

# PERANCANGAN *LIFTER* dan *ROLLER CONVEYOR* PT. MITSUBISHI KRAMAYUDHA MOTOR di PT. PERKAKAS REKADAYA NUSANTARA

Ifah Siti Shalihah M<sup>1</sup>, Kurniawan<sup>2</sup>

(1) Mahasiswa POLMAN Bandung, Telp. 081324236157 e-mail: [ishalihah@gmail.com](mailto:ishalihah@gmail.com)

(2) Dosen POLMAN Bandung, Telp. 08122016821 e-mail: [Kurniawan@polman-bandung.ac.id](mailto:Kurniawan@polman-bandung.ac.id)

## ABSTRAK

PT. PRN adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur khususnya pada bidang otomotif. Salah satu konsumen dari PT. PRN adalah PT. Mitsubishi Kramayudha Motor (PT. MKM). Pt. Mitsubishi Kramayudha Motor berencana memperbaiki aktivitas produksi di plan barunya terutama untuk proses pemindahan blok mesin truk. Alat bantu pemindahan berupa *Lifter* dan *Roller conveyor*. PT. MKM menyerahkan pembuatan dan perancangan alat bantu pemindahan kepada PT. PRN.

Karya tulis ini membahas mengenai perancangan *Lifter* dan *Roller conveyor* yang akan digunakan untuk memindahkan blok mesin truk, dengan berat 900 kg/pcs. Tuntutan perancangan *Lifter* dan *roller conveyor* diantaranya memindahkan blok mesin dari ketinggian 450 ke 750 mm, panjang pemindahan 3000 mm, kapasitas pemindahan 60 pcs/hari dan menghitung estimasi harga *lifter* dan *roller conveyor*.

Tahapan perancangan yang digunakan mengacu pada tahapan perancangan VDI 2222 (*Verein Deutsche Ingenieur/ Persatuan Insinyur Jerman*). Kesulitan yang terjadi pada proses perancangan adalah pemilihan spesifikasi *roller* standar yang sesuai dengan kebutuhan disebabkan kapasitas kekuatan bahan *roller* tidak dicantumkan.

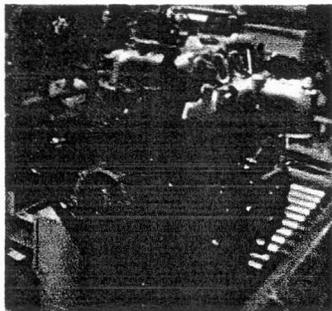
Solusi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan mengontrol kekuatan bahan *roller* dan mempertimbangkan perbandingan harga *roller* standar dengan *roller* buatan sendiri.

Dengan adanya pembahasan karya tulis ini diharapkan dapat membantu proses perancangan pemindahan blok mesin truk PT. Mitsubishi Kramayudha motor ( PT. MKM ) di PT. Perkakas Rekadaya Nusantara ( PT. PRN ).

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. Perkakas Rekadaya Nusantara (PT. PRN) adalah perusahaan yang bergerak di industri manufaktur, aktivitas utama perusahaan ini diantaranya adalah *Mass Product*, *Job Order*, *Reverse Engineering* dan *Special Purpose Machineris*.



Gambar.1.1 Blok Mesin Truk

PT. Mitsubishi Kramayuda Motor merupakan ( PT. MKM ) customer PT. Perkakas rekadaya nusantara ( PT. PRN ) berencana memperbaiki aktivitas produksi

di *land* barunya, pemindahan blok mesin truk adalah salah satu aktivitas yang ingin diperbaiki, blok mesin truk memiliki berat 900 kg, dan memiliki kapasitas produksi 60 pcs/hari.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan pada latar belakang masalah di atas, berikut adalah penegasan apa yang menjadi inti persoalan dari poin-poin permasalahannya:

- **Bagaimana cara memindahkan blok mesin**  
Bagaimana cara memindahkan blok mesin truk dengan berat 900 kg dan memiliki kapasitas pemindahan 60 pcs/hari.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang melingkupi pembahasan masalah meliputi:

- a. Perancangan alat bantu pemindahan berupa *lifter* dan *roller Conveyor*.
- b. Penggunaan sistem transmisi (dua *Conveyor* menggunakan satu motor).
- c. Estimasi harga produk (*Lifter* dan *roller Conveyor* ).

## 1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dari pembahasan perancangan alat bantu pemindahan berupa *Lifter* dan *roller Conveyor* diantaranya:

- Dihasilkan rancangan alat bantu pemindahan blok mesin truk PT. Mitsubishi Kramayudha Motor (PT.MKM).
- Dihasilkan estimasi harga produk (*Lifter* dan *roller Conveyor*).

