

Skema Pemindah Daya Motor Pada Rancangan Lift Bangunan 2 Lantai Berkapasitas 500 Kg

Muhammad Pandu

¹Program Studi Teknik Mesin, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Mughtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

Pandu12345@gmail.com

Abstrak

Dalam perkembangan teknologi saat ini, manusia membutuhkan segala sesuatu yang simple, praktis dan canggih untuk menunjang efisiensi segala kegiatan yang akan dilakukan. Lift atau elevator mini digunakan untuk transportasi manusia atau barang secara vertikal, yang digerakkan dengan motor, bergerak pada rel penuntun tetap terletak pada ruang luncur serta dapat dikendalikan sesuai dengan kehendak pemakaiannya. Dilihat dari bahayanya yang akan timbul dari kerusakan pada alat diatas yang meliputi kerusakan yang mengakibatkan muatan bisa jatuh dan mengancam keselamatan. Maka dari itu semua mekanisme kekuatan dari daya angkat pada lift harus diketahui secara rinci kapasitas angkat, sehingga tidak terjadi kelebihan kapasitas muatan. Sistem pemindah daya motor ini berdasarkan pada perhitungan teknis dan analisis pada pemilihannya, agar dapat ditentukan daya motor dan roda gigi yang sesuai untuk diaplikasikan pada lift. Lift ini dirancang dengan sistem pemindah daya yang mampu bekerja pada konstruksi lift bangunan 2 lantai berkapasitas 500 kg, untuk mengetahui kerja motor dalam pemindahan daya, untuk mengetahui perbandingan roda gigi ketika menaikkan barang, untuk mengetahui daya angkat lift agar tidak terjadi kelebihan kapasitas. Setelah melakukan pengujian didapatkan nilai roda gigi lurus besar. Bahan roda gigi adalah FC 20, jumlah gigi 103 buah, diameter lingkaran jarak bagi 123,13 mm, diameter kepala 125,53 mm, diameter kaki 120,13 mm, sedangkan roda gigi lurus kecil. Bahan roda gigi adalah FC 20, jumlah gigi 21 mm, diameter lingkaran jarak bagi 24,87 mm, diameter kepala 27,27 mm, diameter kaki 21,87 mm.

Kata Kunci : Daya, Lift, Roda Gig.

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi saat ini, manusia membutuhkan segala sesuatu yang simple, praktis dan canggih untuk menunjang efisiensi segala kegiatan yang akan dilakukan. Contohnya dalam hal kegiatan bongkar muat atau memindahkan objek dari suatu tempat ke tempat lain. Alat yang bisa membantu pekerjaan manusia dalam hal ini, bisa kita sebut pesawat angkat, banyak jenis pesawat angkat yang sering digunakan dalam banyak kegiatan manusia maupun itu dalam bidang konstruksi pabrik atau industri, salah satunya lift. Lift atau elevator ini digunakan untuk transportasi manusia atau barang secara vertikal, yang digerakkan dengan motor, bergerak pada rel penuntun tetap yang terletak pada ruang luncur serta dapat dikendalikan sesuai dengan kehendak pemakaiannya. Lift ini sendiri menggunakan beberapa komponen yang penting seperti motor, tali baja, pully, dan sistem pemindah dayanya yang meliputi roda gigi, as dan lainnya.

Dilihat dari bahayanya yang akan timbul dari kerusakan pada alat diatas yang meliputi kerusakan yang mengakibatkan muatan bisa jatuh dan mengancam keselamatan pengguna. Maka dari itu semua mekanisme kekuatan dari daya angkat pada lift harus diketahui secara rinci kapasitas angkat, sehingga tidak terjadi overload muatan. Sistem pemindah daya motor ini berdasarkan pada perhitungan teknis dan analisis pada pemilihannya, agar dapat ditentukan daya motor dan roda gigi yang sesuai untuk diaplikasikan pada lift.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis akan membuat tugas akhir dengan judul "Perencanaan Sistem Pemindah Daya Motor Pada Kontruksi Lift Bangunan 2 Lantai Berkapasitas 500 KG" maka perlu adanya perencanaan sistem pemindah daya motor pada kontruksi lift, sehingga diharapkan lift dapat bergerak normal dan dioperasikan dilaboratorium Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Untuk menganalisa daya angkat lift agar tidak terjadi overload (kelebihan kapasitas). Selain itu untuk menganalisa daya motor dalam pemindahan daya. Dan untuk menganalisa perbandingan roda gigi.

