

PERANCANGAN MESIN PEMBERSIH KOTORAN PADA KANDANG AYAM PETELUR JENIS LAYER

Anang Hardianto ^[1], Unung Lesmanah ^[2], Abdul Wahab ^[3]

^{[1],[2],[3]} *Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang*

Jl. Mayjen Haryono 193 Malang, 65144, Indonesia

email : ananghardianto52@gmail.com

ABSTRAKSI

Selain menghasilkan sebuah produk, dalam dunia usaha juga menghasilkan sisa - sisa hasil produksi yang berupa limbah, tidak terkecuali usaha dalam bidang peternakan ayam yang menghasilkan limbah berupa kotoran ayam dan air bekas cucian perlengkapan ayam yang mengakibatkan bau yang mengganggu kenyamanan. Sumber pencemaran dari usaha peternakan ayam yang paling mengganggu kenyamanan itu berasal dari kotoran ayam. Tidak hanya masalah bau saja, tapi limbah kotoran ayam ini juga dapat mengakibatkan terjangkitnya penyakit terhadap hewan ternak, karena itu kebersihan kandang ayam merupakan faktor terpenting dalam usaha peternakan ayam. Masalah yang masih terjadi sampai saat ini adalah teknik pembersihan kotoran ayam pada peternakan skala kecil, yakni masih menggunakan teknik manual dengan menggunakan tenaga manusia yang kurang efektif dan memakan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu demi keoptimalan kualitas peternakan yang baik dilakukan perencanaan dengan judul "**Perancangan Mesin Pembersih Kotoran Ayam Pada Kandang Ayam Petelur Jenis Layer**". Hasil dari perencanaan alat ini, memungkinkan setiap orang dapat mengoperasikannya dengan mudah. Dari hasil analisa dan perhitungan dari perencanaan mesin dengan kapasitas 384 kg / jam maka diperoleh spesifikasi masing-masing komponen yang terdapat pada mesin tersebut, Seperti motor listrik yang digunakan adalah 0,5 HP dengan kecepatan putaran motor 1250 rpm. Dengan jumlah 2 pembersih, pulli motor 35 mm dan pulli poros 125 mm, untuk bahan poros dengan diameter S 30 C 14 mm. Untuk sabuk menggunakan sabuk V tipe A no 20. Bantalan yang digunakan adalah jenis bantalan Block Bearing dengan nomor seri F204. Untuk dimensi alat ini adalah panjang 2000 mm, lebar 800 mm, dan tinggi 500 mm.

Kata kunci: Kotoran ayam, Pembersih Kotoran, Kandang Ayam Petelur, motor listrik.

PENDAHULUAN

Akhir – akhir ini banyak tudingan yang ditujukan kepada para pengusaha peternakan ayam. Mereka menganggap pengusaha peternakan ayam ini ikut berperan dalam pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu, dalam pembangunan usaha peternakan ayam ini, harus memiliki wawasan lingkungan dan efisien yang baik, dari tata laksana pemeliharaan, kandang dan cara mengatasi limbah. Departemen Pertanian selaku perwakilan dari pemerintahan telah menyadari masalah ini, oleh karena itu Departemen Pertanian ini mengeluarkan peraturan melalui SK Menteri Pertanian no 752/1994 yang berbunyi pendirian usaha peternakan ini harus jauh dari permukiman padat penduduk, akan tetapi lambat laun disekitar area peternakan ini akan menjadi permukiman penduduk. Hal ini dikarenakan terjadinya perkembangan dan perencanaan tata ruang yang tidak teratur (INFOVET, 1996).

Kesadaran akan lingkungan bersih akhir – akhir ini sudah mulai meningkat, mulai dari kasus pencemaran lingkungan yang sudah menarik perhatian, baik dari masyarakat dan pejabat tinggi pemerintah. Dalam usaha peternakan ayam, selain menghasilkan ayam dan telur konsumsi sebagai produk utama, peternakan ayam ini juga menghasilkan limbah yang berupa kotoran ayam dan air bekas pencucian

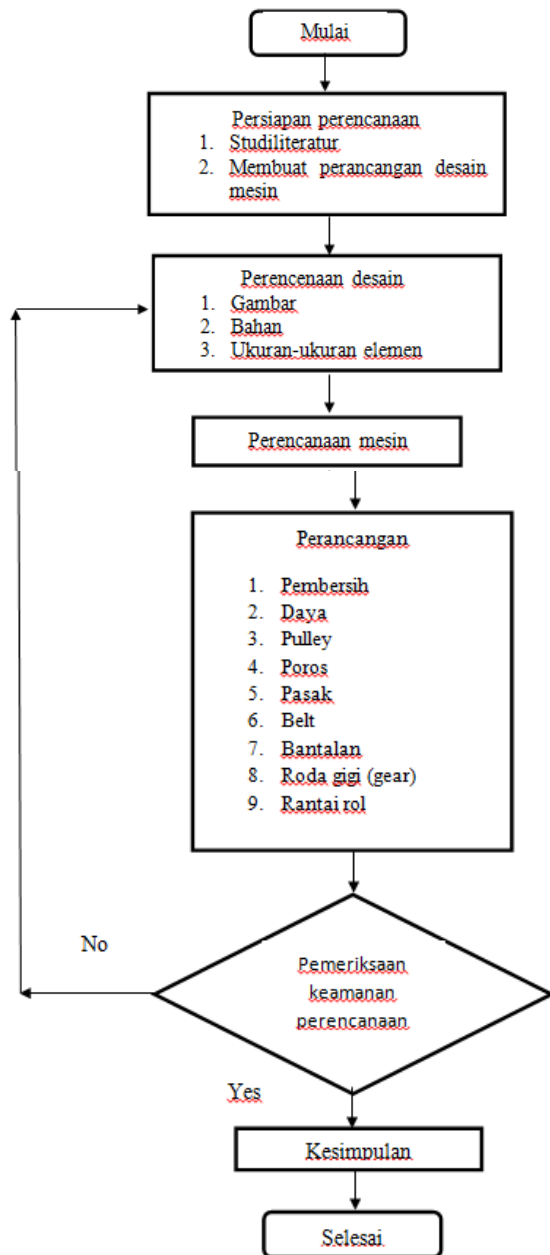
perlengkapan ayam yang kesemua itu menghasilkan bau yang mengganggu kenyamanan. Kotoran ayam adalah sumber utama dari bau tersebut. Hal ini dikarenakan adanya kandungan unsur sulfida dan nitrogen yang terdapat dalam kotoran ayam. Dan bila terjadi penumpukan kotoran ayam ini akan terjadi dekomposit oleh mikro organisme yang akan membentuk gas amoniak, gas sulfida, nitrit dan nitrat. Gas inilah yang menyebabkan bau yang mengganggu kenyamanan tersebut. Tingginya kandungan gas amoniak dalam kotoran ayam ini juga bisa dijadikan indikator bahwa ada kemungkinan kurang sempurna proses pencernaan dalam ayam atau mungkin karena kandungan protein yang berlebih dalam pakan ternak tersebut yang membuat protein ini tidak bisa diabsorpsi sebagai asam amino tapi malah menjadi amoniak didalam kotoran ayam tersebut (SVENSSON, 1990: PAUZENGA, 1991).

KONSEP PERENCANAAN

Diagram alir dalam sebuah perencanaan adalah faktor terpenting. Hal ini dikarenakan, didalam diagram alir ini berisi tentang gambaran – gambaran yang digunakan sebagai acuan dalam mengambil tindakan perencanaan, dan hal ini akan membuat perencanaan menjadi semakin mudah.

Diagram alir dalam perencanaan mesin pembersih kotoran pada kandang ayam petelur secara umum yang dapat digambarkan sebagai berikut.

Diagram alirperancangan



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas alat pembersih ditentukan dari putaran motor penggerak. Jadi

pembersih harus mampu mendorong kotoran dengan baik. Agar mendapatkan pembersihan yang baik dan sesuai dengan yang direncanakan. Maka dari itu harus menentukan putaran mesin dan cara yang digunakan adalah sebagai berikut:

Terlebih dahulu diambil data awal :

- Lebar area yang akan dibersihkan = 800 mm
- Jumlah pembersih = 2 buah
- Tinggi Pembersih 1 = 100 mm
- Tinggi Pembersih 2 = 150 mm

Untuk kapasitas mesin yaitu :

$$\text{Kapasitas} = z \cdot \rho$$

Dimana :

Z = volume pembersihan

ρ = massa jenis kotoran ayam = 400 kg/m³
(Rumus hitung.com ; 2013)

Maka, z =(Gately, lain ; 2003)

Dimana :

f = gaya dorong pembersih

$$f = \frac{\text{luas penampang pendorong} \cdot \text{jumlah pendorong}}{1 \text{ putaran}}$$

$$= \frac{0,28 \text{ mm} \cdot 2}{1} = 0,565 \text{ mm/putaran}$$

a = tebal kotoran = 50 mm = 0,05 m
(ditentukan)

b = panjang kotoran yang dibersihkan = 1700 mm = 1,7 m (ditentukan)

n1 = putaran pendorong yang diinginkan = 350 rpm

Maka,

$$z = \frac{f \times n1 \times a \times b}{1000}$$

$$z = \frac{0,565 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} \times 350 \text{ rpm}}{1000}$$

$$= 0,016 \text{ m}^3$$

$$= 0,016 \text{ m}^3/\text{menit}$$

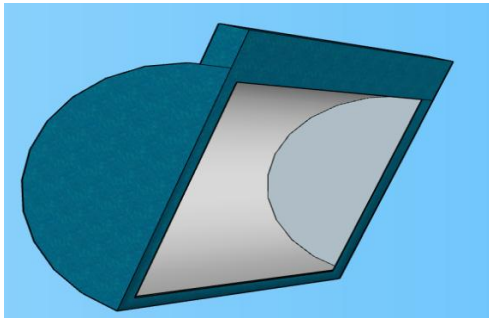
Sehingga, didapat kapasitas alat pembersih kotoran ini adalah :

$$\text{Kapasitas} = z \cdot \rho$$

$$= 0,016 \text{ m}^3/\text{menit} \times 400 \text{ kg/m}^3$$

$$= 6,4 \text{ kg/menit} = 384 \text{ kg/jam}$$

Spesifikasi Pembersih Kotoran



Spesifikasi pembersih adalah sebagai berikut

- Panjang = 600 mm
- Lebar = 100 mm
- Jumlah pembersih = 2 buah
- Putaran yang di inginkan= 350 rpm

Mencari Gaya Pendorong

$$F = S \times t_{geser}$$

Dimana :

P = panjang yang akan di dorong

$$= 1700 \text{ mm}$$

l = lebar yang akan di dorong

$$= 800 \text{ mm}$$

$$U = P \times L \times s$$

$$= 1700 \times 800 \times 50 = 68 \text{ mm}$$

Jadi, gaya dorong untuk 1 pembersih

$$U = 68 \text{ mm}$$

$$= 6,8 \text{ cm}$$

S = tebal kotoran (mm)

$$= 50 \text{ mm}$$

$$= 5 \text{ cm}$$

t_{geser} = tegangan geser kotoran (1,50 kg/cm²) (Yusuf Ramli, 2014).

maka,

$$F = U \times \text{jumlah pendorong} \times S \times \tau_{geser}$$

$$F = 6,8 \text{ cm} \times 2 \times 5 \text{ cm} \times 1,50$$

$$= 93 \text{ kg}$$

Daya Pembersih

$$P_c = \frac{F \cdot V}{75}$$

Dimana :

F = Gaya Pendorong = 93 kg

V = Kecepatan Pendorong = 0,87 m/s

Maka,

$$P_c = \frac{93 \times 0,87}{75}$$

$$= 1,078 \text{ HP} = 0,803 \text{ Kw}$$

Daya Motor

Daya pembersih tersebut adalah daya yang dipakai dalam proses pembersihan. Selain daya pembersih, mesin juga memikul daya yang lain dan gesekan dalam sistem transmisi mesin yang saling berkesinambungan. Maka daya yang dipakai dalam proses permesinan adalah :

$$P_m = P_c + P_e \dots \dots \dots (\text{Taufiq Rochim Hal 44})$$

Dimana :

P_c = Daya Pendorong (HP)

P_e = Daya yang hilang (ditimbulkan sebesar 4 %) (HP)
(Dobrovolsky Hal 289).

Sehingga :

$$P_m = 0,148 + (0,04 \times 0,148)$$

$$= 0,153 \text{ Kw}$$

$$= 0,208 \text{ HP} \sim 0,3 \text{ HP}$$

Jadi, yang dibutuhkan untuk menghitung daya pembersih 0,3 HP

Gaya Rantai Rol

F (Rantai rol) = $m \cdot \pi \cdot d \cdot L$..(Sularso, Hal 198)

Maka,

$$= m \cdot \pi \cdot d \left(\frac{n}{60} \right)^2$$

$$= 0,4 \cdot 3,14 \cdot 6,2 \left(\frac{1250}{60} \right)$$

$$= 23,47 \text{ kg}$$

Daya Rantai rol

$P_d = F \cdot V$ (Sularso, Hal 198)

Maka,

$$= 23,47 \times 0,17$$

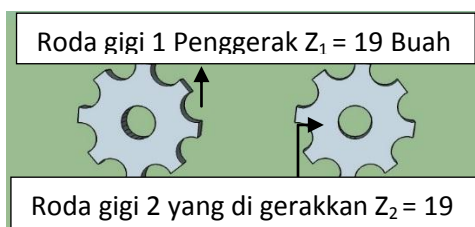
$$= 3,989 \text{ Kw}$$

$$= 5,349 \text{ HP}$$

Perhitungan Kekuatan Roda Gigi

Roda gigi yang akan digunakan adalah jenis roda gigi lurus, dimana pemasangan roda gigi ini terdapat pada ujung poros. Dalam mesin ini roda gigi penggerak terdapat pada poros ke satu, yang memiliki 15 gigi. Dan roda gigi yang digerakkan terdapat pada poros ke dua yang jumlah giginya sama dengan roda gigi yang terpasang di poros ke satu seperti gambar berikut : ^[7]

Gambar 4.3 Roda gigi



Gaya tangensial

$$F_t = \frac{120 \times P_d}{v} \dots\dots\dots(\text{Sularso, Hal 238})$$

Dimana : p_d = daya

V = kecepatan keliling = 0,131 m/s

Gaya Tangensial Roda Gigi F_{t1}

$$P_d = f_c \cdot P = (1,2) \cdot (0,579)$$

$$= 0.694 \text{ kw} \sim 1 \text{ HP}$$

$$F_{t2} = \frac{120 \times 1}{0,131}$$

$$= 316,01 \text{ Kg} = 316,01 (0,072 \text{ m/s})$$

$$= 43.6 \text{ kg}$$

Mencari kecepatan rantai rol

Dari persamaan tersebut, didapat panjang rantainya sebesar 834 cm, rantai ini meneruskan putaran dari roda gigi, sedangkan untuk kecepatan rantai ini dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut :

$$V = L \cdot \frac{n}{60} \dots\dots(\text{Sularso, Hal 198})$$

$$= 834 \times 1250/60$$

$$= 173 \text{ cm/s}$$

$$= 0,17 \text{ m/s}$$

Gaya Tarik Rantai Rol

$$F_B = \frac{102 \times F_u}{v} \dots\dots\dots(\text{Sularso, Hal 198})$$

Dimana :

$F_u = 300$ diambil dari data tabel ukuran individual rantai rol (Sularso, :192).

$$V = 0,17 \text{ m/detik}$$

Maka,

$$F_B = \frac{102 \times 300}{0,17} = 66,7 \text{ kg}$$

Daya Rantai rol

$P_d = F \cdot V$..(Sularso, Hal 198)

Maka,

$$= 23,47 \times 0,17$$

$$= 3,989 \text{ Kw}$$

$$= 5,349 \text{ HP}$$

KESIMPULAN

Perancangan alat ini sangatlah penting guna menciptakan alat yang tepat guna bagi masyarakat luas khususnya peternak ayam petelur, mampu bekerja dengan baik, dan sesuai dengan harapan yang direncanakan.

Hasil dari perancangan alat ini adalah :

- 1) Dalam proses perancangan mesin pembersih kotoran pada kandang ayam petelur ini menggunakan pembersih berbentuk cekung berjumlah 2 buah agar dapat menampung kotoran dan hasil pembersihan secara maksimal.
- 2) Menggunakan transmisi tunggal yang terdiri dari pully motor berdiameter 35 mm dan untuk pully poros yang di gerakan berdiameter 100 mm.
- 3) Mesin pembersih ini menggunakan daya motor sebesar 0,5 HP.
- 4) Menggunakan bahan poros yang sesuai dengan perhitungan dan aman untuk di gunakan.
- 5) Sabuk V yang digunakan adalah tipe M no 20 yang digunakan untuk mentransmisikan putaran pully motor ke pully poros.

- 6) Menggunakan 2 jenis rantai rol dengan panjang masing-masing rantai 4170 mm dengan menggunakan sistem pelumasan tetes SAE 20-30 (65 cSt).
- 7) Mesin ini menggunakan jenis bantalan block bearing dengan nomor seri 204, pemilihan bantalan atas pertimbangan diameter poros yang besarnya 20 mm. Untuk bantalan ini menggunakan sistem pelumasan Grease Lubricaion atau lebih dikenal pelumasan menggunakan gemuk.
- 8) Dari data di atas, diperoleh dimensi dari alat tersebut dikatakan sebesar :
Panjang : 2000 mm
Lebar : 800 mm
Tinggi : 500 mm

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan, H. 1996. Amonia, sumber pencemar yang meresahkan. Jurnal Informasi Dunia Kesehatan Hewan. 37: 12.
- [2] Agrotekbis, 2016.
- [3] Engga, R. 2011. Evaluasi Kualitas Udara Mikrobiologis dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan Pekerja dan Masyarakat Sekitar Peternakan Ayam. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- [4] Khurmi RS Gupta, JK., 2005, *Text Book of Machine Design Eurasia*, Publising House, ltd Ram Nagar, New Delhi.

- [5] Rumushitung.com, 2013, table massa jenis dan berat jenis zat disekitar kita
- [6] M. F. Spotts, *Design of Machine Elements*, (New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1985), hal. 292 – 294.
- [7] Rochim Taufiq, 1993, “Proses Permesinan”, Erlangga, Jakarta.
- [8] Sularso, Ir, MSME dan Suga Kiyokatsu, 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin., hal 198.
- [9] Sularso, Ir, MSME dan Suga Kiyokatsu, 1978. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin., hal 192.
- [10] Wibowo Adi. 2017. Perancangan Alat Penghancur Sampah Rumah Tangga (Organik) Dengan Kapasitas Sampai Dengan 50 Kg/Jam: Malang: Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.
- [11] Ahmad Nur Royikhin, 2018. *Perancangan Mesin Pengepres Dan Pemotong Untuk Industri Kecil Kerupuk Rambak Kapasitas 25 Kg/Jam* : Malang: Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.