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Blok Mesin

Blok mesin merupakan bagian utama dari mobil truk. Fungsi blok mesin adalah sebagai berikut:

- Sebagai tempat sirip-sirip pendingin
- Sebagai tempat kerja piston/ naik turunnya piston
- Sebagai tempat penampungan sementara bahan bakar yang akan dikompersikan
- Sebagai jalur oli menuju *head cylinder*

### 2.2 Metoda Perancangan

Metode perancangan merupakan proses berpikir sistematis terhadap suatu sistem, komponen atau produk bahkan proses untuk mencapai sesuatu yang diharapkan. Metoda perancangan dapat juga dikatakan sebagai proses pengambilan keputusan. Adapun elemen – elemen dasar perancangan yaitu:

- Penentuan sasaran dan kriteria;
- Sintesa dan analisa;
- Konstruksi atau pemilihan bahan;
- Pengujian dan evaluasi.

Tahapan perancangan berdasarkan VDI 2222 (Persatuan Insyinyur Jerman) adalah sebagai berikut:

- Merencana (Analisis)
- Mengkonsep
- Merancang
- Penyelesaian

### 2.3 Alat pemindah

Alat pemindah merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memindahkan suatu benda dari satu tempat ke tempat lain dengan tujuan tertentu. Terdapat bermacam – macam alat pemindah yang dapat diklasifikasikan menjadi:

- Menurut waktu kerja dan sistem pemindahan:
  - Pemindah dengan kerja terputus-putus (*crane*).
  - Pemindah dengan kerja kontinyu (ban berjalan).
- Menurut derajat kebebasan:
  - Pemindah dengan daerah berupa luas/bidang, 2 derajat kebebasan (meja angkat, rak pemindah, *lifter*).
  - Pemindah dengan daerah operasi berupa volume, 3 derajat kebebasan (*crane* dengan kucing jalan).

Teknik pemindahan menurut rancang bangun dan konstruksinya dibagi menjadi 3 golongan, yaitu:

- Komponen merupakan elemen/bagian alat pemindah yang dapat dibuat secara seri, belum mempunyai fungsi sebagai pemindah.
- Instalasi merupakan alat pemindah besar yang tidak dapat lagi dibuat secara seri.
- Sistem merupakan alat pemindah yang besar/lengkap dan berfungsi sebagai pemindah juga memiliki fungsi *organisatori*.

### 2.4 Aktuator

Merupakan bagian penggerak pada sistem pneumatik atau hidrolis. Silinder mempunyai peranan yang berarti sebagai unit pengendali. Ada dua macam silinder yang umum dipakai di berbagai proses pekerjaan, yaitu:

- Silinder Tunggal (*single-acting cylinder*)
- Silinder Ganda (*double-acting cylinder*)

### 2.5 Usaha dan Daya Pemindahan

Usaha pemindahan ( $W$ ) : Setiap usaha yang dipakai untuk memindahkan sesuatu beban tertentu dari satu tempat ke tempat lain.

Daya pemindahan ( $P$ ) : kapasitas atau sejumlah material yang dapat dipindahkan persatuan waktu pada persyaratan kerja yang telah ditentukan.

### 2.6 Sproket dan Rantai

Transmisi rantai (*chain*) digunakan atas dasar kehandalan dari segi ekonomisnya serta banyak digunakan pada kendaraan, alat pertanian, mesin tekstil dan mesin umum lainnya. Selain keunggulan dari segi teknis diantaranya tidak terjadi selip dan efektif untuk penggunaan transmisi yang jarak antara porosnya dekat.

### 2.7 Motor

Motor adalah salah satu penggerak yang mengubah energy listrik menjadi mekanik, motor menurut arus listrik dibagi menjadi dua, yaitu AC dan DC. Secara khusus, motor AC cocok untuk digunakan dalam pemakaian yang membutuhkan kecepatan konstan, karena kecepatannya ditentukan oleh frekuensi sumber AC yang diberikan ke motor. Baik motor 1 fasa maupun motor 3 fasa atau multifasa, bekerja pada prinsip yang sama, bahwa sumber AC yang diberikan ke motor membangkitkan perputaran medan magnet yang menyebabkan motor berputar.

### 2.8 Poros

Poros seperti halnya As/gandar, poros menerima beban bengkok, namun poros selalu menerima juga pembebanan puntir. Akibat momen bengkok berganti dan momen puntir, maka pada poros selalu terjadi tegangan bengkok berganti dan tegangan puntir berulang berganti.

Pada perhitungan teliti poros dikontrol berdasarkan puntiran dan bengkokan, pembebanan bengkok dan puntir bekerja pada waktu yang bersamaan.

Momen puntir umumnya diakibatkan dari daya dan jumlah putaran pada motor penggerak dan momen bengkok didapat dari gaya-gaya elemen penggerak, misal dari sabuk, tali dan rantai atau dari gaya keliling pada roda gigi dan lain-lain.

### III. PERANCANGAN

#### Metode yang digunakan

Metoda perancangan yang digunakan adalah metoda perancangan VDI 2222.