2. METODE PENELITIAN

Adapun Tempat pelaksanaan pembuatan Lift Barang Kapasitas 500 kg, di laksanakan di laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Langkah – langkah Pengerjaan

Adapun langkah – langkah pengerjaan pada komponen - komponen gearbox untuk pengambilan data adalah sebagai berikut :

- Membongkar gearbox untuk mengetahui roda gigi - roda gigi yang ada didalamnya agar bisa diambil datanya.
- Melakukan pelepasan roda gigi untuk diukur.
- Setelah roda gigi terlepas semua lalu melakukan pengambilan data yang pertama roda gigi miring dan roda gigi lurus kecil.
- Pengambilan data roda gigi lurus.
- Pengambilan data roda gigi miring kecil.
- Setelah semua data telah didapat kemudian pasang kembali roda gigi ke gearbox menjadi seperti semula dan selesai.

Spesifikasi roda gigi
Roda gigi miring kecil

Jumlah mata = 7
Ketebalan = 4 cm
Diameter luar = 14,92 2.

Roda gigi Miring besar

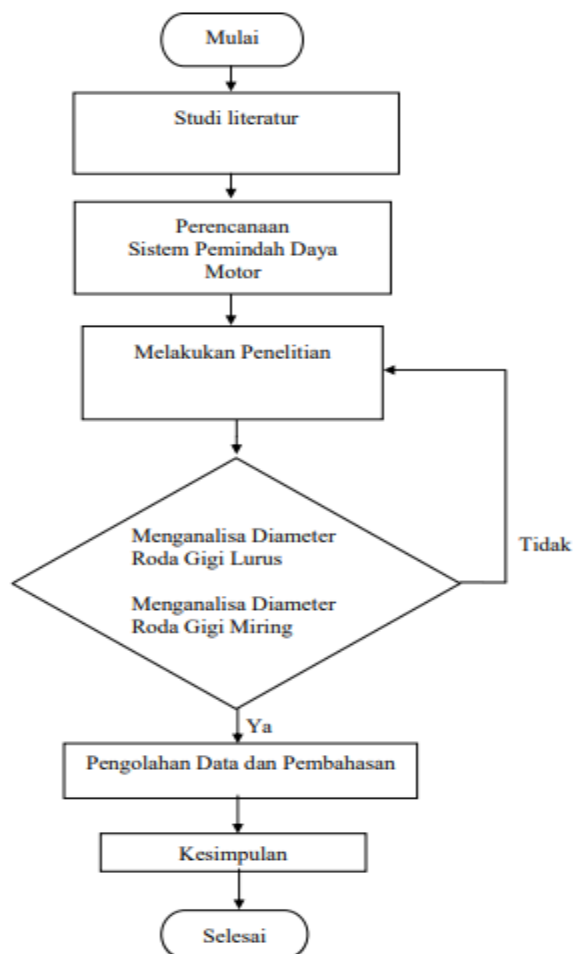
Jumlah mata = 83
Ketebalan = 18,04 mm
Diameter dalam = 17,93 mm
Diameter luar = 123,78 mm

Roda gigi lurus

Jumlah mata = 54
Ketebalan = 22,54 mm
Diameter dalam = 24,48 mm
Diameter luar = 123,26 mm

Roda gigi lurus kecil

Jumlah mata = 8
Diameter luar = 25 mm



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

3. HASIL

Dalam prakteknya perlu dilakukan pemeriksaan terhadap daya motor hal ini dikarenakan dibutuhkannya daya pada waktu start atau mengikuti beban yang terus bekerja setelah start. Dengan demikian perlu diperhitungkan adanya faktor koreksi yang besarnya adalah $= f_c = 1.0 - 1.5$

