ N}$
 $= m \times g$
 $= 0,8 \times 9,81$
 $= 7,84 \text{ N}$
 $= (250) - 3(200) - 7,84(400) = 0$
 $= = 14,944 \text{ N}$
 $= - (250) + 3(50) - 7,84(150) = 0$
 $= - - - 4,104 \text{ N}$
Torsi pada pulley yang digerakkan :
 $= F \times r$
 $= 7,84 \times$
 $= 1515,08 \text{ Nmm}$
Torsi pada poros yang digerakkan
 $= 44,82 \text{ Nmm}$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pada penelitian ini penulis membahas dan menganalisa data-data pada penelitian sehingga analisa pada data-data perancangan kekuatan pada mesin pencabut bulu ayam sebagai berikut:

1. Mesin pencabut bulu ayam ini bisa menampung 5 ekor ayam. Di dapat daya yang di butuhkan berdasarkan beban kerja adalah sebesar 2,9 PK, karena di pasaran tidak tersedia mesin dengan daya 2,9 PK, maka memakai mesin dengan daya 3 PK sama dengan 2,2kW.
2. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan mesin pencabut bulu ayam dapat membersihkan 5 ekor ayam hanya dalam waktu 3 menit dan hasil kebersihannya sebesar 95%.
3. Penyiraman otomatis disediakan dalam Mesin pencabut bulu ayam ini, sehingga akan membuat para pekerja tidak harus menuangkan air pada tabung pembersih bulu ayam.
4. kerangka pada mesin pencabut bulu ayam ini disusun dari besi siku ukuran 40 x 40 x 3 mm. kerangka ini memiliki 2 bagian, ialah rangka inti dan pemanas. 660 mm (panjang) x 800 mm (lebar) x 1300 mm (tinggi) merupakan rangka inti, dan 530 mm (panjang) x 530 mm (lebar) x 370 mm (tinggi) untuk rangka pemanas. Sehingga disusun sebagai Dimensi rangka keseluruhan ialah 1347 mm (panjang) x 800 mm (lebar) x 1300 mm (tinggi).
5. Tipe A dan sabuk-V tipe A-25 merupakan 2 buah puli yang digunakan untuk Sistem transmisi. sabuk tipe A, diameter minimum puli yang dianjurkan (d_{min}) adalah 95 mm, sedangkan untuk penampang sabuk -V tipe A diambil 125 mm dan pada putaran poros penggerak 1420 rpm. Jarak sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai 2 kali diameter puli yang digerakkan. Perencanaan panjang sabuk (L) adalah 2,32 m

5. SARAN

Dari hasil perancangan mesin pembersih bulu ayam ini di dapatkan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian tentang getaran mekanik yang terjadi supaya mesin bekerja dengan maksimal
2. Dari segi kontruksi mesin sebaiknya rangka mesin perontok bulu ayam dibuat lebih kuat ,kokoh yang beertujuan untuk mmengurangi besarnya getaran yang ditimbulkan oleh putaran plat dan drum pada saat proses perontokan bulu ayam

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irawan, H., et al. "Analisis Kekuatan Rangka, Sistem Transmisi Daya Dan Kapasitas Mesin Pencabut Bulu Ayam 'Ide'2 In 1 Portabel Dengan Penyiraman Langsung." vol 4: 5.2019.
- [2] Hafiz, Abdul., Nawawi, M Reza Saputra., S. W. "Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Mesin Perontok Bulu Ayam Berbasis PLC". Jurnal Teknik Elektro Politeknik Negeri Banjarmasin. 2014.
- [3] Sularso, Ir; Suga, Kiyokatsu. "Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin". 2004.