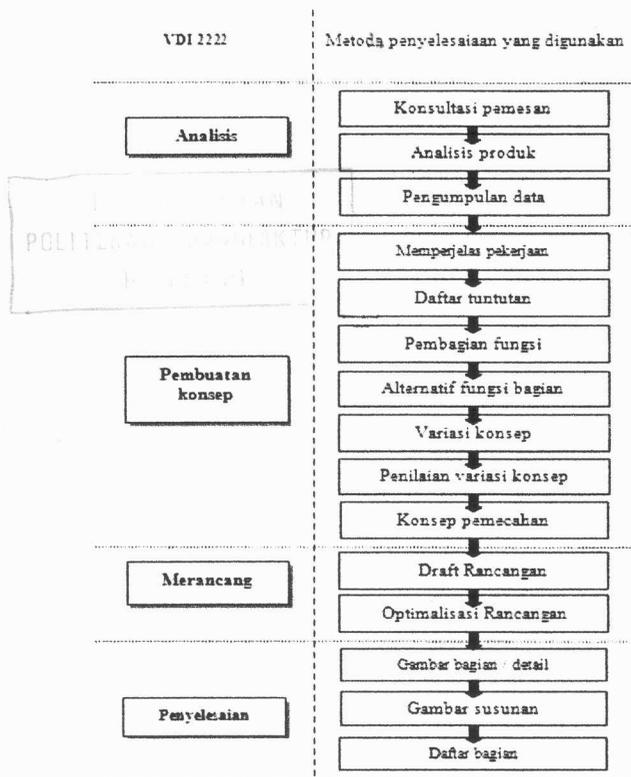


Diagram 3.1 Diagram Metode Perancangan VDI 2222

### 3.1 Menganalisis

#### 3.1.1 Konsultasi Pemesanan

Pihak PT. Perkakas Rekadaya Nusantara (PT. PRN) telah melakukan konsultasi dengan PT. Mitsubishi Kramayudha Motor (PT.MKM) sebagai pihak *customer* sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi berikut latar belakangnya. Perancangan alat pemindah blok mesin truk yang akan dibuat harus dapat memenuhi tuntutan dari *customer*, untuk itu PT. Mitsubishi Kramayudha Motor (PT. MKM) sendiri mengajukan konsep rancangan dan jenis alat pemindah berupa *lifter* dan *roller Conveyor*.

#### 3.1.2 Analisa Proses

Blok mesin adalah salah satu komponen kendaraan bermotor. Blok mesin berfungsi;

- sebagai tempat sirip-sirip pendingin,
- sebagai tempat kerja piston/ naik turunnya piston,
- Sebagai tempat penampungan sementara bahan bakar yang akan dikompersikan,
- Sebagai jalur oli menuju *head cylinder*.

Blok mesin yang diproduksi di PT. Mitsubishi Kramayuda Motor (PT.MKM) adalah blok mesin untuk kendaraan bermotor jenis truk, adapun spesifikasi blok mesin yang akan dipindahkan tidak difokuskan untuk satu *type* blok mesin truk saja, akan tetapi untuk berbagai macam *type* blok mesin truk yang akan diproduksi tiap harinya. Jumlah produk yang akan dipindahkan sebanyak 60 psc/hari sesuai dengan output PT. Mitsubishi Kramayudha Motor (PT.MKM).

#### 3.1.3 Pengumpulan Data

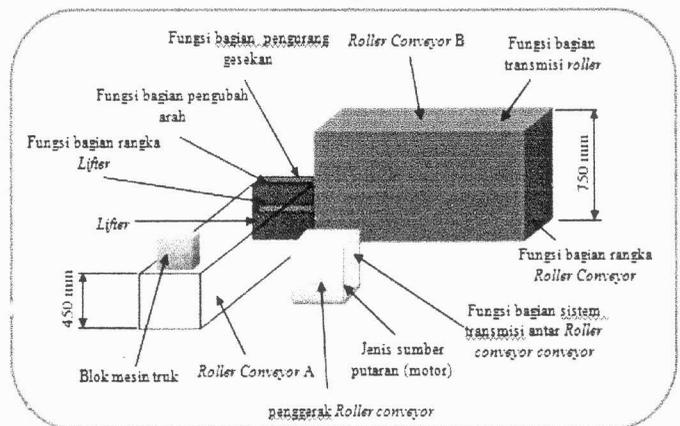
Tahapan pengumpulan data berisi keterangan/data-data yang berkaitan dengan produk, seperti *lay-out* penempatan produk dan keadaan *workshop* penempatan produk (tekanan yang dimiliki *workshop* untuk sumber tekanan). Kapasitas sumber tekanan yang dimiliki *workshop* antara 4-6 bar.

### 3.2 Mengkonsep

#### 3.2.1 Penjelasan Pekerjaan

Blok mesin truk yang diproduksi oleh PT. Mitsubishi Kramayudha Motor (PT.MKM) memiliki berat 900 kg akan dipindahkan dari ketinggian 450 mm ke 750 mm untuk kelancaran proses *assembly*. Sedangkan lebar dari kedua *Conveyor* mengacu pada dimensi *pallet* blok mesin truk. Berikut adalah data mengenai *pallet* blok mesin truk:

- Dimensi pallet = 360 x 420 x 550
- Bahan = SS400 (profil L)
- Berat = 10 kg



Gambar 3.3 Skema Rancangan

### 3.2.2 Daftar Tuntutan

No	Daftar Tuntutan	Kuantifikasi
1.	<b>Roller Conveyor</b>	
	<b>Tuntutan utama</b>	
	a. Kapasitas angkut perhari	60 pcs hari
	b. Panjang Conveyor	3000 mm
	c. tinggi Conveyor A	450 mm
	d. tinggi Conveyor B	750 mm
	e. kecepatan Conveyor A&B	18 m menit = 0.3m s
	<b>Tuntutan kedua</b>	
	a. Peletakkan produk	manual
	b. Pengoperasian alat pemindah	Otomatis
	c. Jumlah operator	1 orang
	<b>Keinginan</b>	
	a. Mudah dalam pengoperasian	
	b. Mudah dalam perawatan	
	c. Aman digunakan operator dan produk	

	Daftar Tuntutan	Kuantifikasi
2.	<b>Lifter</b>	
	<b>Tuntutan utama</b>	
	a. Kapasitas angkat lifter	1000 Kg
	b. Tinggi lifter (maksimum)	1600 mm
	c. Tinggi lifter (minimum)	700 mm
	d. Dimensi blok mesin	360x450x570
	e. Batas maksimal gerak vertikal	750 mm
	f. Batas minimal gerak vertikal	450 mm
	<b>Tuntutan kedua</b>	
	a. Peletakkan produk	manual
	b. Pengoperasian alat pemindah	Otomatis
	c. Jumlah operator	1 orang
	<b>Keinginan</b>	
	a. Mudah dalam pengoperasian	
	b. Mudah dalam perawatan	
	c. Aman digunakan operator dan produk	
3.	Biaya maksimal pembuatan Lifter dan roller conveyor.	Rp.160.000.000

Tabel 3.1 Daftar Tuntutan

### 3.2.3 Pembagian Fungsi

Pada tahapan ini dilakukan pembagian fungsi pada alat pemindah ini sebagai sarana untuk pencarian alternatif dan pemecahan masalah fungsi tersebut.

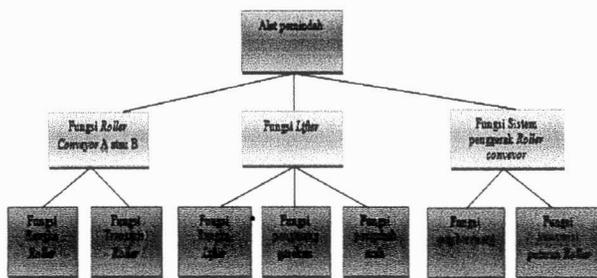


Diagram 3.1 Fungsi Keseluruhan Alat Pemindah

### 3.2.4 Alternatif Fungsi Bagian

#### 3.2.4.1 Fungsi Bagian Conveyor

- Fungsi rangka roller Conveyor A atau B

Rangka berfungsi sebagai tempat dudukan atau landasan dari semua komponen yang ada dan agar konstruksi dapat berdiri tegak.

- Fungsi Bagian Transmisi Roll

Roller merupakan komponen utama dari Roller Conveyor untuk itu dibutuhkan sistem transmisi antar roller yang berfungsi memindahkan putaran antara satu roller ke roller lain pada Roller Conveyor.

#### 3.2.4.2 Fungsi Bagian Lifter

- Fungsi rangka Lifter

Rangka berfungsi sebagai tempat dudukan atau landasan dari semua komponen yang ada dan agar konstruksi dapat berdiri tegak. Sistem rangka yang digunakan mengacu pada posisi silinder dan cara penyimpanan silinder.

- Fungsi Pengurang Gesekan

Kualitas blok mesin (produk) merupakan hal yang utama, gesekan pada proses pemindahan dapat menurunkan kualitas, fungsi bagian pengurang gesekan berfungsi untuk mengurangi gesekan pada proses pemindahan yang disinyalir dapat menurunkan kualitas produk.

- Fungsi Pengubah Arah

Fungsi bagian pengubah arah mengubah arah pemindahan produk pada Lifter.

#### 3.2.4.3 Fungsi Bagian Sistem Penggerak

- Fungsi Sumber Energi

Pemilihan sumber putaran mempengaruhi putaran yang dihasilkan. Pemilihan sumber putaran (motor) berfungsi sebagai penentu putaran yang ingin dihasilkan.

- Fungsi Transmisi Putaran Roller

Sistem transmisi putaran antara Roller Conveyor berfungsi mentransmisikan putaran dari satu sumber menjadi dua keluaran yaitu keluaran Roller Conveyor A dan B.

### 3.2.5 Kotak Morfologi

No.	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
1.	Fungsi bagian rangka roller Conveyor A/B	A-1	A-2	A-3
2.	Fungsi bagian transmisi Roll	B-1	B-2	B-3
3.	Fungsi bagian rangka lifter	C-1	C-2	C-3
4.	Fungsi bagian pengurang gesekan ( lifter )	D-1	D-2	D-3
5.	Fungsi bagian pengubah arah ( lifter )	E-1	E-2	E-3
6.	Jenis Sumber putaran (motor)	F-1	F-2	F-3
7.	Fungsi bagian sistem transmisi putaran antar Roller Conveyor	G-1	G-2	G-3
<b>Alternatif Fungsi Keseluruhan (AFK)</b>		<b>AFK 1</b>	<b>AFK 2</b>	<b>AFK 3</b>

Tabel 3.9 Kotak Morfologi

### 3.2.6 Penilaian Variasi Konsep

#### • Penilaian Variasi Konsep Segi Teknis

No.	Aspek yang Dinilai	Bobot (%)	AFK			Nilai Ideal
			AFK 1	AFK 2	AFK 3	
1.	Pencapaian fungsi	29	4	4	4	5
2.	Proses pembuatan	10	4	3	2	5
3.	Optimalisasi komponen standar	15	3	2	2	5
4.	Perakitan	5	2	2	3	5
5.	Perawatan	15	2	3	2	5
6.	Keamanan	21	3	3	2	5
7.	Ergonomis	5	3	3	3	5
Nilai Total		100	319	305	268	500
Persentase			63.8%	61.8%	53.6%	100%

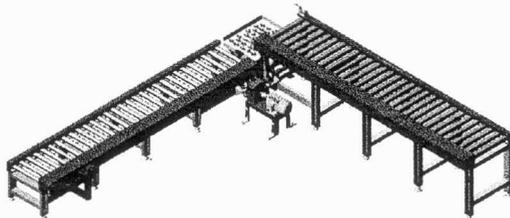
Tabel 3.10. Penilaian Teknis

#### • Penilaian Variasi Konsep Segi Ekonomis

No.	ASPEK YANG DINILAI	Bobot (%)	AFK			Nilai Ideal
			AFK 1	AFK 2	AFK 3	
1	Biaya pembuatan	58	4	3	3	5
2	Biaya perawatan	42	2	3	2	5
Nilai Total		100	316	300	258	500
Persentase			63.2%	60%	51.6%	100%

Tabel 3.11. Penilaian Ekonomis

Alternatif fungsi terpilih adalah AFK 1



### 3.2.7 Pengambilan Keputusan

Berdasarkan aspek-aspek diatas maka fungsi kombinasi yang paling ideal dari ke 3 alternatif diatas adalah alternatif 1. Keputusan ini didasarkan pada penilaian ketiga alternatif fungsi keseluruhan terhadap aspek kriteria penilaian pada tabel diatas. Adapun spesifikasi alternatif dapat dilihat dari kotak morfologi dan tabel variasi alternatif fungsi keseluruhan 1 yang telah ditampilkan sebelumnya.

### 3.3 Merancang

#### 3.3.1 Pradesain

Pada tahap ini hasil alternatif yang telah didapat, dibuat draft rancangan dan spesifikasi beberapa part kemudian diberikan optimalisasi rancangan jika memang diperlukan.

#### 3.4 Penyelesaian

Tahap penyelesaian akhir yang harus dilakukan adalah melakukan penggambaran gambar kerja detail dan gambar kerja susunan yang digunakan sebagai informasi pada proses manufaktur. Gambar kerja detail dan gambar kerja susunan terlampir. Pembahasan mengenai petunjuk perakitan dan daftar bagian diberikan

jika pembuatan *Lifter* dan *Roller Conveyor* telah dilaksanakan.

## BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai perhitungan, penentuan standar part dan pengontrolan kekuatan konstruksi dari *Lifter* dan *Roller Conveyor*. Berikut adalah komponen apa saja yang akan dilakukan perhitungan :

1. Penentuan diameter minimal *roller*
2. Penentuan dimensi sproket
3. Nomer rantai dan panjang rantai ( jumlah bilah yang diperlukan )
4. Dinamika Sistem
5. Penentuan *gear reducer* yang digunakan.
6. Penentuan daya motor untuk dua *Conveyor*
7. Perhitungan Aktuator untuk *Lifter*

### 4.1 Penentuan diameter minimal roller

Diket : Panjang *pallet* blok mesin ( $P_p$ ) = 420 mm

Lebar *pallet* blok mesin ( $L_p$ ) = 360 mm

Jarak antara poros *Roller* ( $a$ ) = 100 mm

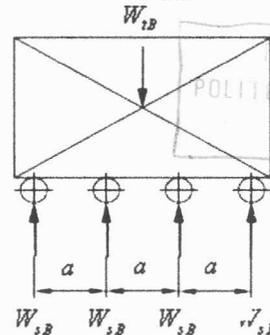
Bahan *Roller* = SS400=St.37

Bahan *Roller*  $\rightarrow R_e = 240 \text{ N/mm}^2$

$S_f$  untuk pembebanan dinamis berganti = 2.4...4, diambil 3

$$\sigma_{bijin} = \frac{R_e}{S_f} = \frac{240}{3} = 80 \text{ N/mm}^2$$

Dit : Diameter minimal *roller* = ,,,,?



$$\Sigma F = 0$$

$$W_t = W_s + W_s + W_s + W_s$$

$$W_t = 4W_s$$

$$\frac{W_t}{4} = W_s$$

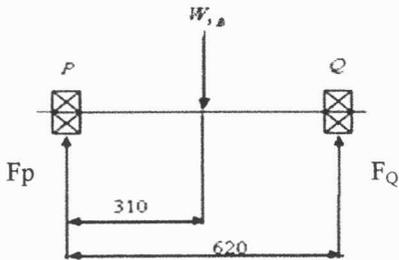
$$\frac{(M_b + M_p)g}{4} =$$

$$2231.77 \text{ N} =$$

Jawab: = ,,,,?

$$k = \frac{40}{60} = 0.67$$

Analisa gaya tumpuan pada roller



$$\sum F = 0, \sum M = 0$$

$$\rightarrow \sum M_p = 0$$

$$\rightarrow W_s \times 310 - F_q \times 620 = 0$$

$$\rightarrow F_q = \frac{W_s \times 310}{620} = \frac{2231.77 \times 310}{620} = 1115.88 \text{ N}$$

$$\rightarrow M_b = W_s \times 310 = 1115.88 \times 310 = 345922.8 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$\rightarrow d'a = 3.43 \sqrt{\frac{M}{(1-k^4)\sigma_{bijin}}}$$

$$= 3.43 \sqrt{\frac{345922.8}{(1-0.67^4)80}} = 59.70 \text{ mm}$$

$$\rightarrow d'i = k \cdot d'a = 0.67(59.70) = 39.99 \text{ mm}$$

Dari tabel PIPA SCHEDULE dipilih pipa dengan spesifikasi do = 60.3 mm, di = 42.9, dan t = 8.7 mm

#### 4.2 Penentuan dimensi sproket

Dik :  $V_c = 0.3 \text{ m/s}$

$Z = 19$ , karena fungsinya sebagai sproket penggerak

$i = 1$

$a = 100 \text{ mm}$

$$\tau = \frac{360^\circ}{2} = \frac{360^\circ}{19} = 18.95^\circ$$

$$2\alpha = \frac{360^\circ}{2}$$

$$\alpha = \frac{360^\circ}{2 \times 2} = \frac{360^\circ}{2 \times 19} = 9.5^\circ$$

$$\text{pitch} = \text{ph} = 12.7$$

Dit : Diameter sproket = ,,,,?

$$\text{Jawab : } d_t = \frac{\text{ph}}{\sin \alpha} = \frac{12.7}{\sin 9.5^\circ} = 76.99 \text{ mm}$$

Dari katalog misumi diambil SP40B19-N (untuk sproker penggerak), dikarenakan rasio antara sproket penggerak dan yang digerakan 1, maka sproket yang digerakkan diambil SP40SD19-N (double sproket) dengan spesifikasi  $d_t = 77.16 \text{ mm}$ ,  $z = 19$ .

#### 4.3 Penentuan nomer rantai dan panjang rantai (Jumlah bilah rantai yang diperlukan).

- Penentuan nomer rantai

p	a	$\tau$	$d_t'$	$d_t$	$z'$	$z$	$P_D$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	ker	No.Rantai
8	100	9.5	48.47	49.07	19	12	2.9	0.99	1.05	0.8	1	failed	Nr 05B
12.7	100	9.5	76.95	77.16	19	19	3.1	0.99	1	0.8	1	ok	Nr 08B
15.88	100	9.5	96.18	97.3	19	24	3.3	0.99	0.95	0.8	1	failed	Nr 10B

Dilihat dari tabel TB 17-1 didapat tipe rantai 08B sesuai dengan katalog sproket Misumi yaitu CHE40 dengan spesifikasi  $P = 12.7$ .

- Penentuan panjang rantai (jumlah bilah rantai yang diperlukan)

➤ Penentuan panjang rantai (jumlah bilah rantai) antara sproket yang digerakan

Diket :  $P = 12.7 \text{ mm}$

$a = 100 \text{ mm}$

$$l_t = \text{keliling} = 429.65 \text{ mm}$$

Dit : Jumlah bilah (X) = ,,,,?

Jawab:

$$\text{Jumlah bilah (X)} = \left( \frac{l_t}{P} \right)$$

$$= \left( \frac{429.65}{12.7} \right) = 33.84 \approx 34 \text{ bilah}$$

- Penentuan panjang rantai (jumlah bilah rantai) antara sproket penggerak dan sproket yang digerakkan untuk Conveyor A (rendah).

Diket :  $P = 12.7 \text{ mm}$

$a = 100 \text{ mm}$

$b = 93.5 \text{ mm}$

$$l_t = \text{keliling} = 550.70 \text{ mm}$$

Dit : Jumlah bilah (X) = ,,,,?

Jawab:

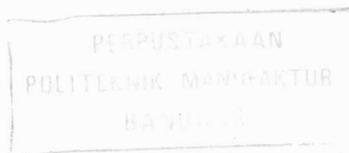
$$\text{Jumlah bilah (X)} = \left( \frac{l_t}{P} \right)$$

$$= \left( \frac{550.70}{12.7} \right) = 43.36 \approx 44 \text{ bilah}$$

- Penentuan panjang rantai (Jumlah Bilah rantai) antara Sproket Penggerak dan Digerakkan untuk Conveyor B (tinggi)

Diket :  $P = 12.7 \text{ mm}$

$a = 100 \text{ mm}$



$$b = 343.5 \text{ mm}$$

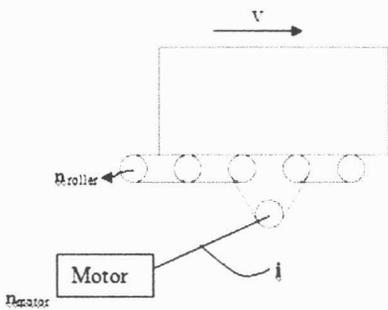
$$l_t = \text{keliling} = 1024.02 \text{ mm}$$

Dit : Jumlah bilah (X) = , , , , ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah bilah (X)} &= \left( \frac{l_t}{P} \right) \\ &= \left( \frac{1024.02}{12.7} \right) = 80.63 \approx 81 \text{ bilah} \end{aligned}$$

#### 4.4 Dinamika sistem



Dik :  $V_o = 0.3 \text{ m/s}$

Diameter rencana pipa =  $d_o = 60.3 \text{ mm}$ ,  $d_i = 49.3 \text{ mm}$ ,  $t = 5.5 \text{ mm}$

$n_{\text{motor}} = 1500 \text{ rpm}$

Dit :  $n_{\text{roller}} = , , , ?$

Jawab :

$$\begin{aligned} n_{\text{roller}} &= \text{---} \text{---} = 96/\text{menit} \\ &= 96 \text{ rpm} \end{aligned}$$

#### 4.5 Penentuan Gear Reducer

Diket :  $n_{\text{roller}} = 96 \text{ rpm}$

$n_{\text{motor}} = 1500 \text{ rpm}$

Ditanya : gear reducer yang digunakan..?

Jawab :

$$i = \frac{n_{\text{motor}}}{n_{\text{roller}}} = \frac{1500}{96} = 15.625$$

Dari Katalog gear reducer sumer diambil tipe RV35, rasio 14.5, 2p (dual shaft), efisiensi = 77%.

#### 4.6 Penentuan daya motor

Diket :  $m_p = 10 \text{ kg}$

$m_b = 900 \text{ kg}$

$v = 0.3 \text{ m/s}$

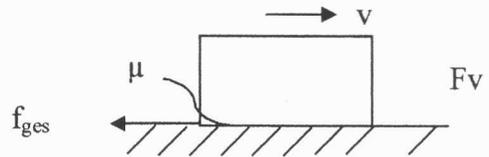
$\eta = 0.75 \dots 0.9$  (diambil 0.75)

$\mu = 0.16$  (tabel terdapat pada lampiran)

Ditanya : daya motor untuk dua Conveyor

Jawab :

- Daya motor yang dibutuhkan untuk satu roller Conveyor yaitu:



$$\begin{aligned} P &= \Sigma F \times v & f_{\text{ges}} &= w_{\text{tot}} \times \mu \\ &= \Sigma f_{\text{ges}} \times v & &= (m_b + m_p) \times g \times \mu \\ &= 1428.24 \times 0.3 & &= (900 + 10) \times 9.81 \times 0.16 \\ &= 0.42 \text{ kW} & &= 1428.34 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{tot}} &= P + P \\ &= 2p \\ &= 2(0.42) = 0.84 \text{ kW} \end{aligned}$$

Dari katalog motor elektrik diambil motor tipe Sg 90S-4 yang dipengaruhi oleh (efisiensi motor)

$\eta_{\text{motor}} = 94.8\%$  dan (efisiensi gear reducer)  $\eta_{\text{gear reducer}} = 77\%$ , didapat  $P_{\text{motor}}$

$$P_{\text{motor}} = \frac{P_{\text{tot}}}{\eta_{\text{tot}}} = \frac{0.84}{0.77 \times 0.948} = 1.1 \text{ kW}$$

dengan spesifikasi daya = 1.1 kW,  $n = 1500 \text{ rpm}$ ,

4 pole.

#### 4.7 Penentuan Aktuator Lifter

##### • Penguraian Gaya pada Lifter

Dik : Kapasitas angkat lifter ( $m_1$ ) = 1000 kg (sudah termasuk pallet)

Massa meja ( $m_2$ ) = 45.6 kg

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$p = 6 \text{ bar} = 600.000 \text{ N/m}^2$$

$$F_{\text{total}} = (w_1 + w_2)$$

$$= (m_1 \cdot g + m_2 \cdot g)$$

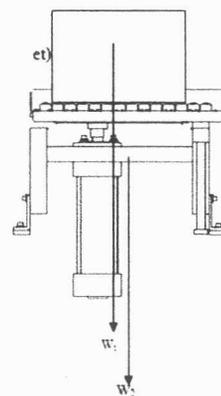
$$= (1000 \times 9.81) + (45.6 \times 9.81)$$

$$= 10257.34 \text{ N} = 10257 \text{ N}$$

R = gaya gesekan di tabung

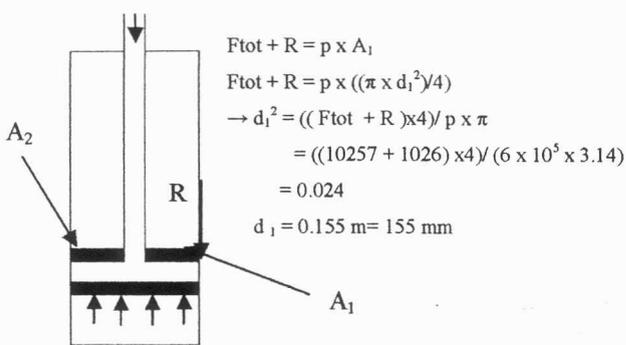
$$R = 10\% \times F_{\text{total}}$$

$$= 1025.7 \text{ N} = 1026 \text{ N}$$



Dit : ukuran aktuator yang dipakai

**Posi** ↑  
F<sub>tot</sub>



↓  
**Posisi turun**

$F_{tot} - R = P \times A_1$   
 $F_{tot} - R = P \times ((\pi \times d_1^2)/4)$   
 $\rightarrow d_1^2 = ((F_{tot} - R) \times 4) / p \times \pi$   
 $= ((10257 - 1026) \times 4) / (6 \times 10^5 \times 3.14)$   
 $d_1 = \sqrt{0.09} \text{ m} = 0.139 \text{ m} = 139 \text{ mm}$

Piston diameter = 155 mm  
Stroke = 335 mm

Berdasarkan dari perhitungan diatas maka pemilihan silinder adalah Ø155 mm dengan stroke 335 mm, akan tetapi penulis melakukan analisis dari katalog festo dan didapat diameter adalah Ø100, penjelasan terlampir.

## V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Hasil proses perancangan *Lifter* dan *roller Conveyor* ini dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

- Mendapatkan suatu rancangan *lifter* dan *roller Conveyor* yang sesuai dengan tuntutan PT. Mitshubishi Kramayuda Motor (PT. MKM), yaitu :
  - mendapatkan rancangan alat bantu pemindahan berupa *lifter* dan *roller conveyor* yang dapat memindahkan blok mesin truk dengan kapasitas angkut 60 pcs/hari, yaitu dengan menggunakan *roller* berdiameter luar = 60.3 mm, diameter dalam 42.9 mm dan tebal 8.7 mm.
  - Mendapatkan rancangan alat bantu pemindahan yang dapat memindahkan blok mesin dari ketinggian 450 mm ke 750 mm dengan jarak 2 x 3000 mm.

- Analisa dan penentuan komponen telah dilaksanakan dan memenuhi persyaratan.
- Mendapatkan suatu estimasi harga *lifter* dan *roller Conveyor* tersebut, estimasi harga *Lifter* dan *roller conveyor* total adalah Rp.109.687.930,00 lebih kecil dari batas harga pembuatan maksimal.

### 5.2 Saran

Dalam pembahasan tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan beberapa saran diantaranya sebagai berikut:

- Untuk mengembangkan rancangan selanjutnya, perlu dilakukan analisa penggunaan komponen standar yang baik sehingga mudah dalam melakukan perawatan.
- Dengan optimalisasi fungsi *lifter*, dapat mengurangi harga pembuatan *Conveyor*, misalnya fungsi pengubah posisi benda kerja sehingga lebar *Conveyor* bisa lebih pendek dibanding lebar semula.
- Untuk institusi, dalam hal ini Politeknik Manufaktur



### DAFTAR PUSTAKA

Hakim, Adies Rahman. 2002. *Kekuatan Bahan Dasar*. Bandung : Polman.

Jutz, Hermann dan Scharkus, Eduard. 1961. *Westermann Tables*. New Delhi : Wiley Eastern Limited.

Muhs/Matek.1994.*Roloff/Matek Maschinenelemente-Tabellen*..Germany : Vieweg.

Polman. 1992. *Elemen mesin 4* . Bandung : Politeknik Manufaktur Bandung.

Ruswandi,Ayi. 2004. *Metode Perancangan 1*.Bandung : Politeknik Manufaktur Bandung.

Ruswandi,Ayi. *Perancangan Alat Pemindah*. Bandung : Politeknik Manufaktur Bandung.