

Besarnya Gaya Normal Yang Terjadi Pada Sepasang Roda Gigi Lurus Karena Adanya Tekanan Yang Dihasilkan Roda Gigi Penggerak di Mesin Korin Type Ca-15 Di PT. XYZ

Yanto¹

¹Teknik Mekanika Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan, Sumatera Utara, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 16 Januari 2024

Revisi Akhir: 21 March 2024

Diterbitkan Online: 01 April 2024

KATA KUNCI

Mesin korin type ca-15, gaya tangensial, gaya normal, roda gigi

Keywords:

Korin type ca-15 engine, tangential force, normal force, gears

KORESPONDENSI

E-mail: yantobahar1362@gmail.com

A B S T R A K

PT. XYZ Adalah salah satu perusahaan yang berdiri di Indonesia dengan fokus sebagai produsen di bidang industri makanan ringan seperti snack, permen, mie, cracker, dan jajanan kecil lainnya. Penelitian ini dilakukan pada stasiun packing yang menggunakan alat mesin korin type ca-15. Dengan tujuan untuk mengetahui besarnya putaran mesin korin type ca-15 dan Untuk mengetahui besarnya putaran mesin korin type ca-15 akibat gaya normal. Dengan metode penelitian yang dilakukan di tempat penelitian atau melakukan kegiatan penelitian lapangan. Cara pengumpulan data ini ada dua yaitu metode wawancara, yaitu suatu cara pengumpulan data dengan mengadakan wawancara atau tanya jawab secara langsung dengan kepala bidang atau karyawan perusahaan tentang mesin korin type ca-15. Dan Metode Observasi, yaitu suatu cara pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung dilapangan terhadap objek yang akan di teliti. gaya tangensial yang dihasilkan mesin korin type ca-15 saat beroperasi adalah 22,639 kg dan gaya normal yang dihasilkan mesin korin type ca-15 saat beroperasi adalah 24,091 kg.

A B S T R A C T

PT. XYZ is a company established in Indonesia with a focus on being a producer in the snack food industry such as snacks, candy, noodles, crackers and other small snacks. This research was conducted at a packing station using a Korin type ca-15 machine. With the aim of knowing the magnitude of the rotation of the Korin type ca-15 engine and to find out the magnitude of the rotation of the Korin type ca-15 engine due to normal force. With research methods carried out at research sites or conducting field research activities. There are two ways to collect this data, namely the interview method, which is a way of collecting data by holding interviews or direct questions and answers with the head of the field or company employees about the Korin type ca-15 engine. And the Observation Method, which is a way of collecting data by direct observation in the field of the object to be examined. The tangential force generated by the Korin type CA-15 engine when operating is 22.639 kg and the normal force generated by the Korin type CA-15 engine when operating is 24.091 kg.

PENDAHULUAN

Pengertian Roda gigi adalah salah satu elemen mesin yang didesain untuk memindahkan daya (power) dan gerak (motion) dari satu bagian mekanik ke bagian lainnya. Roda gigi menjadi salah satu elemen mesin yang paling banyak digunakan pada sistem transmisi daya. Seperti semua komponen mekanik pada umumnya, roda gigi juga mengalami keausan dikarenakan adanya kontak mekanik[1].

Roda gigi memiliki gigi-gigi yang saling bersinggungan dengan gigi dari roda gigi yang lain. Dua atau lebih roda gigi yang bersinggungan dan bekerja bersama-sama disebut sebagai transmisi roda gigi, dan bisa menghasilkan keuntungan mekanis melalui rasio jumlah gigi. Roda gigi mampu mengubah kecepatan putaran, torsi dan arah daya terhadap sumber daya[2].

Roda gigi juga salah satu bentuk sistem. Mesin uji kinerja roda gigi yang mempunyai fungsi mentransmisikan gaya, membalikkan putaran, mereduksi atau menaikkan putaran/kecepatan. Umumnya roda gigi berbentuk silindris, dimana di bagian tepi terdapat bentuk yang menyerupai (mirip) gigi (bergerigi).

Kontak antara roda gigi memiliki bentuk segiempat (rectangular) dan bisa di kelompokkan dalam masalah kontak garis (line contact problem). Elemen pemindah daya (power transmission) banyak ditemukan di banyak bidang pada kehidupan modern sekarang ini[3].

Hampir semua alat-alat mekanik memiliki paling sedikit satu atau dua elemen, kendaraan bermotor memiliki roda gigi sebagai power transmission, Secara umum elemen pemindah dibagi menjadi dua yaitu pemindah daya (power transmission) dan pemindah gerak (motion transmission)[4]. Kontak yang terjadi pada roda gigi berupa kontak non-formal dan termasuk dalam deformasi elastis. Gaya normal didistribusikan di sepanjang garis kontak, yang bergerak saat roda gigi berputar. Karena kesetimbangan statis, jumlah gaya terdistribusi ini harus sama dengan torsi yang diterapkan pada roda gigi. Meskipun gaya terdistribusi, operasi pitch circle dapat diambil sebagai perkiraan lokasi rata-rata titik kontak[5].

Roda gigi lurus

Roda gigi lurus digunakan untuk poros yang sejajar atau paralel. Dibandingkan dengan jenis roda gigi yang lain roda gigi lurus ini paling mudah dalam proses pengerjaannya (machining) sehingga harganya lebih murah. Roda gigi lurus ini sering digunakan pada sistem transmisi yang gaya kelilingnya besar, karena tidak menimbulkan gaya aksial.

Digunakan untuk mentransmisikan daya dan putaran yang tepat, sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi dan tepat daripada menggunakan alat transmisi yang lainnya, selain itu rodagigi Lurus juga memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan alat transmisi lainnya[6].

Roda gigi miring

Memiliki sudut kemiringan. Dua buah roda gigi miring dapat digunakan untuk menghubungkan dua poros yang tersusun paralel atau sejajar dari dua gigi yang bersinggungan. Sudut kemiringan setiap roda gigi sama, tetapi arah kemiringan roda gigi satu dengan lainnya berlawanan arah[7]. Persinggungan gigi secara bertahap dan perpindahan beban secara rotasi dari satu gigi ke gigi lain mengakibatkan roda gigi miring memiliki kemampuan untuk memindahkan beban yang besar dengan putaran tinggi. Roda gigi miring kriterianya hampir sama dengan roda gigi lurus, tetapi dalam pengoperasiannya roda gigi miring lebih lembut dan tingkat kebisingannya rendah dengan perkontakannya antara gigi lebih dari satu[8].

Roda gigi kerucut lurus

Roda gigi kerucut lurus adalah roda gigi yang paling mudah dan paling sering digunakan / dipakai, tetapi sangat berisik karena perbandingan kontakannya yang kecil. Konstruksinya juga tidak memungkinkan pemasangan bantalan pada kedua ujung porosnya

Karena besarnya perbandingan kontak adalah 1,0 atau lebih, maka beban penuh tidak selalu dikarenakan pada satu gigi. Jika tekanan normal pada permukaan gigi dinyatakan dengan F_n , maka gaya F_{kt} dalam arah keliling atau tangensial adalah [9]:

$$F_{kt} = F_n \cos \omega$$

Gaya F_t yang bekerja dalam arah putaran roda gigi pada titik jarak bagi adalah

$$F_{kt} = F_n \cos \alpha_b$$

Dimana :

F_{kt} = Gaya arah keliling atau tangensial (kg)

F_n = Gaya normal (kg)

α_b = Sudut tekanan kerja ($^\circ$)

Jika diameter jara bagi adalah $db1$ (mm), maka kecepatan keliling v (m/s) pada lingkaran jarak bagi roda gigi yang mempunyai putaran $n1$ (rpm) adalah

$$v = \frac{\pi db1 n1}{60 \times 1000}$$

Dimana :

v = Kecepatan keliling (m/s)

$db1$ = Diameter jarak bagi (mm)

$n1$ = Putaran roda gigi (rpm)

Hubungan antara daya yang ditransmisikan P (kW), gaya tangensial F_t (kg), dan kecepatan keliling v (m/s) adalah

$$P = \frac{F_t v}{102}$$

Dimana :

P = Daya yang ditransmisikan (kW)

F_t = Gaya tangensial (kg)

v = Kecepatan keliling (m/s)

Untuk mengetahui gaya tangensial dari hubungan antara daya yang ditransmisikan P (kW) dan kecepatan keliling v (m/s) adalah

$$F_t = \frac{102 P_d}{v}$$

Dimana :

F_t = Gaya tangensial (kg)

P_d = Daya yang ditransmisikan (kw)

v = Kecepatan keliling (m/s)

Maka untuk mengetahui gaya radial dan gaya normal dari hubungan antara gaya tangensial

F_t (kg) dengan sudut tekanan kerja α_b ($^\circ$) adalah

$$F_r = F_t \times \tan \alpha_b$$

Dimana :

F_r = Gaya radial (kg)

F_t = Gaya tangensial (kg)

$\tan \alpha_b$ = Sudut tekanan kerja dari roda gigi penggerak ($^\circ$)

$$F_n = \frac{F_t}{\cos \alpha_b}$$

Dimana :

F_n = Gaya normal (kg)

F_t = Gaya tangensial (kg)

$\cos \alpha_b$ = Sudut tekanan kerja dari roda gigi penggerak ($^\circ$)

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Adapun peralatan dan bahan yang digunakan dalam percobaan atau pengamatan dalam Praktek Kerja Lapangan yang dilakukan penulis dalam menyusun karya akhir yaitu:

Alat

Alat yang digunakan meliputi:

1. Mesin Packing
Merk : Korin Type Ca-15
Kapasitas : 40 – 70 bungkus /menit
Berat : 250 kg
Panjang : 765 mm
Lebar : 710 mm
Tinggi : 1930 mm
2. Motor penggerak Tegangan : 220 V

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Deskriptif.

Kuat arus : 5,35 A
Daya : 0,55 KW
Frekuensi : 50 Hz
Putaran : 1480 rpm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menghitung kecepatan keliling pada roda gigi lurus

$$n_1 = 1480 \text{ rpm}$$

$$d_{b1} = 32 \text{ mm}$$

Mencari kecepatan keliling

$$v = \frac{\pi \cdot d_{b1} \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

Maka Kecepatan keliling (V)

$$\begin{aligned} v &= \frac{\pi \cdot d_{b1} \cdot n_1}{60 \times 1000} \\ v &= \frac{3,14 \times 32 \text{ mm} \times 1480 \text{ rpm}}{60 \times 1000} \\ v &= \frac{148.710,4}{60.000} \\ v &= 2,478 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Jadi besarnya kecepatan keliling pada roda gigi lurus saat beroperasi adalah sebesar 2,478 m/s.

$$P = 0,55 \text{ Kw} \times F_c$$

$$P_d = 0,55 \text{ Kw} \times 1 = 0,55 \text{ Kw}$$

$$V = 2,478 \text{ m/s}$$

Mencari gaya tangensial (Ft)

$$F_t = \frac{102 \cdot P_d}{v}$$

Maka gaya tangensial (Ft)

$$\begin{aligned} F_t &= \frac{102 \cdot P_d}{v} \\ &= \frac{102 \times 0,55 \text{ Kw}}{2,478 \text{ m/s}} \\ F_t &= 22,639 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi besarnya gaya tangensial yang terjadi pada mesin korin type ca-15 saat beroperasi adalah sebesar 22,639 kg.

$$F_n = \frac{F_t}{\cos \theta}$$

$$F_n = \frac{22,639 \text{ kg}}{\cos 8}$$

$$= \frac{22,639 \text{ kg}}{0,939}$$

$$F_n = 24,091 \text{ kg}$$

Jadi besarnya gaya normal yang terjadi pada mesin korin type ca-15 saat beroperasi adalah sebesar 24,091 kg.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan sebelumnya, maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut besar gaya tangensial yang dihasilkan mesin korin Type Ca-15 saat beroperasi adalah 22,639 kg, besar gaya normal yang dihasilkan mesin korin Type Ca-15 saat beroperasi adalah 24,091 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Asyarial, H. Jurusan Mesin, F. Teknik, And U. W. Bengkulu Jl Supratman Kandang Limun Bengkulu, "Perancangan Roda Gigi Lurus, Roda Gigi Miring Dan Roda Gigi Kerucut Lurus Berbasis Program Komputasi," 2013.
- [2] B. Bukhari, H. Darmadi, M. I. H. M. Siregar, N. A. Tambunan, And P. E. Hutajulu, "Pengaruh Kuat Arus Pengelasan Smaw Terhadap Kekuatan Tarik Dengan Metode Double Joint Pada Material Baja Carbon," *Momentum*, Vol. 19, No. 1, Pp. 69–73, 2023, [Online]. Available: <http://vomek.ppj.unp.ac.id>.
- [3] B. I. Setya Raharja Dan Made Sunada, "Analisa Keausan Roda Gigi Lurus Secara Mikroskopik Dengan Variasi Beban," 2018.
- [4] A. A. Tohari, "Pengaruh Kecepatan Aliran Gas Pelindung Pada Proses Las Mig Material Baja Ss-540 Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro," Vol. 9, No. 1, Pp. 117–122, 2021.
- [5] A. Fikri, K. Setiyadi, And M. Mujiudin, "Effect Of Gmaw Welding Current On Penetration Depth And Hardness Of St-37 Steel In Heat Affected Zone Area," *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, Vol. 7, No. 2, Pp. 116–122, 2022.
- [6] H. Darmadi And S. Safitri, "Analisa Pengembangan Variasi Bahan Papan Komposit Berbahan Dasar Tandan Kosong Kelapa Sawit Diperkuat Polyurethane Terhadap Pengujian Tekan," In *Ready Star 2*, 2019, Pp. 117–121.
- [7] A. Anggela Sitinjak *Et Al.*, "Pelatihan Teknik Dasar Pengelasan Untuk Meningkatkan Kemampuan Kewiraswastaan Pemuda Karang Taruna Desa Sidoarjo Ii Ramunia, Kecamatan Beringin. Kabupaten Deli Serdang," *J. Apitek*, Vol. 1, No. 2, Pp. 7–9, 2022.
- [8] H. Darmadi, D. Kurnia, And F. A. Malau, "Besarnya Deformasi Yang Disebabkan Oleh Tekanan Tbr (Tandan Buah Rebus) Terhadap Poros Bunch Crusher," *Jurnal Mekanova : Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, Vol. 9, No. 2, 2023.
- [9] E. W. Silaen, R. Kurniawan Saragih, And J. Huatabrat, "Analisis Pengujian Penetrant Pada Pengelasan Gmaw Baja Karbon Rendah," In *Konferensi Nasional Social Dan Engineering Politeknik Negeri Medan*, 2023, Pp. 828–837.