Dalam hal ini dipilih $f_c = 1.3$

$$\begin{aligned} N_d &= f_c \times N_{st} \\ &= 1.3 \times 9.09 \\ &= 11,8 \text{ Hp (dibulatkan 12 Hp)} \end{aligned}$$

Adapun sumber daya yang dipilih disini adalah dari listrik PLN hal ini dikarenakan beberapa alasan :

1. Mudah diperoleh
2. Kontruksi lebih sederhana sehingga lebih mudah dalam hal penempatannya dan lebih hemat ruangan
3. Putaran relative konstan untuk putaran yang berfluktuasi
4. Tidak menimbulkan polusi udara dan polusi suara

Dalam perhitungan ini motor listrik yang digunakan memiliki 2 pasang kutub (pole), dimana setiap pasangan terdiri dari 2 (dua) kutub maka putaran motor dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$n.s = \frac{60 \times f}{p} \text{ (rpm)}$$

Dimana :

f = Frekuensi jala – jala listrik

AC = 50 Hz (standart PLN)

P = Jumlah pasang kutub

Maka :

$$\begin{aligned} n.s &= \frac{60 \times f}{p} \text{ (rpm)} \\ &= 1500 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Jadi putaran motor listrik ini adalah $n = 1500$ rpm dari standarisasi motor listrik AC untuk putaran 1500 rpm dan daya minimal 24.8 Hp diperoleh spesifikasi :

1. Daya motor = 25 Hp
2. Rate speed = 1456 rpm
3. Diameter poros penghubung = 42 mm
4. Efisiensi = 90 %
5. Faktor daya = 0,8

Pemeriksaan keamanan motor terhadap beban lebih (overload) didasarkan beban rasio yaitu perbandingan antara momen gaya. Ternilai (M_{rate}) jika perbandingan lebih kecil dari harga yang ditentukan maka dapat disimpulkan bahwa motor aman terhadap beban lebih atau dapat dituliskan :

$$\text{Rasio}_{\text{bebanmotor}} = M_{\text{Max}}/M_{\text{Rate}} < 1.75-20 \text{ (1.85 dipilih)}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} M_{\text{max}} &= \text{momen maksimum} \\ &= M_{\text{mot}} - 8.2449 \text{ kg.m} \\ M_{\text{rate}} &= \text{momen gaya ternilai} \\ &= 12.1990 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

Sehingga :

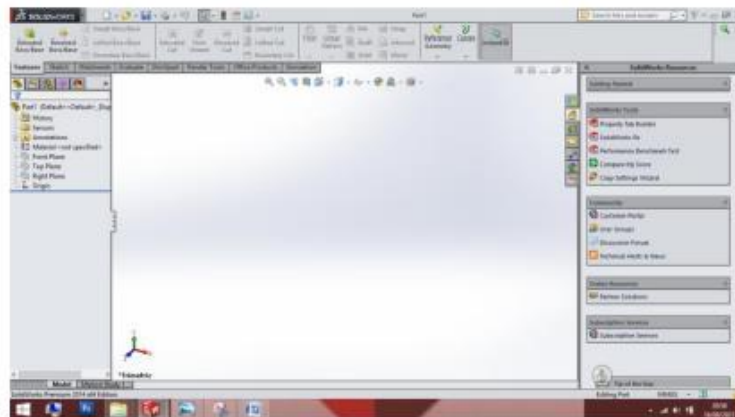
$$\begin{aligned} Rasio_{bebanmotor} &= 12.1990 \ 14.475 \\ &= 1.1865 \end{aligned}$$

Dalam hasil pemeriksaan tersebut didapatkan bahwa nilai perbandingan antara momen maksimum dengan yang gaya ternilai ($Rasio_{bebanmotor}$) = 1.85 sehingga dapat disimpulkan bahwa motor aman terhadap beban lebih.

