



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN *LADLE TRANSFER CAR* PADA PROSES  
DISTRIBUSI *TRANSFER* MATERIAL CAIRAN ALUMINIUM  
DARI MELTING FURNACE SAMPAI HOLDING PT WIJAYA  
KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

<b>Alvyn Zahrandika Fatwa</b>	<b>1902311021</b>
<b>Anggiat Kenny Yosafat</b>	<b>1902311096</b>
<b>Hilmi Humada</b>	<b>1902311060</b>
<b>Muhammad Wildan Auliansyah</b>	<b>1902311103</b>

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI *LADLE TRANSFER*  
CAR DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK PADA PT  
WIJAYA KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:  
**Alvyn Zahrandika Fatwa**  
**NIM. 1902311021**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2022**



*“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk keluarga yang selalu mendukung dan mendo’akanku”*

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta


HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR  
PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI *LADLE TRANSFER CAR*  
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK PADA PT WIJAYA KARYA  
INDUSTRI & KONSTRUKSI

Oleh:  
Alvyn Zahrandika Fatwa  
NIM. 1902311021  
Program Studi DIII Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Rosidi, S. T., M.T.


  
Budi Yuwono, S. T.

NIP. 196509131990031001

NIP. 196306191990031002

Ketua Program Studi

DIII Teknik Mesin

  
Fajar Mulyana, S. T., M. T.

NIP. 197805222011011003



HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR  
PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI *LADLE TRANSFER CAR*  
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK PADA PT WIJAYA KARYA  
INDUSTRI & KONSTRUKSI

Oleh:  
Alvyn Zahrandika Fatwa  
NIM. 1902311021  
Program Studi DIII Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan  
Penguji pada tanggal 18 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk  
memperoleh agar Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Mesin Jurusan  
Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Ketua		18 Agustus 2022
2.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl Ing., M.T NIP. 196512131992031001	Anggota		18 Agustus 2022
3.	Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T., M.T NIP. 197111142006041001	Anggota		18 Agustus 2022

Depok, Agustus 2022

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S. T., M. T., IWE.  
NIP. 197707142008121005

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvyn Zahrandika Fatwa

NIM : 1902311021

Program Studi : DIII Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 18 Agustus 2022



Alvyn Zahrandika Fatwa

NIM. 1902311021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI *LADLE TRANSFER CAR* DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK PADA PT WIJAYA KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI

Alvyn Zahrandika Fatwa<sup>1)</sup>, Rosidi<sup>1)</sup>, Budi Yuwono<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [alvyn.zahrandikafatwa.tm19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:alvyn.zahrandikafatwa.tm19@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi begitu berkembang pesat membawa dampak terhadap perubahan diberbagai bidang industri, terutama proses pendistribusian material logam cair yang memiliki peranan penting dalam pembuatan *part* otomotif. Pada PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi terdapat *plant casting* merupakan penghasil *part* otomotif. Proses produksi memerlukan aluminium cair yang didistribusi ke setiap tungku *holding*, alat bantu yang digunakan menggunakan *hoist crane* tetapi terdapat masalah yang menghambat proses pendistribusian, terutama *hoist crane* masih digunakan untuk mengangkat komponen mesin *casting* dan setelah melakukan pengamatan didapatkan bahwa menimbulkan potensi bahaya akibat sistem pendistribusian yang menggantung serta memakan waktu yang lama. Maka dirancang *ladle transfer car* yang dapat bekerja dengan optimal tanpa adanya gangguan. Konsep bentuk *ladle transfer car* menyerupai kereta penghantar barang bertujuan untuk mempercepat proses pendistribusian logam cair dan meningkatkan keamanan bagi operator. Alat ini dirancang dengan kecepatan 10-12 m/menit dilengkapi sistem transmisi dengan menggunakan motor 3 fasa sebagai sumber daya yang dirangkai bersama komponen lain, seperti *gearbox helical* TR 87, *spur gear stub involute 20°*, poros, pasak dan *bearing*. Perhitungan dilakukan untuk mendapatkan sebuah spesifikasi komponen diperoleh dari beban kendaraan sebesar 2697,7 kg, dengan daya motor listrik (P) 4 Kw menggunakan *gearbox helical* TRF 87 dan direduksi sebesar 1:4 untuk mendapatkan *output* putaran yang diinginkan dengan jumlah gigi pinion 23 gigi dan gigi gear 92 gigi. Berdasarkan dari gaya tangensial yang bekerja sebesar 27.125,521 N dengan bahan S35C tegangan bahan sebesar 510 Mpa didapatkan lebar muka roda gigi 32 mm dan dari simulasi didapatkan bahwa *stress* yang terjadi sebesar 306,730 MPa, hasil tersebut dibawah tegangan bahan. Prediksi *lifetime* dari *self-aligning bearing* adalah 2,24 tahun dengan beban terbesar yang terkontak serta torsi maksimal yang mampu ditransmisikan sebesar 4.991,099 Nm dengan torsi yang diperlukan oleh *ladle transfer car* sebesar 4.895,92 Nm.

