

Analisa Kebutuhan Daya Pada Mesin Perajang Lontongan Kerupuk Kapasitas 50kg/Jam

Diterima:

10 Mei 2023

Revisi:

10 Juli 2023

Terbit:

1 Agustus 2023

¹Fedra Putra Andiansa, ²Hesti Istiqlaliyah,

¹⁻² Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak— Kerupuk merupakan produk makanan kering yang populer dan telah lama dikenal masyarakat Indonesia. Produk ini sangat dinikmati oleh masyarakat sebagai cemilan dan memiliki prospek yang cukup menjanjikan. Tujuan dalam penelitian ini adalah Untuk menganalisa kebutuhan daya yang dibutuhkan pada mesin perajang lontongan kerupuk kapasitas 50 kg/jam. Metode yang digunakan diantaranya pengumpulan data, studi literatur dan observasi. Dari hasil analisa dan perhitungan kebutuhan daya pada mesin perajang lontongan kerupuk maka dapat disimpulkan kebutuhan daya pada mesin yaitu perhitungan kecepatan putaran diperoleh hasil 780 rpm dan momen inersia total diperoleh hasil $1,4x 10^{-2} \text{ kgm}^2$. Perhitungan kecepatan sudut diperoleh hasil 81 rad/s, perhitungan gaya pada saat merajang diperoleh hasil 9,8 N. Perhitungan torsi sebelum terbebani diperoleh hasil 1,134 Nm dan perhitungan torsi sesudah terbebani diperoleh hasil 1,048 Nm. Perhitungan torsi total diperoleh hasil 2,182 Nm dan perhitungan kebutuhan daya yang dibutuhkan pada mesin perajang lontongan kerupuk hanya 0,324 hp = 241 Watt.

Kata Kunci—Kebutuhan Daya, Perajang, Kerupuk

Abstract— Crackers are a popular dry food product that has long been known by the people of Indonesia. This product is very much enjoyed by the community as a snack and has quite promising prospects. The aim of this study was to analyze the power requirements required for a cracker chopper machine with a capacity of 50 kg/hour. The methods used include data collection, literature study and observation. From the results of the analysis and calculation of the power requirements of the cracker cone chopper, it can be concluded that the power requirements of the machine, namely the calculation of the rotational speed, obtained the result of 780 rpm and the total moment of inertia obtained the result of $1.4x 10^{-2} \text{ kgm}^2$. Calculation of angular velocity obtained results of 81 rad/s, calculation of force when chopping obtained results of 9.8 N. Calculation of torque before loading obtained results of 1.134 Nm and calculation of torque after loading obtained results of 1.048 Nm. Calculation of the total torque results obtained 2.182 Nm and the calculation of the required power requirements on the cracker chopper machine is only 0.324 hp = 241 Watt.

Keywords— Power Requirements, Chopper, Crackers

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Fedra Putra Andiansa

Teknik Mesin

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: fedraandiansa@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia sudah lama mengetahui bahwa kerupuk adalah makanan kering yang populer. Produk kerupuk ini dinikmati oleh masyarakat luas untuk cemilan dan prospeknya sangat menjanjikan. Makanan ringan kerupuk terigu sering dikonsumsi bersamaan dengan kopi atau nasi sebagai lauk. Sebagian besar produk kerupuk ini diproduksi oleh pelaku industri rumah tangga dan pelaku UMKM [1].

Perajangan merupakan tahapan produksi yang membutuhkan kebersihan pada peralatan khusus. Hasil dari mesin produksi kerupuk sangat bergantung pada teknik pembuatan dan penanganan adonan yang baik, serta kualitas dan kuantitas dalam sistem pemotongan, sehingga kerupuk benar-benar memiliki efisiensi yang tinggi. Efisiensi industri kecil yang masih memanfaatkan strategi manual selama waktu yang digunakan untuk merajang lontongan kerupuk, sehingga menyebabkan rendahnya efisiensi dan sifat kerupuk yang merupakan salah satu kendala dalam proses produksinya. Mesin perajang lontongan kerupuk ini dibuat dengan maksud untuk merencanakan sebuah mesin yang tepat guna dan dapat digunakan oleh masyarakat yang memiliki industri kerupuk dalam skala terbatas dan dengan harapan dapat mempercepat proses pemotongan [2].

Mesin perajang lontongan kerupuk adalah alat yang digunakan untuk membantu atau menyelesaikan pekerjaan manusia, seperti perajang lontongan kerupuk. Tenaga motor adalah sumber penggerak utama mesin perajang, dan digunakan untuk memutar pisau melalui sabuk perantara V-belt. Sistem transmisi berbasis pulley menggerakkan mesin perajang lontongan kerupuk. Dengan menggunakan sabuk V-belt, motor listrik mentransmisikan gerakan putar ke pulley 1, yang kemudian meneruskannya ke pulley 2. Saat motor dihidupkan, motor akan berputar, dan sabuk akan meneruskan putaran itu untuk menggerakkan poros pisau perajang. Pada perancangan mesin pemotong bahan kerupuk menggunakan daya motor listrik 0,25 Hp, menghasilkan kecepatan potong 1250 rpm menghasilkan yang efektif dengan jumlah 10 kg/jam dan menghasilkan kebutuhan daya 125 Watt [3]. Dalam penggunaan motor listrik 0,25 Hp mendapatkan hasil perbandingan 15 kg/jam serta menghasilkan kebutuhan daya 186 Watt [4]. Dalam proses perajang kerupuk ini menggunakan daya motor listrik sebesar 1/2 Hp yang memiliki kecepatan putaran 1400 rpm. Dengan menggunakan motor listrik bertegangan 220 Volt dan memiliki daya listrik sebesar 375 Watt ini bisa merajang lontongan kerupuk dengan kapasitas produksi 50 kg/jam. Mesin perajang lontongan kerupuk ini membutuhkan daya listrik yang relatif kecil sehingga dapat menghemat biaya produksi pelaku UMKM maupun industry kecil, adapun kelemahan pada mesin ini yaitu apabila terjadi pemadaman listrik selaku pemilik usaha tidak dapat melaksanakan proses produksi karena alat ini menggunakan sumber energi listrik [6].

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan dilakukan untuk menganalisa kebutuhan daya pada mesin perajang lontongan kerupuk sebagai berikut:

1. Metode pengumpulan data

Metode yang digunakan pada pengumpulan data yaitu dari objek mesin perajang kerupuk dengan melakukan observasi, studi literatur untuk mendapatkan data pada kebutuhan daya pada mesin perajang lontongan kerupuk. Untuk mendapatkan nilai kebutuhan daya pada mesin tersebut dilakukan secara bertahap pada proses observasi.

2. Metode pengolahan data

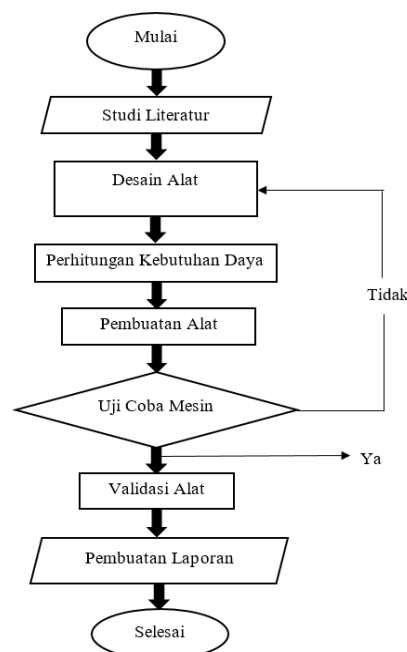
Dari data yang diperoleh dari observasi dan studi literatur pada mesin perajang lontongan kerupuk diperoleh nilai kebutuhan daya yang akan digunakan untuk perhitungan daya.

3. Analisa Data

Dari data yang diolah maka selanjutnya dilakukan analisa data untuk mendapatkan nilai kebutuhan daya serta mendapat nilai efisiensi daya yang digunakan pada mesin perajang lontongan kerupuk dengan penggerak motor listrik.

4. Alur Penelitian

Dalam penelitian ini adapun alur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Komponen mesin perajang lontongan kerupuk

A. Motor Listrik

Sebuah perangkat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik atau gerak dikenal sebagai motor listrik. Biasanya, konversi ini terjadi melalui media elektromagnetik. Secara umum, banyak jenis motor listrik yang berkembang, termasuk motor modern yang membutuhkan dukungan elektronika daya dan motor DC dan AC [5]. Rumus menghitung Rpm motor listrik kecepatan putar yang dihasilkan suatu motor listrik dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu Frekuensi dan Jumlah Kutub. Kecepatan putaran Rpm biasanya juga dituliskan dengan huruf N [6].

B. Pulley

Pulley adalah alat mekanis yang berguna sebagai bantuan untuk pengembangan V-belt untuk menjelaskan gaya alur yang berfungsi untuk mengirim daya. Dengan memberikan gaya rotasi, *pulley* sangat penting untuk pergerakan sabuk V-belt [7].

C. Sabuk V-belt

Salah satu alat mesin yang menyalurkan tenaga dan putaran dari motor penggerak ke alat penggerak yang jaraknya cukup jauh dari motor penggerak adalah sabuk V-belt. Sabuk V-belt terbuat dari bahan elastis dan memiliki ruas melintang trapesium yang dibelitkan di atas alur *pulley*, yang dilengkungkan sehingga lebar bagian dalam akan bertambah. Bentuk baja juga akan meningkatkan gaya gesek, menghasilkan transmisi daya yang signifikan pada tegangan yang relatif rendah [8].

D. Bantalan (*bearing*)

Bearing adalah komponen mesin yang menopang poros yang bertumpuk, sehingga gerakan bolak balik atau respon dapat terjadi tanpa hambatan, aman, dan berumur panjang. Agar poros dan komponen mesin lainnya berfungsi dengan baik, bantalan harus cukup kokoh. Melalui elemen bergulir seperti rol atau jarum, gesekan bergulir terjadi antara komponen stasioner dan berputar di bantalan gelinding [9].

E. Poros

Komponen terpenting dari setiap mesin adalah poros. Sebagian besar mesin menggabungkan rotasi dengan transmisi tenaga. Poros memainkan peran utama dalam transmisi.

D. Perhitungan Kebutuhan Daya Pada Mesin Perajang Lontongan Kerupuk

Torsi ini terjadi pada saat mesin perajang kerupuk belum terbebani. Untuk mengetahui torsi yang terbebani pada saat mesin terbebani adalah dengan melakukan percobaan-percobaan yang dilakukan adalah merajang lontongan kerupuk yang memiliki massa tertentu yang dipengaruhi gaya gravitasi akibatnya pemotong akan berputar dan diberi massa (kg) sampai lontongan kerupuk terpotong [10].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Dan Data Variabel



Gambar 2 Mesin Perajang Lontongan Kerupuk Kapasitas 50kg/jam

Tabel 1 Spesifikasi Dan Bahan

No	Nama Komponen	Keterangan
1	Tebal pisau	1 mm <i>Stainless steel</i> 304
2	Diameter pisau	214 mm <i>Stainless steel</i> 304
3	Panjang poros pisau	250 mm Baja
4	Diameter poros pisau	25 mm Baja
5	<i>Pulley</i>	300 mm ST 37
6	<i>Bearing</i> / Bantalan	UCP-204
7	<i>V-belt</i>	A-74
8	Motor Listrik	½ Hp, 1400 Rpm

3.2. Perhitungan Kebutuhan Daya

Pada perhitungan kebutuhan daya mesin perajang kerupuk diambil data dengan melakukan percobaan pada saat mesin belum dibebani dan pada saat dibebani. Kemudian mendapatkan hasil perbandingan daya dan torsi.

1. Menghitung momen inersia massa pisau

Jadi momen inersia massa dari pisau perajang adalah

$$I_{\text{pisau}} = m_{\text{pisau}} \cdot (r_{\text{pisau}})^2$$

$$I_{\text{pisau}} = 0,1 \text{ kg} \times (0,107 \text{ m})^2$$

$$I_{\text{pisau}} = 1,1 \times 10^{-3} \text{ kgm}^3$$

2. Menghitung momen inersia massa poros

Jadi inersia massa poros dapat dihitung dengan rumus :

$$I_{\text{poros}} = \frac{1}{2} \cdot m_{\text{poros}} \cdot (r_{\text{poros}})^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,1 \text{ kg} \times (0,0125 \text{ m})^2$$

$$= 8,5 \times 10^{-5} \text{ kgm}^2$$

3. Menghitung momen inersia massa *pulley*

Jadi momen inersia massa *pulley* dapat dihitung dengan rumus :

$$I_{\text{pulley}} = \frac{1}{2} \cdot m_{\text{pulley}} \cdot (r_{\text{pulley}})^2$$

$$I_{\text{pulley}} = \frac{1}{2} \times 0,3 \text{ kg} \cdot (0,3 \text{ m})^2$$

$$I_{\text{pulley}} = 1,35 \times 10^{-2} \text{ kgm}^2$$

4. Menghitung momen inersia total

Jadi momen inersia total dapat dihitung dengan rumus:

$$I_{\text{total}} = I_{\text{pisau}} + I_{\text{poros}} + I_{\text{pulley}}$$

$$I_{\text{total}} = 1,1 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2 + 8,5 \times 10^{-5} \text{ kgm}^2 + 1,35 \times 10^{-2} \text{ kgm}^2$$

$$I_{\text{total}} = 1,4 \times 10^{-2} \text{ kgm}^2$$

5. Menghitung kecepatan sudut, dan Rpm yang dibutuhkan

Kapasitas perajang yang direncanakan = 50 kg/jam

$$50 \text{ kg/jam} = 0,0139 \text{ kg/detik}$$

Dari hasil percobaan manual diperoleh 0,0001 kg/satu putaran

Untuk mendapatkan 0,0139 kg/jam membutuhkan 13 putaran/detik

Sehingga kecepatan yang dibutuhkan 13 putaran x 60 det = 780 Rpm

Jadi kecepatan sudut dapat dihitung dengan rumus:

$$\omega_{\text{perajang}} = 2 \cdot \pi \cdot f \text{ rad/s}$$

$$= 2 \cdot 3,14 \cdot 13$$

$$= 81 \text{ rad/s}$$

6. Menghitung torsi mesin sebelum dibebani

Jadi torsi pamarut sebelum terkena beban dapat dihitung

$$T_{\text{pamarut}} = I_{\text{total}} \times \omega_{\text{pamarut}}$$

$$= 1,4 \times 10^{-2} \text{ kgm}^2 \times 81 \text{ rad/s}$$

$$= 1,134 \text{ Nm}$$

Dari percobaan ini menghasilkan massa 1000 gram, atau 1 kilogram, yang dapat memutar perajang dan mengiris lontongan kerupuk. Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan torsi yang terjadi pada saat mesin dibebani

$$F = m \cdot g$$

$$F = 1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 9,8 \text{ N}$$

7. Menghitung torsi pada saat mesin dibebani dapat dihitung dengan rumus:

$$T = F \times r$$

$$T = 9,8 \text{ N} \times 0,107 \text{ m}$$

$$T = 1,048 \text{ Nm (Redy Ardiansyah)}$$

8. Menghitung torsi total mesin perajang sebelum dan sesudah dibebani dapat dihitung dengan:

$$T \text{ total} = 1,134 + 1,048 = 2,182 \text{ Nm}$$

(Soeryanto, Budijono & Ardiansyah, 2019)

9. Menghitung kebutuhan daya pada mesin perajang maka dapat dihitung dengan:

$$\text{Daya} = T \text{ total} \times \text{rpm} : 5252$$

$$= 2,182 \times 780 : 5252$$

$$= 0,324 \text{ hp}$$

Untuk merubah dari hp ke watt dapat dihitung dengan rumus

$$1 \text{ Hp} = 745 \text{ Watt}$$

$$= 0,324 \text{ hp} \times 745 \text{ watt} = 241 \text{ watt}$$

IV. KESIMPULAN

Total momen inersia adalah $1,4 \times 10^2 \text{ kgm}^2$ dan kecepatan putaran dihitung menjadi 780 rpm sebagai hasil analisis dan perhitungan kebutuhan daya mesin perajang lontongan kerupuk berkapasitas 50 kg/jam. Kecepatan sudut dihitung menjadi 81 rad/s, gaya pemotongan dihitung menjadi 9,8 N, torsi sebelum terbebani dihitung menjadi 1,134 Nm, dan torsi setelah terbebani dihitung menjadi 1,048 Nm. Torsi total dihitung menjadi 2,182 Nm, dan perhitungan kebutuhan daya yang dibutuhkan untuk mesin perajang lontongan kerupuk hanya 0,324 hp (241 Watt).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I.M Widiyarta., D. N. "Rancang Bangun Alat Pemotong/Pengiris Bahan Baku Krupuk Terigu Dan Kripik Singkong". Jurnal Buletin Udayana Mengabdi, Vol. 17, No. 1, Hal 187-191, 2018
- [2] Afandi, R. M. 2018. *RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG ADONAN KERUPUK*. Universitas Jember.
- [3] Syahputra, A. 2021. *PERANCANGAN MESIN PEMOTONG BAHAN KERUPUK KAPASITAS 10 KG/JAM* . Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- [4] Hartadi, Budi 2020. *PERANCANGAN MESIN OTOMATIS PEMOTONG KERUPUK IKAN HARUAN*. Universitas Islam Kalimantan.
- [5] Parsa, I. M. 2018. Motor-Motor Listrik. Kupang. CV. Rasi Terbit.
- [6] Andreas, A. P. 2021. *CV. Gracio Wijaya*. Retrieved from [gracioelectric.com: https://www.gracioelectric.com/torsi/](https://www.gracioelectric.com/torsi/)
- [7] NIAGAKITA. 2019. *Rumus Menghitung Diameter Pulley*. Retrieved from [niagakita: https://niagakita.id/2019/03/16/cara-pengopelan-rumus-menghitung-diameter-pulley/](https://niagakita.id/2019/03/16/cara-pengopelan-rumus-menghitung-diameter-pulley/)
- [8] Niagakita. 2018. *Pengertian V-belt & Cara Mengukurnya*. Retrieved from [Niagakita.id: https://niagakita.id/2018/10/28/pengertian-v-belt-cara-ukur/](https://niagakita.id/2018/10/28/pengertian-v-belt-cara-ukur/).
- [9] Sularso. 2004. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Kiyotsu, Erlangga. Jakarta.
- [10] Redy Ardiansyah, S. A. 2019. Analisa Penentuan Kebutuhan Daya Motor Pada Mesin Pamarut Singkong. Jurnal *Otopro*, Vol. 14, No. 2. Hal 54-48.