4. PEMBAHASAN

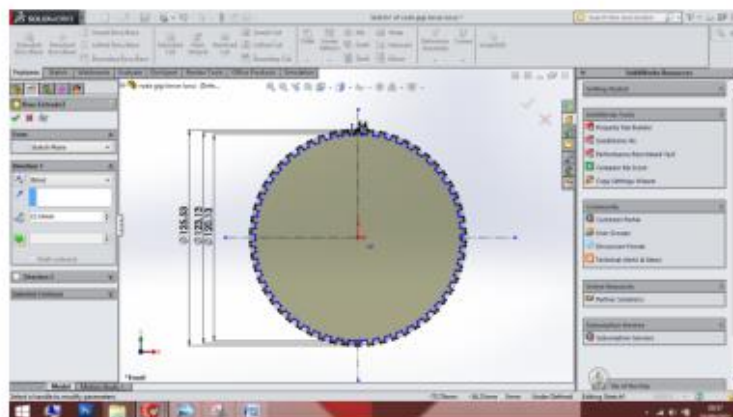
Pembuatan Gambar Solidworks Roda Gigi Lurus Besar

1. Membuka Aplikasi Solidworks 2014



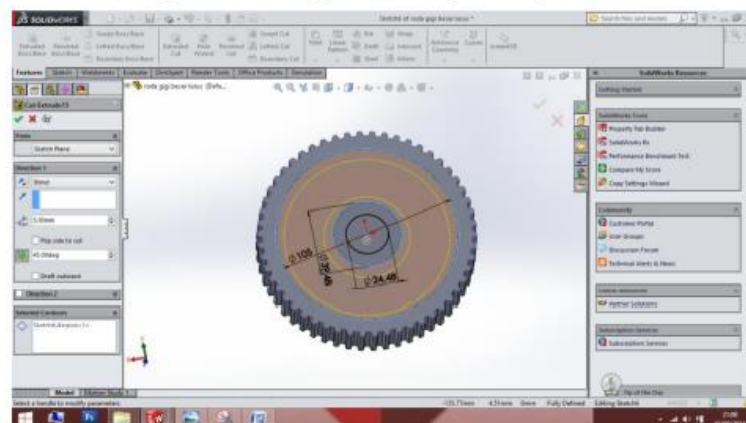
Gambar 2 Tampilan Utama Solidworks

2. Membuat gambar dan ukuran pada solidworks



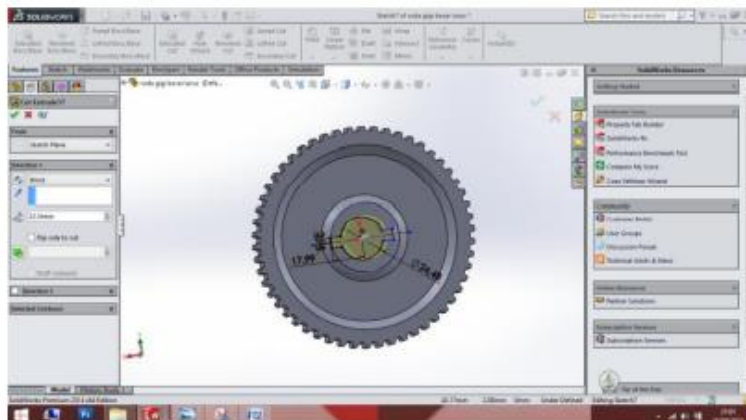
Gambar 3. Membuat Gambar Dan Ukuran

3. Mengestrude cut tampilan belakang sesuai tampilan depan



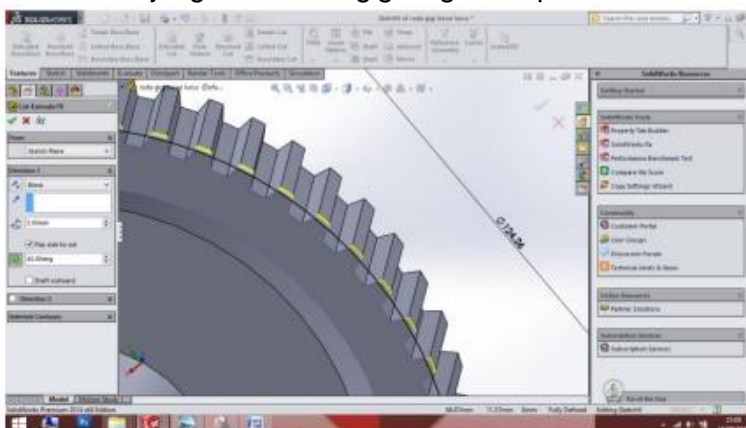
Gambar 4. Mengestrude Cut Bagian Belakang

4. Mengestrude cut lubang poros dan spline



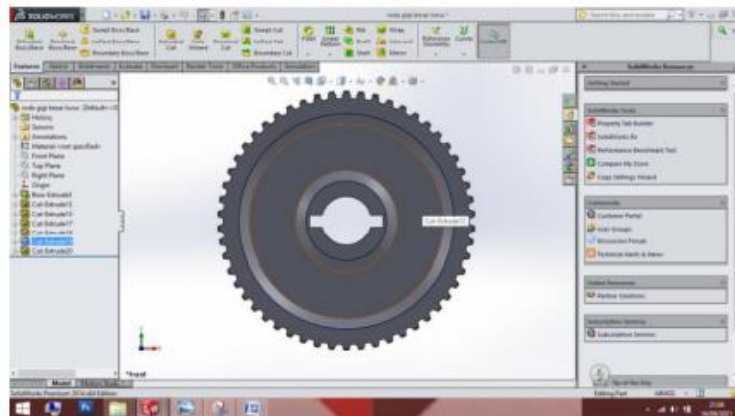
Gambar 5. Gambar Estrude Cut Poros Dan Spline

5. Mengestrude cut ujung mata roda gigi bagian depan dan belakang



Gambar 6. Mengestrude cut ujung mata roda gigi bagian depan dan belakang

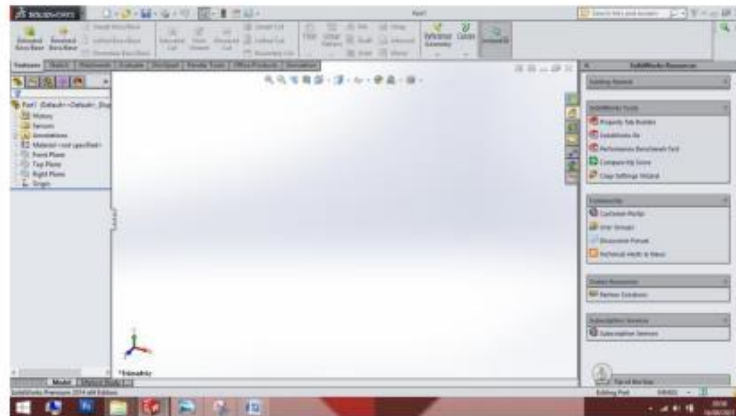
6. Hasil Akhir Roda Gigi Lurus Besar



Gambar 7. Hasil Akhir Roda Gigi Lurus Besar

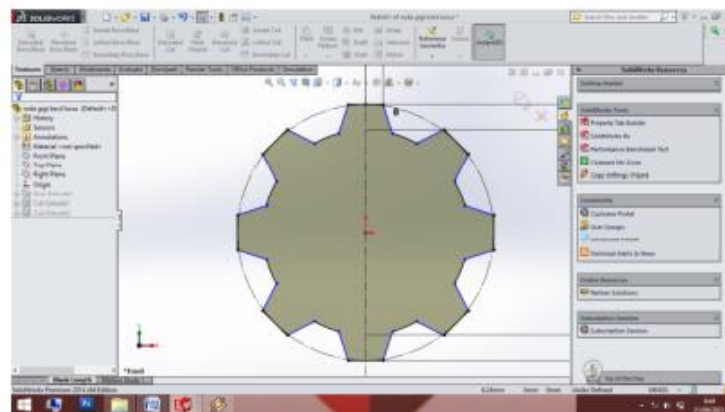
Roda Gigi Lurus Kecil

1. Membuka aplikasi solidworks 2014



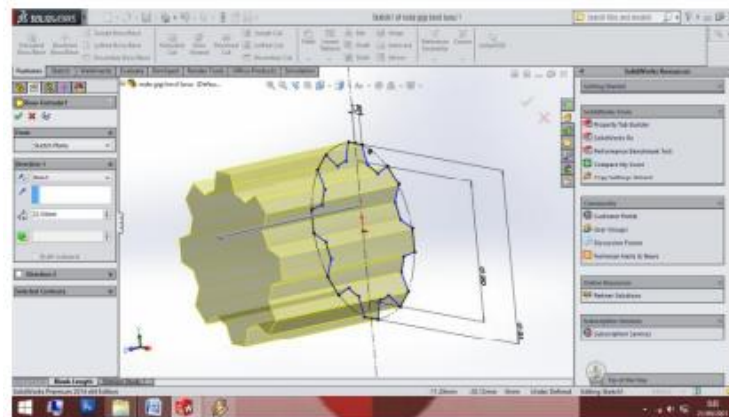
Gambar 8 Tampilan Utama Solidworks

2. Membuat gambar dan ukuran pada solidworks



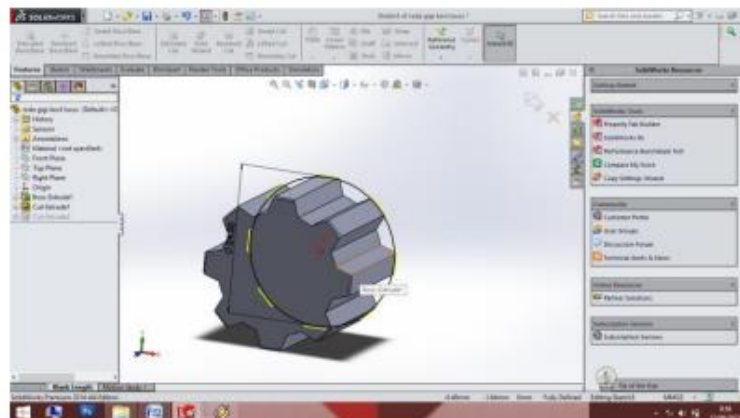
Gambar 9. Membuat gambar dan Ukuran

3. Mengestrude boss gambar



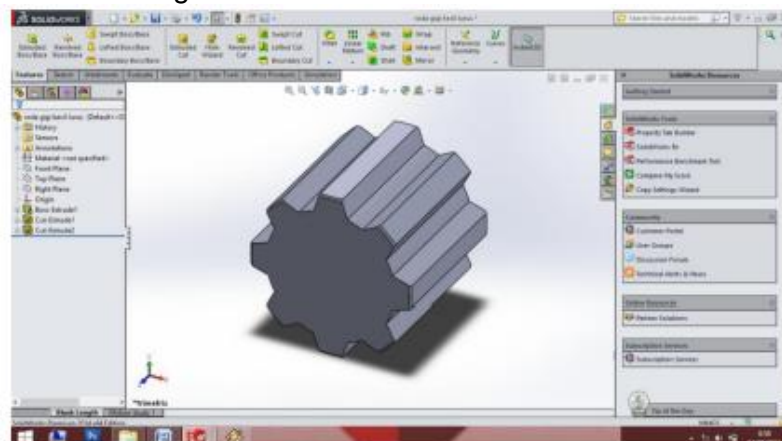
Gambar 10. Mengestrude boss gambar

4. Mengestrude cut gigi bagian depan dan belakang agar terlihat tidak tajam



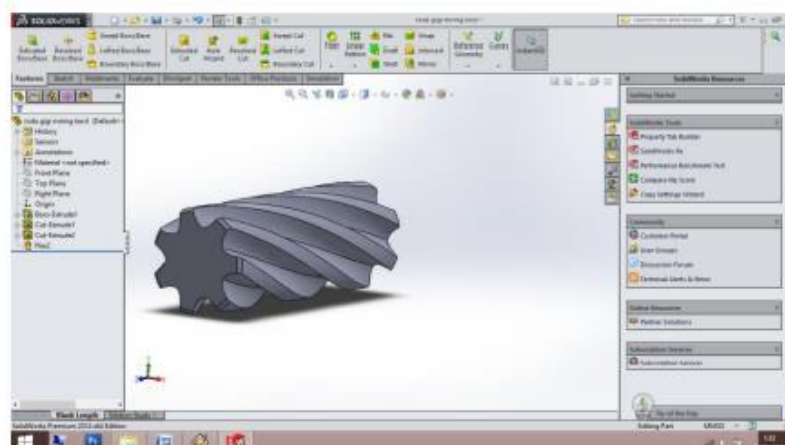
Gambar 11. Estrude Cut bagian belakang

5. Hasil Akhir Roda Gigi Lurus Besar



Gambar 12 Hasil Akhir Roda Gigi Lurus Besar