Kata kunci: *Ladle transfer car*; transmisi; motor listrik; *spur gear*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI *LADLE TRANSFER CAR* DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK PADA PT WIJAYA KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI

Alvyn Zahrandika Fatwa<sup>1)</sup>, Rosidi<sup>1)</sup>, Budi Yuwono<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [alvyn.zahrandikafatwa.tm19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:alvyn.zahrandikafatwa.tm19@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRACT

*Technological developments that are growing rapidly have an impact on changes in various industrial fields, especially the distribution process of molten metal material which has an important role in the manufacture of automotive parts. At PT. Wijaya Karya Industries & Construction has a casting plant which is a producer of automotive parts. The production process requires molten aluminum which is distributed to each holding furnace, the tool used is using a hoist crane but there are problems that hinder the distribution process, especially the hoist crane is still used to lift the casting machine components and after making observations it was found that it creates potential hazards due to the distribution system that is wrong. hang and take a long time. So designed a ladle transfer car that can work optimally without any interference. The concept of a ladle transfer car shape resembling a freight train aims to speed up the process of distributing molten metal and increase safety for operators. This tool is designed with a speed of 10-12 m/min equipped with a transmission system using a 3-phase motor as a power source coupled with other components, such as the TR 87 helical gearbox, 20° involute spur gear stub, shaft, key and bearing. Calculations were carried out to obtain a component specification obtained from a vehicle load of 2697.7 kg, with an electric motor power (P) 4 Kw using a TRF 87 helical gearbox and reduced by 1:4 to obtain the desired rotation output with the number of pinion teeth 23 teeth and gear gear 92 teeth. Based on the tangential force that works at 27,125,521 N with S35C material, the material stress is 510 MPa, the tooth width is 32 mm and from the simulation it is found that the stress is 306.730 MPa, the result is below the material stress. The predicted lifetime of the self-aligning bearing is 2.24 years with the largest load being contacted and the maximum torque that can be transmitted is 4,991,099 Nm with the torque required by the ladle transfer car of 4,895.92 Nm.*

*Keywords: Ladle transfer car; transmission; electric motor; spur gear*





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan. yang telah melimpahkan berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ Perancangan Sistem Transmisi *Ladle transfer car Dengan Penggerak* Motor Listrik Pada PT Wijaya Karya Industri & Konstruksi ” tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan do’a restunya.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S. T., M. T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Fajar Mulyana, S. T., M. T. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Rosidi, S. T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir I yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Budi Yuwono, S. T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dimas & Muhammad Iqbal S.T. selaku pembimbing industri lapangan yang telah memberikan ilmu dan motivasi selama pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan banyak pengetahuan selama perkuliahan.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Anggiat Kenny Yosafat , Hilmi Humada dan Muhammad Wildan Auliansyah selaku teman yang selalu bersama, menyemangati, dan memotivasi penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
9. Muhammad Fadhillah yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Rekan–rekan mahasiswa Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulisan berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang harus diperbaiki. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun akan diterima dan diharapkan agar laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.

Depok, 16 Agustus 2022

Alvyn Zahrandika Fatwa

NIM. 1902311021

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir</b> .....	<b>3</b>
<b>1.6 Metode Penyusunan Laporan</b> .....	<b>3</b>
<b>1.7 Sistematika Penulisan</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Pengertian <i>Ladle transfer car</i></b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Sistem Transmisi</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Motor Listrik 3 fasa</b> .....	<b>7</b>
<b>2.4 <i>Gearbox Reducer</i></b> .....	<b>8</b>
<b>2.5 Roda Gigi</b> .....	<b>9</b>
2.5.1 Roda Gigi Poros Sejajar.....	9
2.5.2 <i>Geometri Roda Gigi</i> .....	11
2.5.3 <i>Spur Gear Stub-Tooth Involute 20°</i> .....	13
<b>2.6 Poros</b> .....	<b>13</b>
<b>2.7 Bearing</b> .....	<b>15</b>
2.7.1 <i>Self-aligning ball bearing</i> .....	16
<b>2.8 Analisis Gaya</b> .....	<b>17</b>
2.8.1 Torsi.....	17
2.8.2 Daya.....	18
2.8.3 Kekuatan poros.....	18
2.8.4 Perhitungan roda gigi.....	19
2.8.5 Beban <i>equivalen</i> berbeban statis.....	23
<b>2.9 Pasak</b> .....	<b>24</b>
<b>2.10 Pengereman</b> .....	<b>25</b>
<b>2.11 Faktor keamanan</b> .....	<b>26</b>
<b>BAB III METODELOGI Pengerjaan Tugas Akhir</b> .....	<b>28</b>
<b>3.1 Diagram Alir</b> .....	<b>28</b>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<b>3.2 Penjelasan Langkah Kerja .....</b>	<b>29</b>
3.2.1 Observasi .....	29
3.2.2 Penentuan Topik .....	29
3.2.3 Studi Literatur .....	29
3.2.4 Studi Lapangan .....	30
3.2.5 Analisis dalam menentukan spesifikasi .....	30
3.2.6 Perancangan .....	30
3.2.7 Perhitungan dan simulasi .....	30
3.2.8 Kriteria Berhasil? .....	30
3.2.9 Penyusunan Laporan .....	31
<b>BAB IV PEMBAHASAN Pengerjaan Tugas Akhir .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Data Hasil Observasi .....</b>	<b>32</b>
<b>4.2 Perancangan Sistem Transmisi .....</b>	<b>33</b>
<b>4.3 Perhitungan Unit Penggerak .....</b>	<b>34</b>
4.3.1 Perhitungan torsi .....	34
4.3.2 Perencanaan daya motor .....	37
4.3.3 Gear box dan roda gigi .....	39
4.3.4 Gaya momen dan reaksi .....	43
4.3.5 Perhitungan poros .....	45
4.3.6 Pasak .....	46
4.3.7 Pemilihan <i>pillow block</i> dan <i>bearing</i> .....	48
4.3.8 Pengereman .....	50
<b>4.4 Simulasi kekuatan .....</b>	<b>51</b>
4.4.1 Simulasi <i>Spur gear</i> .....	51
4.4.2 Simulasi poros .....	53
<b>BAB V .....</b>	<b>55</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>56</b>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1: Klasifikasi Roda Gigi berdasarkan letak poros.....	9
Tabel 2. 2: Baja karbon untuk kontruksi mesin dan baja batang yang ditarik dingin untuk poros.....	14
Tabel 2. 3: Diameter Poros.....	15
Tabel 2. 4: Koefisien gesek.....	17
Tabel 2. 5: Faktor kecepatan .....	20
Tabel 2. 6: Faktor bentuk gigi.....	22
Tabel 2. 7: Nilai faktor.....	23
Tabel 2. 8: Harga faktor keamanan beberapa material .....	27
Tabel 4. 1 : Data transfer penggunaan <i>hoist crane</i> .....	32
Tabel 4. 2 :Faktor koreksi (fc) .....	38
Tabel 4. 3: Spesifikasi motor listrik .....	39
Tabel 4. 4 : Data <i>Spur gear involute 20°</i> .....	43





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: <i>Ladle transfer car</i> .....	6
Gambar 2.2: Motor Listrik .....	8
Gambar 2. 3: <i>Gearbox reducer</i> .....	8
Gambar 2. 4: Roda gigi lurus .....	10
Gambar 2. 5: Roda gigi miring .....	10
Gambar 2. 6: Roda gigi dalam .....	11
Gambar 2. 7: Geometri roda gigi .....	12
Gambar 2. 8: <i>Stub-Tooth Involute</i> .....	13
Gambar 2. 9: <i>Bearing</i> .....	16
Gambar 2. 10: <i>Self-aligning ball bearing</i> .....	16
Gambar 2. 11: Tegangan statik material .....	21
Gambar 2. 12 : Gaya pada roda gigi .....	22
Gambar 2. 13: Ukuran pasak.....	24
Gambar 2. 14: Gaya pada pasak.....	25
Gambar 2. 15: Prinsip kerja rem .....	26
Gambar 3. 1: Diagram alir .....	28
Gambar 4. 1: Proses penggunaan <i>hoist crane</i> .....	33
Gambar 4. 2: Komponen transmisi .....	34
Gambar 4. 3: Berat <i>base car</i> .....	35
Gambar 4. 4: Pendistribusian pada roda .....	36
Gambar 4. 5: Torsi pada roda di bidang datar.....	36
Gambar 4. 6: Jarak antar sumbu.....	40
Gambar 4. 7: Gaya roda <i>spur gear</i> .....	41
Gambar 4. 8: Gaya kontak roda gigi .....	42
Gambar 4. 9: <i>Free body diagram</i> poros .....	43
Gambar 4. 10: <i>Pillow block &amp; bearing</i> .....	48
Gambar 4. 11: Data <i>self-aligning ball bearing</i> .....	49
Gambar 4. 12: Gaya pengereman cakram.....	50
Gambar 4. 13: Simulasi <i>stress gear</i> .....	52
Gambar 4. 14: Simulasi <i>displacement gear</i> .....	52
Gambar 4. 15: simulasi faktor keamanan gear.....	53
Gambar 4. 16: Simulasi <i>stress</i> poros.....	53
Gambar 4. 17: Simulasi <i>displacement</i> poros.....	54
Gambar 4. 18: Simulasi faktor keamanan poros .....	54

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran spesifikasi *Gearbox helical* TR 87
2. Lampiran pillow block SNL 509
3. Lampiran spesifikasi self-aligning *bearing* 1209 ETN9
4. Lampiran *spur gear stub involute* 20°
5. Lampiran waktu pendistribusian menggunakan *hoist crane*
6. Lampiran spesifikasi roda



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir

Perkembangan di sektor industri dewasa ini ternyata membawa dampak terhadap perubahan di berbagai bidang industri. Saat ini dunia industri otomotif terus berkembang pesat, terutama pada proses pendistribusian material memiliki peranan penting dalam pembuatan *part* otomotif (Pamela, 2020). Produk yang dihasilkan berasal dari bahan aluminium. Sebelum proses produksi dimulai, terdapat proses distribusi material dimana bahan baku aluminium dilebur didalam tungku *melting* kemudian didistribusi menuju tungku *holding*. Untuk memenuhi permintaan pasar, diperlukan alat pemindahan yang dapat bekerja dengan optimal tanpa adanya gangguan, sehingga proses produksi berjalan dengan baik.

Pada PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi terdapat *plant casting* yang merupakan penghasil produk otomotif. Dimana proses produksi memerlukan bahan cairan aluminium yang sudah terdistribusikan pada tungku *holding* di setiap mesin *Gravity Casting*, alat bantu berupa *hoist crane* untuk memindahkan material yang berat dari tungku satu ke tungku yang lainnya. Setelah dilakukan studi lapangan didapat hasil bahwa penggunaan *hoist crane* sangat berbahaya dalam faktor keamanan baik bagi operator maupun lingkungan kerja. Dari pengamatan tersebut didapat juga bahwa waktu pendistribusian cairan material memakan waktu yang cukup lama, sehingga dinilai kurang efisien.

Maka dari itu dilakukan sebuah langkah *improvement* dengan bentuk rancangan sebuah alat untuk mengganti fungsi dari *hoist crane*, yaitu *ladle transfer car*. Konsep bentuk *ladle transfer car* adalah menyerupai kereta pengantar barang. Alat ini didesain sesuai dengan *lay-out* pabrik dan menyesuaikan dengan spesifikasi yang diminta oleh pabrik. *Ladle transfer car* bertujuan untuk mempercepat proses pendistribusian cairan material,





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

meningkatkan keamanan bagi operator serta lingkungan kerja dan mengganti penggunaan *hoist crane* dalam proses pendistribusian cairan material (Gudadhe et al., 2016).

Pada perancangan *Ladle transfer car ini*, sistem penggerak yang digunakan adalah motor listrik. Dimana komponen penggerak dihubungkan oleh beberapa komponen yang terdiri dari *gearbox, spur gear*, poros dan *bearing* yang bertujuan untuk menggerakkan *ladle transfer car* dengan kecepatan 10-12 m/menit. Dipilih sistem ini karena memiliki cara kerja yang efisien dan praktis dalam penerapannya.

### 1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat terjadi pada pembuatan sebuah perancangan *Ladle transfer car* sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan spesifikasi motor yang sesuai dengan kecepatan *ladle transfer car*.
2. Bagaimana menentukan pemilihan bahan yang digunakan dalam mengoperasikan *ladle transfer car*.
3. Menentukan pemilihan *spur gear* pada *ladle transfer car*.
4. Mengetahui *life time bearing* pada *ladle transfer car*.

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk menegaskan dan lebih memfokuskan permasalahan, maka akan dibatasi perencanaan perancangan *Ladle transfer car* sebagai berikut :

1. Sebatas menghitung gaya pengereman.
2. Menggunakan motor induksi 3 fasa dan *gearbox helical TRF 87*.
3. Tidak menghitung tahanan housing *bearing*.
4. Tidak membahas kelistrikan.
5. Analisis biaya tidak diperhitungkan.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### 1.4 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir tersebut adalah :

1. Mendapatkan rancangan mekanisme penggerak *Ladle transfer car* untuk motor listrik 3 fasa dengan kecepatan 10-12 m/menit.
2. Mendapatkan daya yang digunakan motor listrik.
3. Mengetahui pemilihan komponen yang efisien dalam sistem transmisi.
4. Untuk menilai dan mengukur tingkat keamanan bahan berdasarkan hasil simulasi.

#### 1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun Manfaat dari penulisan laporan tugas akhir tersebut adalah :

1. Melatih kemampuan dalam hal menganalisa dan melakukan *problem solving* terhadap masalah yang dijumpai di industri
2. Sebagai bahan referensi bagi penelitian berikutnya berkaitan dengan rancangan sistem transmisi *Ladle transfer car*
3. Meningkatkan kemampuan membuat sebuah inovasi.

#### 1.6 Metode Penyusunan Laporan

Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan ini adalah :

1. Melakukan studi lapangan dan menganalisa kekurangan dari proses distribusi cairan material yang menggunakan *hoist crane*
2. Melakukan studi literatur, melalui jurnal-jurnal ilmiah, buku-buku yang mengandung materi dari komponen yang dipakai, dokumen standar kerja yang dipakai perusahaan, laporan dan penelitian yang memiliki kesinambungan dengan proses perancangan alat tersebut.
3. Merancang konsep desain, melakukan perhitungan gaya dan momen pada perencanaan transmisi, melakukan perhitungan *power* yang diperlukan, melakukan perhitungan untuk mendapatkan dimensi yang



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dibutuhkan poros dan menentukan spesifikasi dari material yang dipakai.

4. Melakukan proses pembuatan 3D *model* dari *ladle transfer car* dengan menggunakan *software solidword 2020*.
5. Melakukan simulasi terhadap konstruksi rangka dengan *software solidwork 2020*.
6. Melakukan penulisan laporan tugas akhir.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Adapun untuk mempermudah dalam pembacaan dan penulisan laporan, sistematika penulisan ditulis sebagai berikut :

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pendahuluan yang menguraikan latar belakang rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penulisan, dan sistematika penulisan tugas akhir.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar teori yang berdasarkan dari beberapa sumber literatur seperti jurnal, *text book*, dan katalog yang digunakan untuk mendukung dalam menyelesaikan masalah dari topik yang diambil.

#### BAB III METODELOGI PENULISAN TUGAS AKHIR

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pelaksanaan untuk menyelesaikan masalah rancangan penulisan tugas akhir, meliputi diagram alir penulisan dan metode pemecahan masalah.

#### BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari perencanaan sistem penggerak yang berupa perhitungan daya motor listrik, sampai penentuan spesifikasi komponen transmisi.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari semua hasil pembahasan, dimana isi dari kesimpulan menjawab tujuan dan rumusan masalah yang ditetapkan dalam tugas akhir ini, serta berisi saran atau opini penulis yang berkaitan dengan tugas akhir.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dari perancangan pada sistem transmisi *ladle transfer car*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Daya yang didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan motor listrik 3 fasa sebesar 4 kW dengan reduksi pada *gearbox & spur gear* diperoleh hasil rpm *output* pada poros penggerak sebesar 7,5 rpm. Sehingga didapatkan kecepatan dalam satu menit putaran adalah 11,85 m/menit.
2. Torsi maksimal yang mampu ditransmisikan oleh *spur gear* sebesar 4.991,099 Nm dengan torsi yang diperlukan oleh *ladle transfer car* sebesar 4.895.92 Nm.
3. Dengan asumsi bahwa *self-aligning bearing* terpasang dan bekerja pada kondisi ideal, maka prediksi *lifetime* dari *bearing* dengan gaya terbesar pada bagian B adalah 2,24 tahun.
4. Didapatkan bahwa waktu pengereman adalah 2,5 detik dengan gaya gesek bekerja pada rem cakram sebesar 215,816 N.
5. Dari hasil simulasi didapatkan *spur gear stub involute 20°* dengan tebal gigi 6,28 mm dinyatakan aman. Bahwa maksimum *stress* yang terjadi sebesar 306,730 MPa, hasil tersebut dibawah tegangan bahan S35C sebesar 510 MPa.
6. Dari hasil simulasi didapatkan poros dengan diameter 65 mm menerima gaya radial dari kontak roda gigi sebesar 9.872,88 N dan diameter 45 mm menerima gaya radial sebesar 6.616,109 N akibat pembebanan setiap roda dinyatakan aman. Bahwa maksimum *stress* yang terjadi sebesar 59,263 MPa, hasil tersebut dibawah tegangan bahan izin S55C sebesar 162 Mpa



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 5.2 Saran

Dari hasil perancangan sistem transmisi dengan motor listrik 3 fasa yang sudah dilakukan, penulis memberikan saran sebaiknya untuk melakukan pengecekan serta perawatan secara berkala terhadap komponen yang digunakan, karena *ladle transfer car* membawa cairan aluminium panas yang dapat menimbulkan potensi bahaya.





## DAFTAR PUSTAKA

- Bawiskar, P., Kamble, S., & Bhole, K. (2012). *Design of tilting ladle transfer car for steel industries*. 2(4), 20–23.
- Dermanto, T. (2017). *Menghitung Arus, Daya, Kecepatan Dan Torsi Motor Listrik AC*. 1–7.
- Design, M., K.Gopinath, P., & M.M.Mayuram, P. (n.d.). *Module 2 - GEARS Lecture 2 – INVOLUTE SPUR GEARS*.
- Dr. Ir. Yanuar, Msc., M. E., Dita Satyadarma, ST., M., & Noerdin, B. (2015). *ANALISIS GAYA PADA REM CAKRAM (DISK BRAKE) UNTUK KENDARAAN RODA EMPAT* Dr. 1–70.
- Gudadhe, N. P., Lodhi, A., Bajaj, O., Chandnani, N., & Khajanchi, S. (2016). *Design and Analysis of an Automated Ladle Transport Vehicle*. *IJSRD*, 4(04), 1027–1029.
- Ii, B. A. B., & Transmisi, S. (1998). *Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan*. *Perpustakaan UNS*, 5–18.
- Iqbal, M. (2021). *KONSEP DESAIN MESIN PEMOTONG KENTANG MENJADI BENTUK STIK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK*. 9–25.
- Irawan, A. P. (2009). *Diktat Elemen Mesin*.
- Pamela, N. (2020). *Analisis kinerja rantai pasok ( supply chain ) pada material baja (studi kasus : pt. growth sumatera industry)*. (Medan: USU), Hlm ii.
- Pramono, A. E. (2019). *Buku Ajar ELEMEN MESIN I. September*.
- Pramono, A. E. (2020). *Buku Ajar Elemen Mesin II. Mc 201*, 106.
- R.S., K., & J.K., G. (2005). *Machine design. Handbook of Machinery Dynamics*, 1, 11–28. <https://doi.org/10.1038/042171a0>

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sularso, & Suga, K. (2008). Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents.*

Young, H. D., & Freedman, R. A. (2002). *Sears dan Zemansky Fisika Universitas* (p. 586).







## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



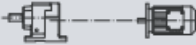


1. Lampiran spesifikasi Gearbox helical TR 87

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**YUEMA**  
HELICAL GEAR

PERFORMANCE PARAMETER

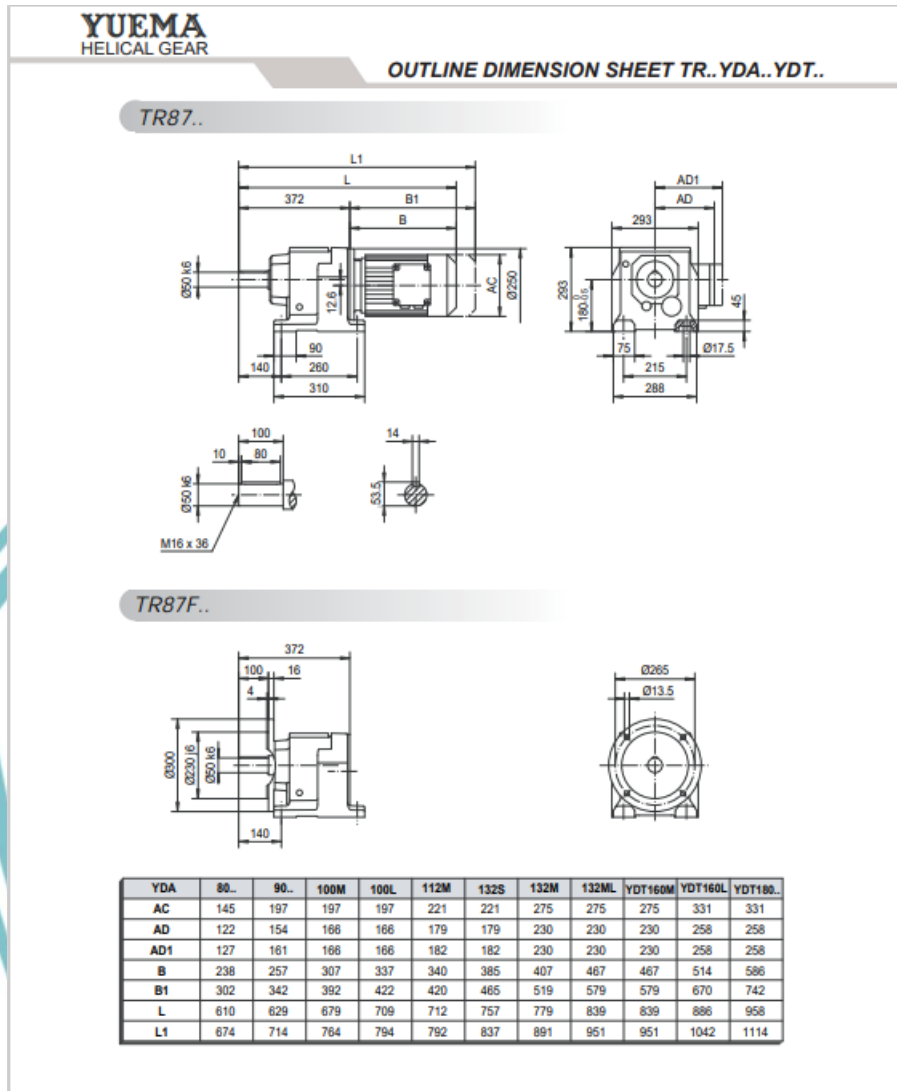
$P_{in}$ [kW]	$n_2$ [1/min]	$M_{in}$ [Nm]	$i$	$F_{r2}$ [N]	$f_s$		Page
<b>4.0</b>	44	860	32.05	21600	3.00	TR 97	YDA 112M4 139
	52	730	27.19	20600	3.50	TRF 97	YDA 112M4 140
	57	675	25.03	20100	4.20		
	63	600	22.37	19500	4.50		
	71	540	20.14	18900	4.80		
	22	1710	63.68*	13300	0.90	TR 87	YDA 112M4 136
	24	1620	60.35*	13900	0.95	TRF 87	YDA 112M4 137
	27	1420	52.82	15200	1.10		
	30	1280	47.58	16000	1.20	TR 87	YDA 112M4 136
	34	1120	41.74	16800	1.40	TRF 87	YDA 112M4 137
	39	990	36.84*	17400	1.55		
	43	880	32.66*	17500	1.75		
	51	750	27.88	16800	2.00		
	41	930	34.40*	17600	1.60	TR 87	YDA 112M4 136
	45	840	31.40	17400	1.85	TRF 87	YDA 112M4 137
	51	750	27.84*	16800	2.10		
	61	630	23.40	16100	2.50		
	66	580	21.51	15700	2.60		
	74	515	19.10	15200	2.80		
	83	460	17.08*	14700	3.00		
	92	415	15.35	14300	3.20		
	107	360	13.33	13700	3.60		
	119	320	11.93	13300	3.80		
	39	990	36.83	4070	0.85	TR 77	YDA 112M4 133
	42	900	33.47	9100	0.90	TRF 77	YDA 112M4 134
	49	780	29.00	10300	1.05		
	55	680	25.23	10800	1.15		
	61	630	23.37	10600	1.30	TR 77	YDA 112M4 133
	66	575	21.43	10400	1.40	TRF 77	YDA 112M4 134
	76	505	18.80	10100	1.55		
	80	480	17.82*	9950	1.65		
	91	420	15.60	9630	1.75		
	101	380	14.05	9380	1.90		
	115	330	12.33	9070	2.10		
	131	295	10.88	8780	2.30		
	147	260	9.64	8500	2.40		
	165	230	8.59	8320	2.70		
	183	210	7.74	8070	2.90		
	209	183	6.79	7770	3.20		
	237	161	5.99*	7490	3.40		
	267	143	5.31*	7230	3.60		
	71	535	19.89	7960	1.10	TR 67	YDA 112M4 130
79	485	17.95	7800	1.20	TRF 67	YDA 112M4 131	
90	425	15.79	7600	1.30			
95	400	14.91	7510	1.35			
112	340	12.70	7240	1.50	TR 67	YDA 112M4 130	
123	310	11.54	7080	1.60	TRF 67	YDA 112M4 131	
142	270	10.00	6840	1.75			
163	235	8.70*	6600	1.90			
182	210	7.79	6440	1.80			
193	198	7.36*	6340	1.85			
227	169	6.27	6070	1.95			
249	153	5.70	5920	2.00			
288	133	4.93	5680	2.20			
331	116	4.29	5460	2.30			



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta




Sumber : *Catalogue yuema electric motor*

JAKARTA



2. Lampiran *pillow block* SNL 509

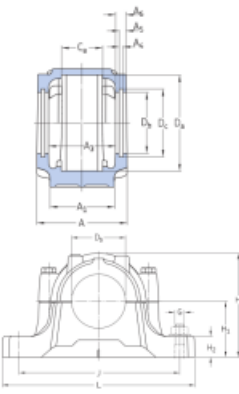
SKF  
Generated from www.skf.com on 2022-08-03



### SNL 509

Split plummer block housings – SNL 2, 3, 5 and 6 series

Technical specification



DIMENSIONS	
BEARING SEAT	
$D_b$ 85 mm	Diameter of bearing seat
$C_s$ 30 mm	Width of bearing seat
$H_2$ 60 mm	Centre height of bearing seat
OUTSIDE DIMENSIONS	
$D_b$ 56.5 mm	Bore diameter
A 85 mm	Overall width
$A_2$ 60 mm	Foot width
$G_2$ 1/8-27 NPSF	Thread for relubrication holes
H 109 mm	Overall height
$H_2$ 25 mm	Foot height
L 205 mm	Overall length
J 170 mm	Distance between attachment bolts
N 20 mm	Length of attachment bolt hole
$N_1$ 15 mm	Width of attachment bolt hole
SEAL GROOVES	
$A_3$ 60 mm	Inside width between seal grooves

NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



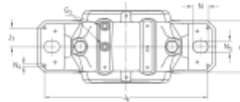
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SKF

Generated from www.skf.com on 2022-08-03



$A_4$ 5 mm	Width of seal groove
$A_5$ 9 mm	Distance to seal groove back face
$A_6$ 12 mm	Width at bore diameter
$D$ 64.5 mm	Diameter of seal groove

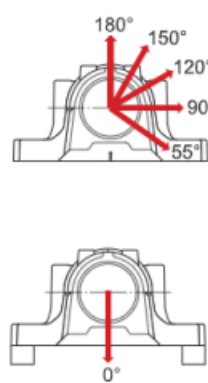
DOWEL PINS

$J_6$ 188 mm	Distance between dowel pins
$J_7$ 22 mm	Axial offset of dowel pins
$N_4$ max. 6 mm	Diameter of dowel pins

CALCULATION DATA

BREAKING LOADS

$P_0$ 160 kN	Breaking load at 0° load angle
$P_5$ 230 kN	Breaking load at 55° load angle
$P_9$ 140 kN	Breaking load at 90° load angle
$P_{12}$ 100 kN	Breaking load at 120° load angle
$P_{15}$ 90 kN	Breaking load at 150° load angle
$P_{18}$ 115 kN	Breaking load at 180° load angle
$P_A$ 75 kN	Breaking load, axial



YIELD POINTS OF CAP BOLTS

$Q_1$ 150 kN	Load to reach yield point at 120° load angle
$Q_2$ 85 kN	Load to reach yield point at 150° load angle
$Q_3$ 75 kN	Load to reach yield point at 180° load angle

Sumber : <https://www.skf.com/group/products/mounted-bearings/bearing-housings/split-pillow-block-housings-snl-2-3-5-6-series/productid-SNL%20509>


POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



3. Lampiran spesifikasi *self-aligning bearing* 1209 ETN9

SKF

Generated from www.skf.com on 2022-08-03



**1209 ETN9**  
- Populair item

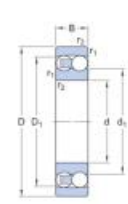
Self-aligning ball bearings

**Bearing data**  
Tolerances, Normal, JS7, Radial internal clearance, table

**Bearing interface5**  
Seat tolerances for standard conditions, Tolerances and resultant fits

Technical specification

Bore type: Cylindrical



**DIMENSIONS**

d	45 mm	Bore diameter
D	85 mm	Outside diameter
B	19 mm	Width
d <sub>1</sub>	= 57.51 mm	Shoulder diameter inner ring
D <sub>2</sub>	= 72.5 mm	Shoulder diameter outer ring
r <sub>1,2</sub>	min. 1.1 mm	Chamfer dimension

**ABUTMENT DIMENSIONS**


d <sub>a</sub>	min. 52 mm	Abutment diameter shaft
D <sub>a</sub>	max. 78 mm	Abutment diameter housing
r <sub>a</sub>	max. 1.1 mm	Fillet radius

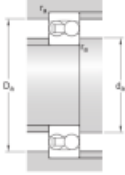
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta


Generated from www.skf.com on 2022-08-03



**CALCULATION DATA**

Basic dynamic load rating	C	22.9 kN
Basic static load rating	C <sub>0</sub>	7.8 kN
Fatigue load limit	P <sub>u</sub>	0.4 kN
Reference speed		17 000 r/min
Limiting speed		11 000 r/min
Permissible angular misalignment	α	2.5 °
Calculation factor	k <sub>r</sub>	0.04
Calculation factor	e	0.21
Calculation factor	Y <sub>0</sub>	3.2
Calculation factor	Y <sub>1</sub>	3
Calculation factor	Y <sub>2</sub>	4.6

**MASS**

Mass bearing		0.47 kg
--------------	--	---------

Sumber : <https://www.skf.com/us/products/rolling-bearings/ball-bearings/self-aligning-ball-bearings/productid-1209%20ETN9>



4. Lampiran *spur gear stub involute 20°*

S. No.	Particulars	$14\frac{1}{2}^\circ$ composite or full depth involute system	$20^\circ$ full depth involute system	$20^\circ$ stub involute system
1.	Addendum	1 m	1 m	0.8 m
2.	Dedendum	1.25 m	1.25 m	1 m
3.	Working depth	2 m	2 m	1.60 m
4.	Minimum total depth	2.25 m	2.25 m	1.80 m
5.	Tooth thickness	1.5708 m	1.5708 m	1.5708 m
6.	Minimum clearance	0.25 m	0.25 m	0.2 m
7.	Fillet radius at root	0.4 m	0.4 m	0.4 m

Sumber : (R.S. Khurmi and J.K. Gupta 2000)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





5. Lampiran waktu pendistribusian menggunakan *hoist crane* .

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Data Hasil Observasi Perhitungan Waktu Proses Distribusi Transfer Material Cairan Aluminium

Observasi dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi ketika melakukan proses transfer material. Setelah dilakukan observasi, *output* yang didapat berupa data waktu dan panjang lintasan distribusi material pada *plant casting* PT Wijaya Karya Industri & Kontruksi.

No	Tungku	Jarak (cm)	Waktu (s)	Kecepatan (m/menit)
1	TM 05 –GC 01	5940	360	9,90
2	TM 05 –GC 02	5510	332	9,96
3	TM 05 –GC 03	5000	305	9,84
4	TM 05 –GC 04	4400	277	9,53
5	TM 05 –GC 05	3740	251	8,94
6	TM 05 –GC 06	3310	212	9,37
7	TM 05 –GC 07	2700	170	9,53
8	TM 05 –GC 08	2255	132	10,25
9	TM 05 –GC 09	1825	96	11,41
Jumlah		34680	2135	88,72
Rata – rata kecepatan				9,86

Dihitung Oleh : Alvyn Zahrandika

Mengetahui,

Mahasiswa

Alvyn Zahrandika Fatwa  
NIM. 1902311021

Pembimbing Industri

Muhammad Iqbal, S.T.  
WI160161



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Lampiran spesifikasi roda

## Transfer Cart Wheel

BEFANBY manufacture the transfer cart wheels, which include rail wheel ,train wheel,bogie wheel, PU wheel ,rubber wheel and wheel parts(bearing, axle, bearing block, etc.).

- Warranty: 2 Years
- Size: Customized on request
- Certificate: CE SGS ISO9001, SASO
- Material: Steel, Polyurethane, Iron, Rubber

### MAIN FEATURE:

Wheel type: single flange wheel; double flange wheel ;

Wheel Material: Forged Steel, Casted Steel, Cast Iron, PU, Rubber, etc.

Wheel Diameter: 300mm, 350mm, 400mm, 450mm;500mm; 900mm, 1200mm, etc. On your request.

Wheel MOQ: 1 PCS

Wheels Packing: The wheel will be packed by the high quality wooden case.

Customized all dimension on your request. Welcome to Inquiry us for the quotation.

Sumber : <https://www.bfbtransfercar.com/products/Transfer-Cart-Wheel.html>

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA