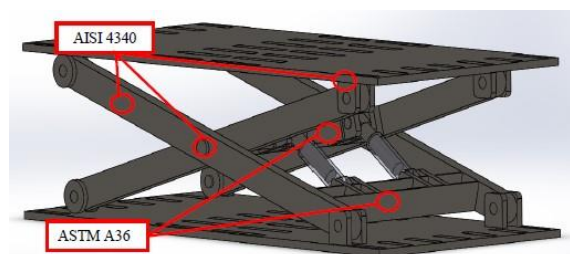


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Firmansyah, dan Pranoto (2019), dalam penelitiannya menyampaikan bahwa mekanisme *scissor* dan elemen dasar struktur dapat digunakan untuk membuat banyak pemodelan struktur dan fungsi gerak. Mekanisme *scissor lift* dinilai lebih kuat dan aman dibandingkan struktur rangka dudukan *cylinder* sehingga menyebabkan terjadinya defleksi pada *beam*. Hasil dari penelitian ini didapat besaran faktor keamanan minimal sebesar 1,65 dengan besaran tegangan maksimum yang terjadi sebesar 151,8 N/mm² dan titik luluh bahan sebesar 250 N/mm². Kesimpulan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa material yang digunakan aman karena standar keamanan material untuk beban statis sebesar FoS > 1 dan secara desain material yang digunakan masih memenuhi faktor keamanan dan keselamatan. Gambar 2.1. menunjukkan hasil desain dari alat *scissor lift* yang dibuat menggunakan solidworks.



Gambar 2.1. Desain alat *scissor lift* (Firmansyah, dan Pranoto 2019)

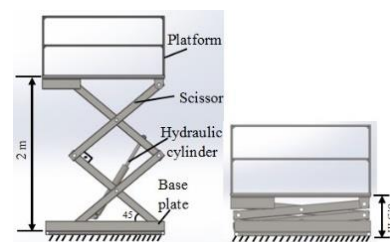
Siska dan Saputra (2014), dalam penelitian mengenai analisis postur kerja para pekerja *Manual Material Handling* pada PT. Hero Supermarket untuk posisi kerja awal pada proses pemindahan barang dari mobil ke palet memiliki sikap kerja yang tidak ergonomis. Pada metode OWAS (*Ovako Work Posture Analysis System*) dapat dilihat bahwa 73% dari sikap kerja yang diambil memiliki resiko yang cukup tinggi, seperti sikap punggung yang membungkuk dan memutar saat bekerja, sikap salah satu lengan berada diatas, dan sikap kaki yang bertumpu dengan kedua kaki maupun satu kaki dengan lutut yang sedikit ditekuk. Perancangan *scissor lift*

dilakukan untuk dapat memperbaiki sikap kerja yang tidak ergonomis. Gambar 2.2. menunjukkan hasil desain dan pelaksanaan uji hasil dari alat *scissor lift* yang ergonomis.



Gambar 2.2. Desain dan Uji Fungsi Alat *Scissor Lift* Ergonomis (Siska, dan Saputra, 2014)

Dengiz, dkk. (2018), sistem tipe gunting sering digunakan sebagai sistem pengangkatan di industri. Sistem ini terutama lebih disukai untuk melakukan perawatan, perbaikan, dan bersih. Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan analisis sistem *scissor lift* dengan memiliki daya dukung beban 500 kg dan ketinggian kerja 2 meter. Model solid dan perakitan sistem telah dikembangkan oleh *software* Solidworks. Analisis struktural sistem juga diselidiki dengan bantuan program yang sama yaitu nilai stres, defleksi, dan faktor keamanan elemen sistem diperoleh. Sebagai hasil dari analisis, disimpulkan bahwa sistem yang dirancang dapat digunakan dengan aman selama operasi bongkar muat.



Gambar 2.3. Hasil desain alat *Boom Scissor Lift* (Dengiz, dkk., 2018)

Adapun pembeda dari penelitian terdahulu penulis akan membuat “Perancangan Rangka dan Perhitungan Elemen Mesin untuk Alat *Electric Scissor Lift Table* Kapasitas 150 Kg” yang bertujuan untuk mempermudah dan meringankan pekerjaan dalam proses pemindahan alat dan bahan praktikum dilingkungan Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Scissor Lift

Scissor Lift dapat diklasifikasikan sebagai mesin pemindah bahan (*Material Handling Equipment*) yang dapat didefinisikan sebagai alat yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ke tempat lain dalam jarak yang tidak jauh. Untuk operasi bongkar muat dengan muatan tertentu, mekanisme mesin pemindah bahan dilengkapi dengan alat pemegang khusus yang dioperasikan oleh mesin bantu atau secara manual. (Zainuri, 2006). Ada beberapa jenis *scissor lift*, di antara lain:

a. Scissor Lift Table

Scissor lift table merupakan sebuah *platform* berupa meja yang menggunakan sistem hidrolik dengan tiang berbentuk *scissor* untuk mencapai ketinggian tertentu. *Lift table* dilengkapi dengan 4 buah roda yang dapat memudahkan anda untuk memindahkan barang.



Gambar 2.4. *Scissor Lift Table*

b. Scissor Lift Work Platform

Scissor lift work platform merupakan jenis *scissor lift* yang paling familiar di pasaran. *Scissor lift* ini berbentuk *platform* dengan lebar kurang lebih 1x2 meter. *Platform* ini yang akan digunakan sebagai pijakan operator. Dengan pijakan seluas itu maka akan memudahkan operator untuk dapat menyelesaikan pekerjaannya. *Scissor lift* ini mampu mengangkat 2 orang operator sekaligus.



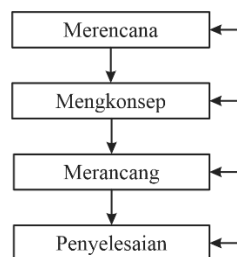
Gambar 2.5. *Scissor Lift Work Platform*

2.2.2. Perancangan

Nur dan Suyuti (2018). Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki, dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non-fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

2.2.3. Perancangan menurut VDI 2222

Pahl, dkk. (2007). *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) yang artinya adalah Persatuan Insinyur Jerman. Perancangan menurut VDI 2222 ditunjukkan pada Gambar 2.6 dibawah ini:



Gambar 2.6. Perancangan menurut VDI 2222 (Pahl, dkk. 2007)

Urutan tahapan perancangan menurut VDI 2222 adalah sebagai berikut:

1. Merencana

Yaitu merencanakan desain yang akan dibuat. Tahap ini berisi tentang masukan desain dan rencana realisasi desain tersebut. Tahapan ini sama dengan tahap input desain dan rencana desain.

2. Mengkonsep

Memberikan sketsa dan spesifikasi teknis terhadap ide desain yang sudah ditetapkan.

3. Merancang

Memberikan desain wujud dan desain rinci terhadap ide desain. Ide ini melewati analisa, pemilihan, dan penentuan ide desain.

4. Penyelesaian

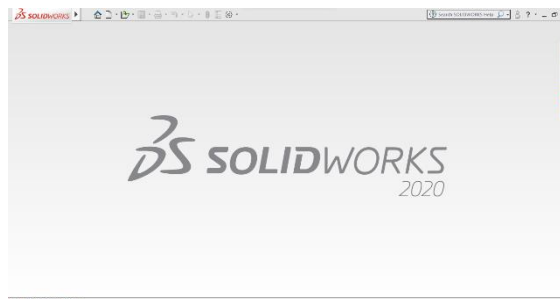
Melakukan *finishing* terhadap rancangan desain, dengan melakukan verifikasi terhadap konsumen dan menyiapkan dokumen untuk disampaikan kepada lini produksi.

2.2.4. Gambar Teknik

Giesecke, dkk. (2001). Gambar teknik bisa disebut sebagai bahasa orang teknik. Walaupun orang diseluruh dunia berbicara dengan bahasa yang berbeda-beda, para insinyur menjelaskan desain buaatannya orang yang melihat gambarnya hanya menggunakan sebuah gambar atau sketsa dan orang-orang teknik dapat menerjemahkannya sendiri. Jadi peran gambar teknik dalam perkembangan alat dan mesin sangatlah penting.

2.2.5. Solidworks

Solidworks adalah salah satu *software* yang digunakan untuk merancang *part* permesinan atau susunan *part* permesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk mempresentasikan *part* sebelum *real partnya* dibuat atau tampilan 2D untuk gambar proses pemesinan.



Gambar 2.7. Tampilan *software* SolidWorks

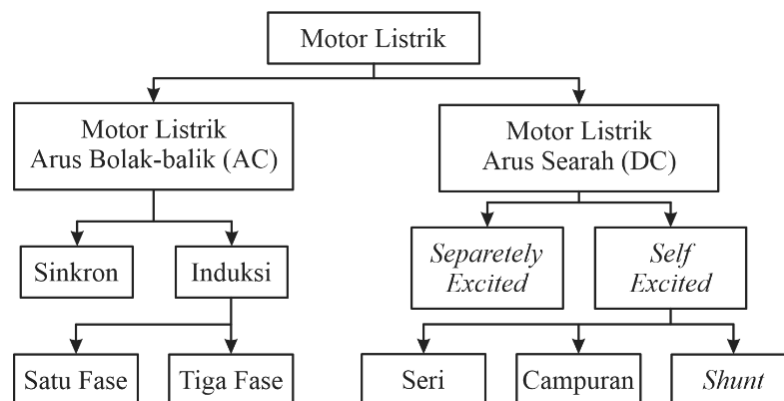
2.2.6. Motor Listrik

Prasetia, dkk. (2018). Motor listrik termasuk kedalam kategori mesin listrik dinamis dan merupakan sebuah perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga sebaliknya yaitu alat yang merubah energi mekanik menjadi energi listrik atau disebut dengan generator. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah energi listrik menjadi medan magnet atau bisa disebut elektromagnet. Dimana kutub-kutub yang senama akan tolak menolak dan kutub yang tidak senama akan tarik menarik.



Gambar 2.8. Motor Listrik

Pada motor listrik terdapat dua tipe dibedakan dengan arus yang dialirkan ke motor listrik yaitu motor listrik arus bolak-balik (*Alternative Current*), dan motor listrik arus searah (*Direct Current*). Keduanya memiliki fungsi yang sama tetapi menyesuaikan kebutuhan dari masing-masing pengguna. Berikut adalah diagram pembagian motor listrik berdasarkan jenis utama dari motor listrik:



Gambar 2.9. Klasifikasi jenis utama motor listrik (Prasetia, dkk. 2018)

2.2.7. Rangka

Robert L. Mott (2009). Rangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang-batang yang disambung-sambung satu dengan yang lain pada ujungnya, sehingga membentuk suatu rangka kokoh.

Perancangan rangka dan struktur mesin sebagian besar adalah seni dalam hal mengakomodasi komponen-komponen mesin. Perancangan sering mengalami hambatan berkaitan dengan peletakan berbagai tumpuan agar tidak mengganggu operasi mesin atau agar memberikan akses untuk perakitan atau servis.

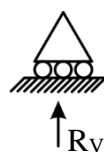
Beberapa parameter rancangan yang lebih penting meliputi hal berikut yaitu kekuatan, penampilan, ketahanan korosi, ukuran, pembatasan getaran, kekakuan, biaya manufaktur, berat, reduksi kebisingan dan umur.

2.2.7.1. Macam-macam Tumpuan

Robert L. Mott (2009). Struktur rangka harus ditumpu dan diletakan pada peletakan-peletakan tertentu agar dapat memenuhi tugasnya yaitu menjaga keadaan kontruksi yang seimbang. Suatu kontruksi dikatakan seimbang apabila resultan gaya yang bekerja pada kontruksi tersebut sama dengan nol atau dengan kata lain $\Sigma F_x = 0$, $\Sigma F_y = 0$, $\Sigma F_z = 0$, $\Sigma M = 0$. Berikut beberapa tumpuan didalam bidang rangka, sebagai berikut:

a. Tumpuan Rol

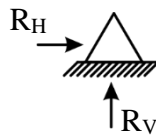
Tumpuan rol adalah tumpuan yang dapat bergeser ke arah horizontal sehingga tumpuan ini tidak dapat menahan gaya horizontal. Pada tumpuan terdapat roda yang dapat bergeser dimana berfungsi untuk mengakomodasi pemuaian pada konstruksi sehingga konstruksi tidak rusak. Tumpuan rol hanya mampu memberikan reaksi arah vertikal, artinya tumpuan hanya dapat menahan gaya vertikalnya saja, sehingga hanya terdapat satu buah variabel yang akan diselesaikan.



Gambar 2.10. Simbol Tumpuan Rol

b. Tumpuan Sendi

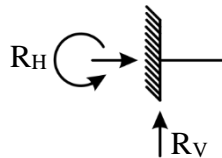
Tumpuan sendi sering disebut juga dengan tumpuan engsel dikarenakan cara bekerjanya mirip dengan cara kerja engsel. Tumpuan sendi mampu memberikan reaksi arah vertikal dan horizontal, artinya tumpuan sendi dapat menahan gaya vertikal dan horizontal atau dengan kata lain terdapat dua buah variabel yang akan diselesaikan, tumpuan sendi tidak dapat menahan momen.



Gambar 2.11. Simbol Tumpuan Sendi

c. Tumpuan Jepit

Tumpuan jepit bisa dikonstruksikan seperti misalnya balok yang ditanam dalam tembok atau sebagai tumpuan pada balok terusan (jepitan elastis). Tumpuan jepit dapat memberikan reaksi atau tahan terhadap gaya horizontal, vertikal dan bahkan mampu memberikan reaksi terhadap putaran momen, sehingga pada tumpuan jepit terdapat tiga buah variabel yang harus diselesaikan.



Gambar 2.12. Simbol Tumpuan Jepit

2.2.7.2. Rumus Perhitungan Kekuatan Rangka

Rumus perhitungan yang digunakan untuk mengetahui beban terpusat dan atau beban merata pada rangka alat *Electric Scissor Lift*, menggunakan persamaan sebagai berikut:

a. Gaya yang Bekerja (Popov E. P., 1984)

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

F = Gaya (N)

m = Massa (kg)

g = Gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

b. Momen yang Bekerja

$$\Sigma M = 0$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0 \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

F = Gaya (mm^2)

M = Momen (Nmm)

ΣF_x = Jumlah gaya arah X

ΣF_y = Jumlah gaya arah Y

c. Menghitung Tegangan Geser (Popov E. P., 1984)

$$\tau_{beban} = \frac{V_{maks}}{A} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

τ_{beban} = Tegangan geser beban (kg/mm^2)

V_{maks} = Gaya vertikal maksimal (N)

A = Luas penampang (mm^2)

c. Momen Inersia

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} \quad (3.4)$$

Keterangan:

I = Momen inersia (mm^4)

b = Lebar penampang (mm)

h = Tinggi penampang (mm)

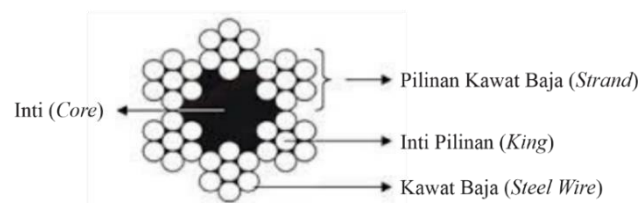
2.2.8. Tali Baja

Rudenko (1996). Tali baja adalah tali yang dikonstruksikan dari kumpulan serat baja (*steel wire*), terbuat dari kawat baja dengan *ultimate strength* $\sigma_b = 130/200 \text{ kg/mm}^2$. *Wire* dalam jalinan (*strand*), dan jalinan dalam tali (*rope*) dapat diletakkan dalam dua arah berlainan, yaitu pilin kanan (*right lay*) dan pilin kiri (*left lay*). Pilin kanan atau kiri tergantung pada arah pilihan *strand* dalam *rope*.

Tali baja terbuat dari kawat baja dengan kekuatan $\sigma_b = 130$ sampai 200 kg/mm^2 . Didalam proses pembuatannya kawat baja diberi perlakuan panas tertentu dan digabung dengan penarikan dingin, sehingga menghasilkan sifat mekanis kawat baja yang tinggi.

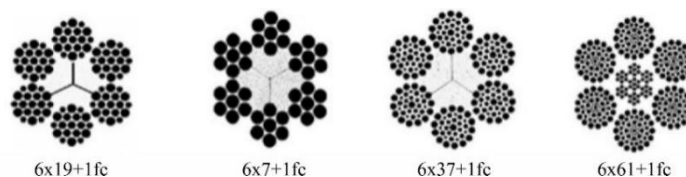
Tali baja digunakan secara luas pada mesin-mesin pengangkut sebagai perabot pengangkat. Menurut Rudenko (1996), dibandingkan dengan rantai, tali baja mempunyai keunggulan sebagai berikut:

1. Lebih ringan;
2. Lebih tahan terhadap sentakan;
3. Operasi yang tenang walaupun pada kecepatan operasi yang tinggi;
4. Keandalan operasi yang tinggi.



Gambar 2.13. Konstruksi Serat Tali Baja (Rudenko, 1996)

Pada setiap tali baja memiliki standart penomoran yang telah ditentukan sehingga para pengguna dapat dengan mudah mengetahui karakteristik maupun susunan dari tali baja. Adapun penomorannya sebagai berikut:



Gambar 2.14. Penomoran Tali Baja (Rudenko, 1996)

$6 \times 19 + 1 \text{ fc}$ artinya sebuah tali baja dengan kontruksi yang terdiri dari 6 *strand* dan tiap *strand* terdiri dari 19 kawat atau serat baja dengan 1 inti serat (*core*).

2.2.8.1. Rumus Perhitungan Tali Baja dan Poros Penggulung

Perhitungan tali baja diperlukan untuk menganalisa; tali baja aman untuk digunakan, umur dari tali baja. Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam perhitungan tali baja:

a. Menentukan Diameter Tali Baja (Rudenko, 1996)

$$d = 1,58 \cdot \delta \cdot \sqrt{i} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

d = Diameter tali baja

δ = Diameter satu kawat

i = Jumlah kawat dalam tali

b. Menentukan Diameter Poros Penggulung (Rudenko, 1996)

$$D \geq e_1 \cdot e_2 \cdot d \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

D = Diameter Poros Penggulung

e_1 = Faktor tipe pesawat angkat dan kondisi operasi pada Tabel 2.1.

e_2 = Faktor yang tergantung pada konstruksi tali baja pada Tabel 2.2.

d = Diameter tali baja

Tabel 2.1. Harga Minimum Faktor e_1 yang diizinkan (Rudenko, 1996)

No.	Tipe Alat Pengangkat	Digerakan Oleh	Kondisi Operasional	e_1
1.	Lokomotif, <i>caterpillar</i> , <i>mounted traktor</i> , truk yang mempunyai <i>crane</i> <i>pilar</i>	Tangan	Ringan	16
		Daya	Ringan	16
		Daya	Sedang	18
		Daya	Berat	20
2.	Semua tipe lain dari <i>crane</i> dan pengangkat mekanis	Tangan	Ringan	18
		Daya	Ringan	20
		Daya	Sedang	25
		Daya	Berat dan Sangat berat	30
3.	Derek yang dioperasikan dengan tangan kapasitas 1 ton	-	-	12
4.	Pengangkat dengan troli	-	-	20
5.	Penjepit mekanis	-	-	20

Tabel 2.2. Harga Faktor e_2 yang tergantung pada Konstruksi Tali (Rudenko, 1996)

No.	Konstruksi Tali	e_2
1.	6 x 19 = 114 + 1 poros	
	a. Posisi Berpotongan	1,00
	b. Posisi Sejajar.....	0,90
2.	6 x 19 = 114 + 1 poros	
	a. <i>Warrington</i>	
	Posisi Berpotongan	0,90
	Posisi Sejajar	0,85
3.	b. <i>Seale</i>	
	Posisi Berpotongan	0,95
	Posisi Sejajar	0,85
	6 x 37 = 222 + 1 poros	
	a. Posisi Berpotongan	1,00
	b. Posisi Sejajar	0,90

2.2.9. Bantalan

Sularso (2008). Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga gerakannya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Oleh karena itu pemilihan bantalan yang tepat pada suatu rancangan alat sangat diperhatikan, agar alat dapat mencapai performanya yang terbaik.

2.2.9.1. Klasifikasi Bantalan

Klasifikasi bantalan dapat dibedakan atas dasar gerakan bantalan terhadap poros dan atas dasar arah dan beban poros:

1. Atas Dasar Gerakan Bantalan terhadap Poros, Sularso (2008).

a. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

b. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum dan rol bulat.

2. Atas Dasar Arah dan Beban Poros, Sularso (2008).

a. Bantalan Radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus dengan sumbu poros.

b. Bantalan Aksial

Arah beban bantalan sejajar dengan sumbu poros.

c. Bantalan Gelinding Khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus dengan sumbu poros.

2.2.8.2. Rumus Perhitungan Bantalan

Pada alat *Electric Scissor Lift* memiliki bantalan yang terdapat pada lengan X yang bergerak pada jalur dibawah meja/ *base*. Dari pemilihan tipe bantalan, kemudian membandingkan beban statis dari tipe bantalan yang dipilih dengan kapasitas dinamis bantalan, apabila beban statis lebih besar dari beban dinamis, maka rancangan aman, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan perhitungan umur bantalan dengan menggunakan persamaan:

a. Menghitung jumlah putaran rancangan (Mott R. L., 2009)

$$L_d = h \cdot n \cdot 60 \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

L_d = Jumlah putaran rancangan

h = Umur rancangan (h) pada Tabel 2.3.

n = Putaran poros (rpm)

Tabel 2.3. Tabel umur rancangan bantalan (Mott R. L., 2009)

No.	Application	Design Life (h)
1.	<i>Domestic appliances, instruments, medical apparatus</i>	1.000-2.000
2.	<i>Aircraft Engines</i>	1.000-4.000
3.	<i>Automotive</i>	1.500-5.000
4.	<i>Agricultural equipment, hoist, construction machines</i>	3.000-6.000
5.	<i>Elevator, industrial fans, multipurpose gearing, rotary crusher, cranes</i>	8.000-15.000

Tabel 2.3. Tabel umur rancangan bantalan (Mott R. L., 2009) (lanjutan)

No.	Application	Design Life (h)
6.	Electric motor, industrial blower, general industrial machines, conveyors	20.000-30.000

b. Perhitungan beban dinamis (Mott R. L., 2009)

$$C = P_d \cdot \left(\frac{L_d}{10^6}\right)^{1/k} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

C = Beban dinamis (kN)

P_d = Beban reaksi terbesar pada bantalan (kN)

L_d = Jumlah putaran rancangan

k = 3,00 untuk bantalan bola

k = 3,33 untuk bantalan roll

c. Memilih bantalan berdasarkan diameter poros dan beban dinamis (Mott R. L., 2009)

Tabel 2.4. Nomor bantalan (Mott R. L., 2009)

No. Bantalan	Diameter Dalam	Diameter Luar	Kapasitas nominal statis spesifik (kN)	Kapasitas nominal dinamis spesifik (kN)
6002	15	32	2,85	5,59
6202	15	35	3,75	7,80
6003	17	35	3,25	6,05
6203	17	40	4,75	9,56
6004	20	42	5,00	9,36
6204	20	47	6,55	12,70

2.2.10. Poros

Sularso (2008). Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Ada beberapa macam poros dibedakan berdasarkan fungsinya disuatu mesin, yaitu: poros transmisi, spindel, dan gandar. Sebelum menentukan ukuran yang akan digunakan ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan diantara lain: kekuatan poros, kekakuan poros, putaran kritis, korosi, dan bahan poros.



Gambar 2.15. Poros

2.2.10.1. Jenis Poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan sebagai berikut, Sularso (2008):

1. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapatkan beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk, dll.

2. Spindel

Adalah jenis poros transmisi yang relatif pendek seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut spindel.

3. Gandar

Poros seperti ini dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapatkan beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali digerakkan oleh penggerak dimana akan mengalami beban puntir juga.

2.2.9.2. Rumus Perhitungan Poros

Pada alat *Electric Scissor Lift* menggunakan poros yang bekerja tanpa mendapatkan beban puntir. Dapat ditetapkan bahwa jenis poros ini termasuk jenis poros gandar. Berikut perhitungan dan tabel yang harus diperhatikan dalam menentukan poros:

a. Menentukan *Safety Factor* (Hariandja B., 1997)

$$SF = \frac{\sigma_{max}}{\sigma} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

SF = *Safety Factor*

σ_{max} = Tegangan maksimal dari material

σ = Tegangan kerja yang diizinkan

b. Tegangan Geser yang Diizinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{s_{f1} \cdot s_{f2}} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan:

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm²)

s_{f1} = Faktor keamanan

s_{f2} = Faktor keamanan konsentrasi tegangan

Tabel 2.5. Harga s_{f1} dan s_{f2} (Sularso, 2008)

Jenis Bahan	s_{f1}	s_{f2}
Bahan SF dengan kekuatan yang dijamin	5,6	1,3 – 3,0
Bahan SC dan Baja Paduan	6,0	1,3 – 3,0

c. Torsi Ekuivalen (Sularso, 2008)

$$T_e = T \cdot K_t \dots\dots\dots (2.10)$$

T_e = Torsi ekuivalen

T = Torsi

K_t = Faktor koreksi terhadap faktor kejut dan lelah

Tabel 2.6. Menentukan nilai K_t (Sularso, 2008)

Jenis Pembebanan	K_t
1. Poros Tetap	
a. Beban Perlahan.....	1,0
b. Beban Tiba-tiba.....	1,5 – 2,0
2. Poros yang berputar	
a. Beban perlahan ataupun tetap	1,0

Tabel 2.6. Menentukan nilai K_t (Sularso, 2008) (lanjutan)

Jenis Pembebanan	K_t
b. Beban tiba-tiba kejutan ringan	1,5 – 2,0
c. Beban tiba-tiba kejutan berat	2,0 – 3,0

d. Perhitungan Diameter Poros (Sularso, 2008)

$$d = \left(\frac{16 \cdot T_e}{\pi \cdot \tau_a} \right)^{1/3} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan:

d = Diameter poros (mm)

T_e = Torsi ekuivalen (N.mm)

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm^2)