Hasil Akhir Roda Gigi miring besar



Gambar 13 Hasil Akhir Roda Gigi miring besar

5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Perhitungan Daya Angkat

- | | |
|------------------------------|------------|
| 1. Daya motor | = 25 Hp |
| 2. Rate speed | = 1456 rpm |
| 3. Diameter poros penghubung | = 42 mm |
| 4. Efisiensi | = 90 % |
| 5. Faktor daya | = 0,8 |

Perbandingan Roda Gigi

Perhitungan roda gigi lurus :

Roda Gigi besar

- | | |
|--|-----------------|
| Bahan roda gigi | = FC 20 |
| Jumlah gigi (z_1) | = 103 |
| Diameter lingkaran jarak bagi (d_{o1}) | = 123,13 mm |
| Diameter kepala (d_{k1}) | = 125,53mm |
| Diameter kaki (d_{f1}) | = 120,13mm |
| Beban permukaan diizinkan ($F'H$) | = 2,08869 kg/mm |

Roda Gigi Kecil

- | | |
|--|-----------------|
| Bahan roda gigi | = FC 20 |
| Jumlah gigi (z_1) | = 21 mm |
| Diameter lingkaran jarak bagi (d_{o2}) | = 24,87 mm |
| Diameter kepala (d_{k2}) | = 27,27 mm |
| Diameter kaki (d_{f2}) | = 21,87 mm |
| Beban permukaan diizinkan ($F'H$) | = 2,08869 kg/mm |

Perhitungan roda gigi miring

Perhitungan Roda Gigi Miring Besar

- | | |
|---------------------|-----------|
| Sudut kemiringan | = 41,20 |
| Sudut tekan normal | = 450 |
| Jumlah gigi | = 83 buah |
| Diameter jarak bagi | = 1,49069 |

Perhitungan Roda Gigi Miring kecil	
Sudut kemiringan	= 41,20
Sudut tekan normal	= 450
Jumlah gigi	= 7 buah
Diameter jarak bagi	= 0,12572

Pemeriksaan motor terhadap beban lebih (overload)

1. M_{mot} = 1219.90 kg.cm = 12.174 kg.m
2. M_{max} = 21.1990 kg.m
3. M_{rate} = 12.1990 kg.m
4. Rasio_{bebanmotor} = 1.1865

Dalam hasil pemeriksaan tersebut didapatkan bahwa nilai perbandingan antara momen maksimum dengan yang gaya ternilai (Rasio_{bebanmotor}) = 1.85 sehingga dapat disimpulkan bahwa motor aman terhadap beban lebih.

REFERENSI

- Arief, Rakhmad Siregar, Studi Eksperimen Terhadap Keausan Pada Roda Gigi Cacing Komposit, *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, Medan: 2019.
- Badrul ilmi, Ir Achmat Taupik M.T, Perencanaan Transmisi Lift Temporary Multiguna, 2019
- Affandi, A., Umurani, K., & Siregar, C. A. P. (2020). Perancangan Mesin Pengaduk Bumbu Kripik Ubi Untuk Peningkatan Produksi Industri Rumah Tangga Di Desa Sidodadi Ramunia Kecamatan Beringin. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 123-128.
- Ginting Abraham, 2018, Penyelidikan Prilaku Mekanik Concrete Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Akibat Uji Tekan Dan Tarik Tak Langsung, [Skripsi], Universitas Sumatera Utara.
- Haryanti, A., Norsamsi., Sholiha, P.S.F., dan Putri, N.P.2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. *Konversi*. Vol.3 No. 2:20- 29.
- Ilham, Muhammad, Analisa Performa Elevator Pada Medan Mall Bertingkat 4, Medan : 2020
- Lubis, S. (2019). Analisis Pengaruh Besar Gesekan Terhadap Tegangan Thermal Pada Sepatu Rem Mobil Ketebalan 8 mm Menggunakan Perangkat Lunak Msc. Nastran V. 9. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 44-53.
- Lubis, S. (2019). Analisis Pengaruh Besar Gesekan Terhadap Tegangan Thermal Pada Sepatu Rem Mobil Ketebalan 2 mm Menggunakan Perangkat Lunak Msc. Nastran V. 9. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 104-114.
- Lubis, S., Siregar, I., & Siregar, A. M. (2020). Karakteristik Unjuk Kerja 2 Pompa Sentrifugal Dengan Susunan Seri Sebagai Turbin Pat. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(2), 85-92.
- Lubis, R. D. W., Syam, B., & Gunawan, S. (2020). Simulasi Respon Mekanik Komposit Busa Polimer Diperkuat Serat Tkks Dengan Variasi Konsentrasi Al₂O₃. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 29-37.
- Rahmatullah, R., Umurani, K., & Siregar, M. A. (2021). Pengembangan Lintasan Pahat Pada Pengefraisan "Umsu" Menggunakan Cnc Tu-3a. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 8-15.
- Simon Adwijaya Anugraha, 2017. Karakteristik Komposit Berpenguat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Fraksi Volume 3%, 5% dan 7% Menggunakan Perlakuan Curing. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Siregar, R. A., Umurani, K., Rahmatullah, R., & Cahyo, C. (2019). Pengaruh Diameter Lubang Pada Faktor Konsentrasi Tegangan Untuk Plat Isotropis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 17-23.

- Siregar, M. A., & Riawansyah, R. (2018). Simulasi Perpindahan Panas Pada Heater Injection Molding Menggunakan Software Solidworks. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 1(1), 39-46.
- Suroso, B., & Prayogi, D. (2019). Pengaruh Kecepatan Putaran Spindle Dan Kedalaman Penggerindaan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja St 37 Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 24-33.
- Suroso, B., & Rajali, R. (2019). Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 74-83.
- Suroso, B., & Rajali, R. (2019). Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 74-83.
- Tanjung, I., Affandi, A., Huzni, S., & Fonna, S. (2020). Investigasi pengaruh jumlah elemen anoda terhadap distribusi potensial korosi pada beton bertulang menggunakan BEM 3D. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 57-64.
- Umurani, K., Nasution, A. R., & Irwansyah, D. (2021). Perpindahan Panas Dan Penurunan Tekanan Pada Saluran Segiempat Dengan Rusuk V 90 Derajat. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 37-46.
- Yani, M., & Suroso, B. (2019). Membandingkan Cetakan Terbuka Dengan Tertutup Pada Pembuatan Papan Skate Board Dari Limbah Sawit. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 150-157.
- Yani, M., dkk, Pembuatan dan Penyelidikan Perilaku Mekanik Komposit Polymeric Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Akibat Beban Tekan Statik, *Journal Reintek*, vol, 27. No.2, 39-45, 2013 <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>, vol. 3, no. 2, pp. 29-37, 2020,doi: