

RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG DAGING OTOMATIS

Wahyu Ramadan¹, Rahmadsyah² dan Zufri Hasrudy Siregar³

^{2,3}, Departemen Teknik Mesin Universitas Asahan

¹ Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Asahan

^{1,2,3} Universitas Asahan, Jln. Jend. Ahmad Yani, Telp/Fax (0623)

347222 Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNA, Kisaran

Sumatera Utara

Email* : hasanahmoraida@gmail.com

ABSTRAK

Rancang bangun mesin pemotong daging telah banyak di kembangkan untuk mendapatkan mesin yang aplikatif dalam pengolahan daging untuk para pelaku usaha skala menengah. Mesin di rancang sesederhana dengan berbagai macam ukuran sesuai dengan kebutuhan. Mesin pemotong daging yang dirancang di gerakkan oleh motor 1 phase. Dan Mesin pemotong daging dirancang menggunakan program IR, dengan sensor untuk mendeteksi objek, tujuannya adalah untuk meningkatkan keamanan pada mesin sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Dan mesin juga di lengkapi untuk pengaturan ukuran potongan daging sesuai yang di inginkan, dari 1mm-100mm, agar mendapatkan hasil potongan yang maksimal.

Kata Kunci : Mobile crane, Pesawat Pengangkat, Beban

ABSTRACT

The design of meat cutting machines has been widely developed to get machines that are applicable in meat processing for medium-scale business actors. Machines are designed as simple as possible with various sizes according to needs. Meat cutting machines are designed to be driven by a single phase motor. the meat cutter is designed using a IR program, with sensors to detect objects, the aim is to increase safety on the machine so as to prevent accidents at work. the maximum.

1. Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini menuntut orang untuk berperan aktif, menggunakan kreativitas dan kemampuan berinovasi guna menghasilkan suatu produk yang berkualitas. Oleh karena itu, banyak pihak yang berlomba-lomba untuk membuat atau mengembangkan teknologi yang memiliki manfaat dan lebih ekonomis. Banyak peralatan-peralatan bantu baru yang dibuat orang. Hal ini dimaksudkan untuk membantu dan mempermudah dalam proses kerja. Selain dalam proses kerjanya, hasil produksi juga dituntut hasil yang cepat, biaya rendah, dan dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga usahanya dapat terus berjalan.

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduknya semakin bertambah setiap tahun, sehingga memberikan dampak positif dan negatif pada semua sektor kehidupan.

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduknya semakin bertambah setiap tahun, sehingga memberikan dampak positif dan negatif pada semua sektor kehidupan.

Pada sektor peternakan misalnya, semakin kecilnya lahan yang tersedia akan memberikan dampak negatif pada ketersediaan bahan pakan hijauan ternak, terutama ternak yang bahan makanan utamanya adalah berupa hijauan atau rumput. Sehingga akan berdampak pada menurunnya jumlah produksi dan meningkatnya harga daging di Indonesia.

Salah satu industri yang membutuhkan perkembangan teknologi adalah usaha pemotongan daging. Pemotongan daging biasanya dengan menggunakan peralatan manual sehingga proses dalam pengolahan daging akan menjadi lama.

Daging merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan gizi tinggi memenuhi kebutuhan asam amino esensial yang berguna untuk memberikan beragam manfaat bagi tubuh, juga sebagai sumber vitamin B kompleks dan lemak pada daging memiliki kandungan vitamin-vitamin yang bermanfaat bagi tubuh manusia.

2. LANDASAN TEORI

1.1 Daging

Daging merupakan sumber utama untuk mendapatkan asam amino esensial. Secara umum, daging bersifat elastis, sedikit kaku dan lembek jika dipegang masih terasa basah dan tidak lengket dan memiliki aroma yang khas. Salah satu daging yang sering digunakan dalam dunia industry adalah daging sapi. Selain itu, karkas yang tersusun dari lemak, jaringan, adipose tulang, tulang rawan, jaringan ikat dan jaringan tendon adalah daging

2.1.1 Jenis Jenis Daging

1. Daging Kambing

Daging kambing berwarna merah jambu dan cerah, bau tidak menyimpang, permukaan daging lembab, bersih dan tidak ada darah.

2. Daging Kerbau

Pada umumnya daging liat, karena disembelih pada usia tua. Serabut otot kasar dan lemaknya berwarna putih.

3. Daging Sapi

Daging merupakan bahan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi, karena daging mengandung protein yang cukup tinggi dengan kandungan asam amino esensial yang lengkap.

4. Daging Ayam

Daging unggas merupakan sumber protein hewani yang baik, karena mengandung asam amino esensial yang

lengkap dan dalam perbandingan jumlah yang baik.

5. Ikan

Perairan laut merupakan salah satu wilayah yang sangat potensial dan dibagi atas 12 wilayah perikanan, dengan berbagai jenis komoditas yang dihasilkan dari perairan tersebut antara lain ikan, udang, kerang, titam, kepiting, tripang, cumi-cumi, rumput laut dan lainnya.

Mesin pemotong daging merupakan suatu alat yang digunakan untuk memotong daging sehingga memudahkan pekerjaan manusia. Mesin pemotong daging, dapat menghasilkan potongan yang sama rata dan membutuhkan waktu yang cepat dalam pemotongannya. Prinsip kerja pada mesin pengiris daging yaitu diawali pada proses pengirisan yaitu dengan cara memasang daging pada pencekam. selanjutnya proses pengirisan, daging yang telah teriris akan jatuh melalui tempat keluaran produk. Tebal tipisnya irisan diatur menggunakan baut yang terletak di bawah meja landasan dengan mengendorkan baut untuk mengatur tinggi rendahnya meja / landasan.



Gambar 2.1. Mesin Pemotong daging di pasaran

2.2 Komponen Mesin

2.21 Motor

Motor listrik adalah suatu komponen utama dari sebuah konstruksi permesinan yang berfungsi sebagai Penggerak.

$$\text{Daya motor : } P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :
 P = Daya motor yang dibutuhkan (Watt)
 T = Torsi pada Shaft (N.m)
 n = Putaran motor (rpm)

2.2.2 Sabuk dan Puli

Belt termasuk alat pemindah daya yang cukup sederhana dibandingkan dengan rantai dan roda gigi.

Maka rasio transmisi pada pulley dapat dirumuskan sebagai berikut: Sularso, 1996, hal. 166.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

- n_1 = Putaran mesin bensin (rpm)
- n_2 = Putaran roll pengupas (rpm)
- D_1 = Diameter pulley penggerak (mm)
- D_2 = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

2.2.3 Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen - elemen seperti roda gigi (*gear*), *pulley*, *flywheel*, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya. Diameter poros d_s (mm) dapat dicari dengan menggunakan rumus : Sularso, 1987, 18

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\pi} K_t.C_b.T \right]^{1/3} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:

- d_s = Diameter poros (mm)
- π = Tegangan geser izin (kg/mm²)
- K_t = Faktor koreksi tumbukan
- T = Momen torsi (kg.mm).
- C_b = Faktor lenturan

3.2 Sensor Infrared

Sensor *Infrared* adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor *infrared* terdiri dari led

infrared sebagai pemancar dan fototransistor sebagai penerima cahaya infra merah.

Cahaya LED timbul sebagai akibat penggabungan electron dan hole pada persambungan antara dua jenis semikonduktor dimana setiap penggabungan disertai dengan pelepasan energy. Pada penggunaan LED infra red dapat diaktifkan dengan tegangan Direct Current (DC) untuk transmisi atau sensor jarak dekat, dan dengan tegangan Alternating Current (AC) (30-40 kHz) untuk transmisi atau sensor jarak jauh.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dan pengambilan data dilakukan selama 6 bulan pada Januari-Juni 2021 di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Asahan.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam proses pengerjaan suatu benda kerja sangat diperlukan, agar disaat pengerjaan dapat berjalan secara maksimal. Berikut peralatan yang digunakan untuk membuat mesin pemotong daging

1. Mesin Las listrik dan perlengkapan

Berfungsi untuk menyambung pada logam sehingga menghasilkan sambungan yang kuat. Berfungsi untuk menyambung logam sehingga menghasilkan sambungan yang kuat.

2. Mesin grinda

Berikut adalah fungsi utama mesin gerinda yaitu :

- Memotong benda kerja yang tidak terlalu tebal.
- Membentuk profil seperti sudut atau lengkungan pada benda kerja.
- Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja.

3. Tang
Berfungsi sebagai penjepit benda kerja

4. Bor tangan
Berfungsi untuk membuat lubang juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut.

5. Motor listrik
Berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, dimana energi mekanik tersebut berupa putaran dari motor.

3.2.2 Bahan

1. Plat besi 3 mm
2. Plat siku tebal 3 mm
3. Plat Besi tebal 2 mm
4. Besi
5. Baja

4. ANALISA PERHITUNGAN

4.1 Analisis Perhitungan poros

Daya rencana (Pd) :

$$P_d = 1 \times 0,2 = 0,2 \text{ kW}$$

Momen puntir (T) yang dialami poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{pd}{n} \text{ (kg.mm)}$$

Dimana :

T = Momen torsi design kg.mm

P_d = Dayarencana (Kw)

N = Putaran (rpm)

$$T = 9.74 \times 10^5 \frac{0.2}{1500} = 129,86 \text{ Kg mm}$$

4.2 Perhitungan Sabuk dan Pully

4.2.1 Pully

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

n₁ = Putaran motor (1500 rpm)

d₁ = diameter pully penggerak (20 mm)

d₂ = diameter pully yang digerakan (100)

maka :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2}$$

$$n_2 = \frac{1500 \times 20}{100}$$

$$n_2 = 300 \text{ rpm}$$

4.2.2 Perhitungan Sabuk

1. Menentukan reduksi pada sabuk :

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

$$i = \frac{1500}{300}$$

$$i = 5$$

2. Kecepatan linier sabuk, menurut:

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

Dimana :

dp= diameter puli penggerak 20 mm

n= putaran motor = 1500 rpm

$$\text{sehingga : } v = \frac{\pi \times 20 \times 1500}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 1,47 \text{ m/s}$$

3. Panjang keliling sabuk (L)

Panjang sabuk dapat dicari dengan persamaan berikut

$$L = \pi (r_1 + r_2) 2x + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x}$$

$$L = (50,8_1 + 10_2) 120 + \frac{(50,8 - 10)^2}{60}$$

$$L = (60,8) 120 + \frac{30,8}{60}$$

$$L = (60,8) 120 + 0,5$$

$$L = 150,4 \text{ mm}$$

4. Sudut kontak sabuk dengan puli penggerak,

$$\theta^\circ = 180^\circ - \frac{57(Dp - dp)}{C}$$

$$\theta^\circ = 180^\circ - \frac{57(100 - 20)}{33,796}$$

$$\theta^\circ = 45,08^\circ$$

5. Tegangan Sabuk

Gaya tarik efektif (Fe), menurut Sularso, 1997.

$$Fe = T_1 - T_2$$

$$Fe = \frac{102 \cdot P}{v}$$

Dimana :

v = kecepatan linier sabuk (1.57 m/s)

P = daya yang ditransmisikan oleh puli penggerak (0,2 kW)

Sehingga :

$$Fe = \frac{102 \times 0,2}{1,47}$$

$$Fe = 14,69 \text{ Kg}$$

$$= 102.82 \text{ kg/cm}^2$$

6. Kecepatan Sudut

$$\sigma_i = \frac{8000}{0,785 \times (4,15)^2}$$

$$\sigma_i = 591,73 \text{ kg/cm}^2$$

4.3 Perencanaan Bantalan

4.3 Gaya Tangensial (Ft)

$$F_t = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{Pd}{n \cdot r}$$

Dimana :

F_t = Gaya Tangensial (kg)

P_d = Daya Rencana (0,2 kw)

n = Putaran motor (1500 rpm)

Bila :

r = jari-jari poros

$$r = \frac{ds}{2}$$

$$r = \frac{10}{2}$$

$$r = 5 \text{ mm}$$

Sehingga :

$$F_t = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{Pd}{n \cdot r}$$

$$F_t = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{0,2}{15000 \times 5}$$

$$F_t = 25,97 \text{ Kg}$$

1. Faktor Kecepatan (f_n)

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3}$$

Dimana :

f_n = Faktor Kecepatan

n = Putaran motor (1500 rpm)

Sehingga :

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3}$$

$$f_n = \left[\frac{33,3}{1500} \right]^{1/3}$$

$$f_n = 0.148$$

4.4 Perhitungan Pengelasan

$$Q = 0,24 I^2 R t \dots\dots\dots \text{kalori}$$

Dimana :

Q = panas yang timbul kalori

I = arus listrik dalam arus (2A)

R = tahanan listrik dalam ohm (10 ohm)

t = waktu selama arus listrik mengalir (35)

$Q = 0,24 (100^2) (80) 3 \text{ menit}$

= 576000 kalori

4.5 Perancangan rangka

Maka $F_T = F_A + F_B + F_C + F_D$

Dimana :

$F_T = \text{gaya berat total}$

$F_T = 3,2 \text{ kg} + 0.18 \text{ kg} + 1.97 \text{ kg}$

+0.14 kg

$F_T = 5.49 \text{ kg}$

4.6 Cara Kerja Sensor Infra Red

Sensor IR yang digunakan memiliki potensiometer yang dapat diatur tingkat sensitivitas deteksinya. Pada pengujian sensor IR ini dicoba menggunakan tingkat sensitivitas yang paling tinggi untuk jarak antara sensor dengan daging.

Ketika daging tersebut akan di potong oleh mesin. Maka daging tersebut akan melewati sensor yang berada dekat mata pisau tersebut. Sehingga apabila terdeteksi daging tersebut maka mesin pemotong daging akan menyala dan apabila daging tersebut tidak melewati sensor *infra red* maka mesin tidak dapat menyala.

Pengujian pada sistem sensor infrared ini dilakukan agar untuk mengetahui bebrapa fungsi yang terdapat pada sensor infrared

2. Semakin besar gaya berat yang dihasilkan maka semakin besar pula gaya reaksi yang dihasilkan

5.2. SARAN

Rancang bangun mesin pemotong daging otomatis ini meski memenuhi harapan, namun masih banyak kekurangan. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil rancangan yang lebih sempurna diperlukan pengembangan lebih lanjut terhadap mesin ini dengan segala pertimbangannya. Beberapa saran sebagai langkah yang dapat membangun dan menyempurnakan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian tentang pemotongan daging ayam atau lainnya
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pembaca untuk melakukan penelitian lebih lanjut
3. Perancangan desain mesin yang cukup sederhana (dan tidak menutup kemungkinan pada bagian lain) perlu dipertimbangkan lebih dalam.
4. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik pada alat maupun penulisan laporan, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan-masukan berupa kritik dan saran untuk memotivasi penulis dalam menyempurnakan rancang bangun mesin pemotong daging otomatis ini.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Kesimpulan dari rancang bangun mesin pemotong daging otomatis yang telah dilakukan yaitu;

1. Perhitungan rangka P = 450 mm (panjang) L = 500 mm (lebar) t = 800 mm (tinggi) yang di dapat secara teori yaitu sebesar 6 m/s dengan panjang sabuk 150,4 mm dan jarak puli 33,9 mm

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari, B. (2010). Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hasrin, Zuhaimi, Sumardin, 2018, *Rancang Ulang Mesin Penyayat Daging Sapi Untuk Bahan Baku Membuat Abon Menggunakan Motor Listrik 1 Hp*, Jurnal Polimesin Volume 16, ISSN:1693-5462

- Heri Warsito, Rindiani, F.N., 2015. Ilmu Bahan Makanan dasar I., Yogyakarta: Nuha Medika.
- Indro.Y.H.,2015, *Programmable Logic Controller (PLC)*, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
- Jeanette E.M. Sopotan, 2004, *Dendeng Sapi Sebagai Alternatif Pengawetan Daging*, Institut Pertanian Bogor, Makalah, Pengantar ke Falsafah Sains
- Kuswoyo.E., 2007. *Rancang Bangun Alat Pemotong Kentang Bentuk French Fries*, Skripsi: Universitas Sumatera Utara
- Purbono.K., 2010, *Rekayasa Mesin Pengiris Daging Sapi Berbagai Tebal Irisan Secara Manual Sebagai Bahan Pembuatan Dendeng*, Teknik, Vol. 5, No.1,
- Restu.F., 2013, *Rekayasa Mesin Pemilah Dan Penghancur Sampah Otomatis Dengan Sistem Kendali Kontrol Sederhana Pada Skala Internal Politeknik Negeri Batam*. Batam: Politeknik Negeri Batam
- Sholihin.M., 2015, *Perencanaan Mesin Perajang Daging Ayam Dan Ikan Dengan Kapasitas 76 Kg/Jam*, Skripsi; Program Studi Teknik Mesin; Universitas Nusantara PGRI Kediri
- Suryawati, Evi, dkk (2010), Pengembangan Pembelajaran Kontekstual Rangka Berbasis Pendidikan Karakter Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Dalam Pembelajaran Biologi
- Wahyu.A.K., 2015, *Perencanaan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Tebon Jagung Berkapasitas 200 Kg/Jam*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.