

PERANCANGAN MESIN PENCETAK ENDOG LEWO UNTUK MENDUKUNG HOME INDUSTRY LEWO

Rosyidin Sufyani¹, Riki Muhamad Poniman²

Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung

Abstrak

Di era perkembangan zaman ini semua serba dituntut cepat dan tepat khususnya di bidang industri. Oleh karena itu, dunia industri dituntut memiliki sumber daya manusia yang tinggi dalam mengembangkan kemajuan teknologi. Seseorang harus memiliki suatu keahlian dalam bidang tertentu, agar seseorang bisa menempatkan diri dan berguna. Selain itu, kemajuan teknologi juga sangat berpengaruh terhadap produksi. Tujuan perancangan ini adalah membuat mesin pencetak endog lewo yang sederhana dan dapat dipergunakan sebagai alat untuk mempermudah produksi, sehingga bermanfaat bagi industri berskala menengah ke bawah. Metode perancangan yang digunakan adalah dimulai dengan menentukan kebutuhan dan diakhiri dengan gambar rancangan dan keterangan lainnya, karena metode ini dinilai mampu mengakomodir kebutuhan data secara lebih mudah. Hasil yang diperoleh dari perancangan ini adalah daya motor penggerak pada mesin pencetak endog lewo sebesar $\frac{1}{4}$ HP. Bak penampungan atau *hooper* terbuat dari plat *stainless steel* 304 dengan diameter luar 114 mm, dan diameter dalam 108 mm, panjang 500 mm, tinggi 125 mm. Rangka mesin menggunakan besi *hollow* ukuran 20 x 20 x 2 mm, poros *screw conveyor* berdiameter 10 mm, *pillow block* tipe KP000, diameter *screw conveyor* 90 mm dengan *pitch* 72 mm, dan kapasitas *screw conveyor* adalah sebesar 300 kg/jam.

Kata kunci : mesin pencetak, daya motor, bak penampungan

1. PENDAHULUAN

Era perkembangan zaman ini semua serba dituntut cepat dan tepat khususnya di bidang industri. Oleh karena itu, dunia industri dituntut memiliki sumber daya manusia yang tinggi dalam mengembangkan kemajuan teknologi. Seseorang harus memiliki suatu keahlian dalam bidang tertentu, agar seseorang bisa menempatkan diri dan berguna. Selain itu, kemajuan teknologi juga sangat berpengaruh terhadap produksi.

Semakin majunya teknologi yang digunakan maka semakin cepat laju produksi yang dihasilkan oleh industri itu sendiri. Di samping mempengaruhi lebih cepat dan banyak hasil produksinya, juga produk yang dihasilkan lebih baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Dalam dunia industri seseorang dituntut untuk lebih aktif dan kreatif. Seseorang dituntut mampu memiliki kemampuan terhadap hasil

produksi untuk diinovasi. Guna tercapainya kemajuan dan perkembangan dalam industri itu sendiri. Untuk menghasilkan/membuat alat atau mesin yang baru dirasa memang sulit. Seseorang harus kreatif mampu mempunyai ide dan menuangkan gagasan tersebut.

Home industry adalah suatu unit usaha/perusahaan dalam skala kecil yang bergerak dalam bidang industri tertentu. Biasanya usaha ini hanya menggunakan satu atau dua rumah sebagai pusat produksi, administrasi dan pemasaran sekaligus secara bersamaan. Bila dilihat dari modal usaha dan jumlah tenaga yang diserap tentu lebih sedikit dari pada perusahaan-perusahaan besar pada umumnya. Peluang berhubungan dengan prospek usaha dalam menghadapi persaingan antar kegiatan ekonomi untuk memenuhi kebutuhan permintaan, istilah prospek ialah

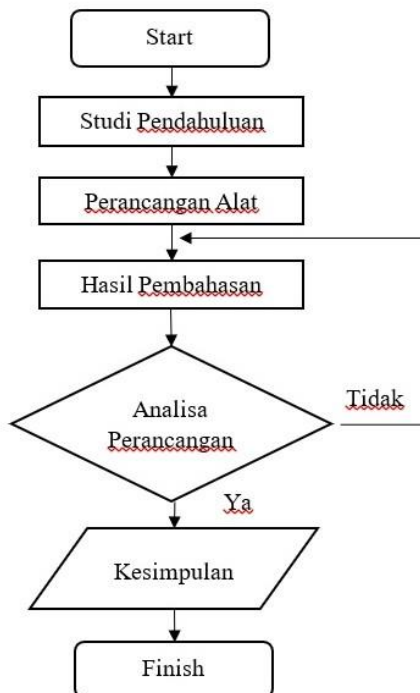
harapan atau peluang. Dalam ilmu ekonomi prospek merupakan gambaran untuk masa yang akan datang apakah usaha yang kita jalani itu akan berjalan dengan lancar dan mendapatkan keuntungan atau bangkrut karena tidak adanya permintaan atau tidak adanya promosi konsumen tidak mengetahui keberadaan produk yang dihasilkan.

2. METODE PENELITIAN

Metode perancangan ini menggunakan metode perancangan *french*, dimulai dengan menentukan kebutuhan dan diakhiri dengan gambar rancangan dan keterangan lainnya. Pemilihan metode *French*, dikarenakan metode ini dinilai mampu mengakomodir kebutuhan data secara lebih mudah.

2.1 Diagram Alir

Dalam metode penelitian ini akan dijelaskan bagaimana tahapan-tahapan perancangan mesin pencetak endog lewo ini melalui skema diagram alir dibawah ini.



Gambar 2.1 Diagram Alir Perancangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Evaluasi Terhadap Kriteria Teknik dan Ekonomis

Kriteria yang diambil dari daftar kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu terdiri dari lima kriteria utama, antara lain sebagai berikut :

3.1.1 Ekonomis

- Hemat Daya

Daya untuk menggerakkan mesin pencetak endog lewo diharapkan tidak besar. Sehingga hemat dalam penggunaan energi.

- Murah Biaya

Biaya produksi mesin pencetak endog lewo ini diharapkan seminimal mungkin serta untuk perawatan, biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar.

3.1.2 Operasional

- Kontruksi Sederhana

Diharapkan mesin pencetak endog lewo ini memiliki konstruksi yang sederhana, sehingga mesin ini dapat dibuat dengan mudah dan dalam perakitannya pun tidak sulit.

- Mudah dioperasikan

Diharapkan mesin pencetak endog lewo mudah dioperasikan agar mesin ini tidak hanya dapat digunakan oleh operator profesional, tapi juga dapat digunakan oleh operator pemula.

3.1.3 Keamanan

- Aman dalam Pengoperasiannya
- Produk mesin pencetak endog lewo ini harus aman bagi operator

- Ramah Lingkungan

Diharapkan mesin pencetak endog lewo ini tidak terlalu bising.

3.1.4 Perawatan

- Mudah dibersihkan

Mesin pencetak endog lewo ini harus mudah dibersihkan agar mesin ini awet sehingga dapat

digunakan dalam jangka waktu lama.

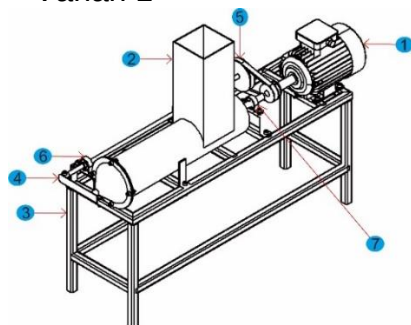
3.2 Fase Perancangan Konseptual Mesin Pencetak Endog Lewo

Fase ini melanjutkan dari fase sebelumnya, mencakup prinsip kerja mesin, alternatif-alternatif solusi dari bagian-bagian mesin yang mungkin dipakai, pemilihan varian-varian mesin yang dapat dihasilkan, dan layout awal (gambar skets) mesin varian terbaik.

3.3 Pembentukan Sektsa Awal Setiap Varian

Dengan terpilihnya 2 varian dari hasil penggabungan prinsip solusi, maka varian-varian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :

- Varian 1

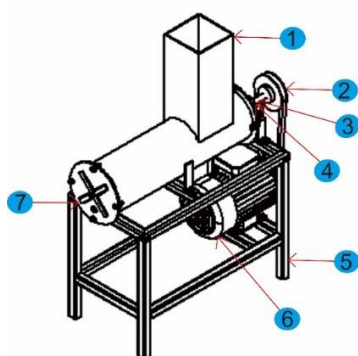


Gambar 3.1 Varian Konsep 1

Keterangan :

- Motor Penggerak
- Cover Body
- Rangka
- Pisau Pemotong
- Pulley dan Belt
- Pillow Block
- Pillow Block

- Varian 2



Gambar 3.2 Varian Konsep 2

Keterangan :

- Cover Body
- Pulley & Belt
- Poros Screw Conveyor
- Pillow Block
- Frame
- Motor Penggerak
- Pisau Pemotong

3.4 Penilaian Varian

Penilaian dari masing-masing varian didapatkan berdasarkan atas keinginan perancangan dan juga berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Tabel 3.1. Penilaian Varian

No	Kriteria		BN
1	Ekonomis	1.1. Hemat Daya	10
		1.2. Murah Biaya	14
2	Operasional	2.1. Krontruksi sederhana	10
		2.2. Mudah dioperasikan	10
3	Keamanan	3.1. Aman dioperasikan	24
		3.2. Ramah Lingkungan	24
4	Perawatan	4.1. Mudah dibersihkan	10

Tabel 3.2. Matriks Keputusan

No	Kriteria		BN	Varian <u>Konse</u>		
				Varian 1	Varian 2	Varian 3
1	Ekonomis	1.1. Hemat Daya	10	+	+	REFERENSI
		1.2. Murah Biaya	14	-	+	
2	Operasional	2.1. Krontruksi Sederhana	10	-	+	
		2.2. Mudah dioperasikan	10	S	S	
3	Keamanan	3.1. Aman dioperasikan	24	S	S	
		3.2. Ramah Lingkungan	24	+	+	
4	Perawatan	4.1. Mudah dibersihkan	10	S	S	
Jumlah +				2	4	
Jumlah -				2	0	
Jumlah S				3	3	
Total dengan bobot				10	58	

Keterangan :

BN : Bobot nilai maksimum.

+

Untuk yang memenuhi kriteria.

- : Untuk yang lebih buruk dari kriteria.

S : Untuk yang mempunyai kemampuan yang sama.

Berdasarkan hasil penilaian setiap varian pada tabel diatas, maka varian kedua mendapatkan nilai tertinggi sebesar 58. Sehingga varian kedua yang akan dikembangkan dalam

merancang mesin pencetak endog lewo.

3.5 Perhitungan Screw Conveyor

3.5.1 Masa Jenis Adonan

Dengan hasil timbang ukuran 5cm^3 didapat berat 160 gr.

Dengan rumus :

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{160\text{gr}}{125\text{cm}^3} = \frac{1,28\text{gr}}{1\text{cm}^3}$$

3.5.2 Kapasitas Screw Conveyor

$$Q = \frac{60 \cdot \pi \cdot 0,8 \cdot n \cdot \psi \cdot \gamma \cdot c \cdot D^3}{4}$$

$$Q = \frac{60 \cdot 3,14 \cdot 0,8 \cdot 36 \cdot 0,25 \cdot 1280 \cdot 1 \cdot 0,09^3}{4}$$

$$Q = 316 \text{ kg/jam} \approx 300 \text{ kg/jam}$$

3.5.3 Daya Memutar Poros

Untuk panjang screw (L) yang ditentukan sebesar 0,5 meter dan untuk faktor keamanan ω_0 ditentukan sesuai jenis material yang diangkut. Dalam perencanaan ini material yang diangkut berupa adonan, kategori tersebut berjenis clay maka dari itu harga ω_0 yang dipilih 4.

$$N_0 = \frac{Q \cdot L \cdot \omega_0}{367}$$

$$= \frac{0,3 \text{ ton/jam} \cdot 0,5 \cdot 4}{367}$$

$$= 0,001 \text{ KW} \approx 10 \text{ watt}$$

3.5.4 Torsi Screw Conveyor

Menentukan torsi yang dibutuhkan dari motor listrik ke poros screw

$$T = 975 \frac{N_0}{n}$$

$$T = 975 \frac{0,001 \text{ KW}}{36 \text{ rpm}}$$

$$= 0,027 \text{ kgm}$$

3.5.5 Menentukan Laju Material

Menentukan kecepatan laju material pada Screw Conveyor

$$v = \frac{Sn}{60}$$

Dimana :

$$n = 36 \text{ rpm}$$

$$s = 0,8 D$$

$$= 0,8 \cdot 0,09 = 0,072 \text{ m}$$

$$v = \frac{0,072 \text{ m} \cdot 36 \text{ rpm}}{60}$$

$$= 0,043 \text{ m/s}$$

3.5.6 Beban Material

Menentukan besarnya beban material persatuan panjang

$$q = \frac{Q}{3,6v}$$

$$= \frac{0,3 \frac{\text{ton}}{\text{jam}}}{3,6 \cdot 0,043 \frac{\text{m}}{\text{sec}}}$$

$$= 1,93 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \sim 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

3.5.7 Gaya Aksial Screw Conveyor

$$P = q \cdot L \cdot f$$

Dimana :

$f = 1,2$ (diambil dari karakteristik beban curah pada tabel 2.2)

$$P = 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot 0,5 \text{ m} \cdot 1,2$$

$$= 1,2 \text{ kg}$$

3.6 Perencanaan Poros

3.6.1 Tegangan Geser Yang Terjadi

Perencanaan bahan untuk poros menggunakan bahan SS 304 Stainles Steel dimana besar kekuatan tarik nya

$\sigma = 70 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$. Pada tabel 2.7. Harga faktor keamanan yang dipakai untuk bahan SC adalah 6 dengan pengaruh massa dan baja paduan, faktor ini

dinyatakan dengan Sf_1 . Untuk harga faktor pengaruh pasak yang dinyatakan sebagai Sf_2 dengan harga sebesar 1,3 sampai 3,0.

$$\begin{aligned}\tau a &= \frac{\sigma b}{(Sf_1 \times Sf_2)} \\ &= \frac{70 \text{ kg/mm}^2}{(6 \times 2)} \\ &= 5,83 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

3.6.2 Momen Puntir Pada Poros

Setelah mengetahui daya perencanaan yang diterima poros, maka momen puntir yang diterima adalah :

$$\begin{aligned}M_t &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \\ &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,001 \text{ kW}}{36 \text{ rpm}} \\ &= 27,05 \text{ kg.mm}\end{aligned}$$

3.6.3 Momen Lentur Pada Poros

$$M = F.L$$

$$F = P = 1,2 \text{ kg}$$

$$M = 1,2 \text{ kg} \cdot 500 \text{ mm}$$

$$M = 600 \text{ kgmm}$$

3.6.4 Diameter Poros

Untuk mengetahui diameter poros yang dibutuhkan dengan menggunakan rumus dibawah ini, diperlukan faktor koreksi momen lentur K_t . Di lihat pada tabel 2.9, faktor koreksi momen lentur terjadi kejutan dan tumbukan sedang maka dipilih harga sebesar 0,1-1. Pada poros yang berputar dengan pembebanan momen lentur tetap, maka besarnya faktor K_m adalah 1,5-2 (tabel 2.9). Tegangan geser yang terjadi $\tau a = 5,83 \text{ kg/mm}^2$,

momen lentur $M_l = 600 \text{ kg.mm}$,
momen puntir $T = 27,05 \text{ kg.mm}$.

$$\begin{aligned}d_s &\geq \frac{5,1}{\tau a} \sqrt{\{(K_m \cdot M_t)^2 + (K_t \cdot T)^2\}^{1/3}} \\ &\geq \frac{5,1}{5,83 \text{ kg/mm}^2} \sqrt{\{(1,5 \cdot 600 \text{ kg.mm})^2 + (1,27,05 \text{ kg.mm.})^2\}^{1/3}} \\ &\geq \frac{5,1}{5,83 \text{ kg/mm}^2} (11 \text{ kg.mm}) \\ &\geq 9,62 \text{ mm} \approx 10 \text{ mm}\end{aligned}$$

Maka, diambil diameter 10mm

- Tegangan geser yang terjadi pada poros $\tau \text{ kg/mm}$

$$\begin{aligned}\tau &= \left(\frac{5,1}{d_s^3} \right) \sqrt{M^2 + T^2} \\ &= \left(\frac{5,1}{(10)^3} \right) \sqrt{(600 \text{ kg.mm})^2 + (27,05 \text{ kg.mm})^2} \\ &= \left(\frac{5,1}{(10)^3} \right) (600 \text{ kg.mm}) = 3,06 \text{ kg.mm}\end{aligned}$$

3.7 Perencanaan Pasak

3.7.1 Momen rencana dari poros

$$\begin{aligned}T &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \\ &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,001 \text{ kW}}{36 \text{ rpm}} \\ &= 27,05 \text{ kg.mm}\end{aligned}$$

3.7.2 Gaya Tangensial

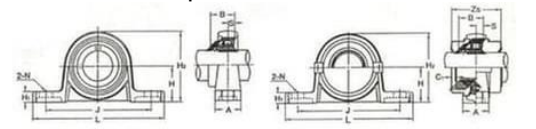
Momen rencana T (kg.mm), dan diameter poros adalah d_s (mm), maka gaya tangensial F (kg) pada permukaan poros adalah :

$$\begin{aligned}F &= \frac{T}{0,5d_s} \\ &= \frac{27,05 \text{ kg.mm}}{0,5(10 \text{ mm})} \\ &= 5,41 \text{ kg}\end{aligned}$$

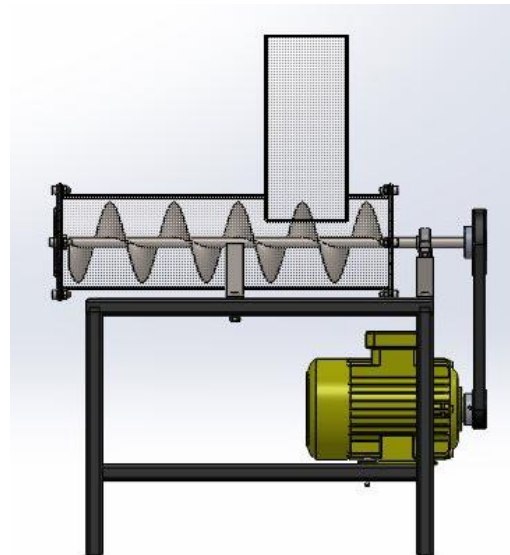
3.8 Perencanaan Bantalan (Bearing)

Bantalan yang digunakan yaitu jenis Pillow Block Bearing UCP dengan diameter poros yang di dapat yaitu 10 mm mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.3 Spesifikasi Pillow Block UCP



Unit No.	Shaft Dia (mm)	Dimensions (mm)														Bolt size
		H	L	J	A	N	H1	H2	B	S	C1	Zs				
KP000	10	18	67	53	16	7	6	35	14	4	5.56	33	M6			
KP001	12	19	71	56	16	7	6	38	14.5	4	5	33	M6			
KP002	15	22	80	63	16	7	7	43	16.5	4.5	4	34	M6			
KP003	17	24	85	67	18	7	7	47	17.5	5	5.5	38	M6			
KP004	20	28	100	80	20	10	9	55	21	6	7	46	M8			
KP005	25	32	112	90	20	10	10	62	22.5	6	6	47	M8			
KP006	30	36	132	106	26	13	11	70	24.5	6.5	6	50	M10			



Gambar 3.4 Desain Tampak Depan Mesin
Pencetak Endog Lewo

3.9 Perhitungan Perbandingan Rasio Pulley

$$\frac{N2}{N1} = \frac{d1}{d2}$$

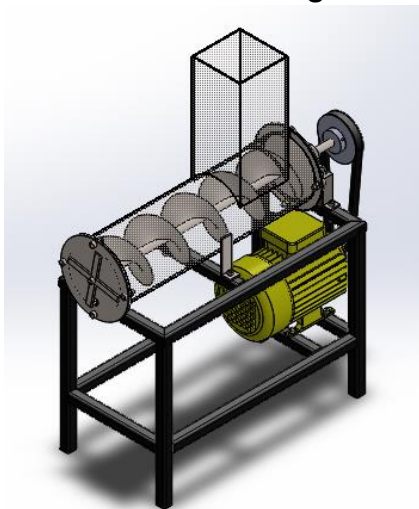
$$d2 = \frac{d1}{N2} N1$$

$$d2 = \frac{25.4}{36} 96$$

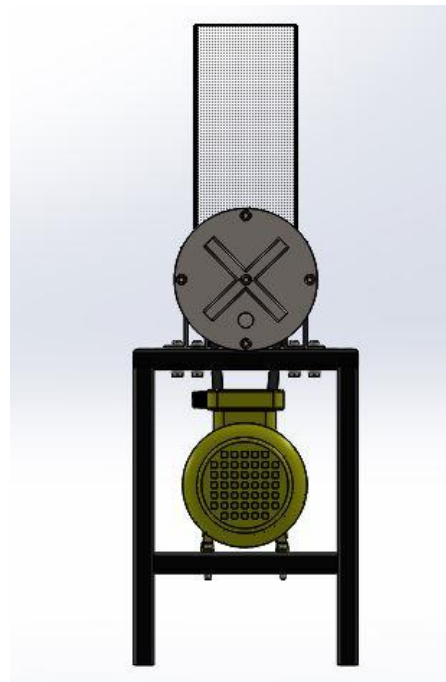
$$d2 = 2,6$$

Jadi perbandingan rasio nya
adalah 1 : 2,6 $\approx$ 1 : 3

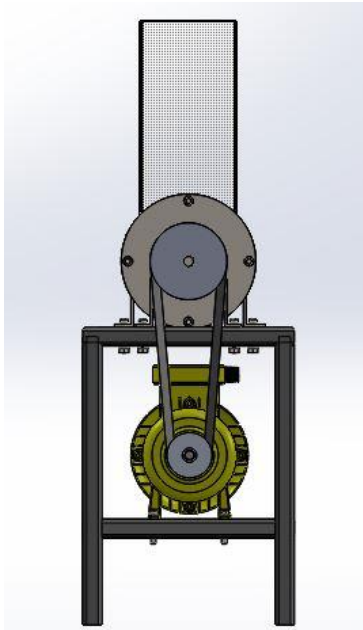
3.10 Gambar Perancangan Mesin



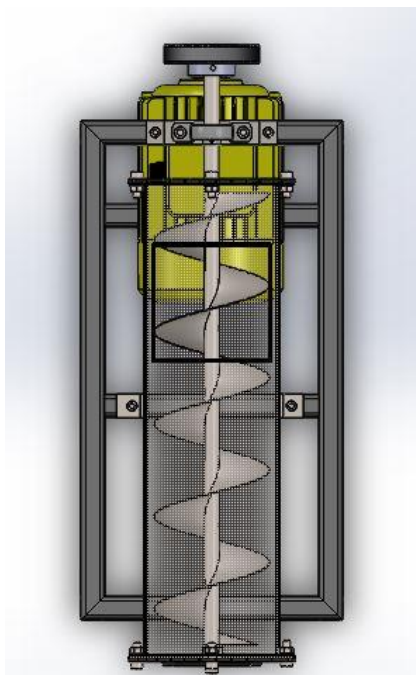
Gambar 3.3 Desain 3D Isometri Mesin
Pencetak Endog Lewo



Gambar 3.5 Desain Tampak Samping Kiri
Mesin Pencetak Endog Lewo



Gambar 3.6 Desain Tampak Samping Kanan Mesin Pencetak Endog Lewo



Gambar 3.7 Desain Tampak Atas Mesin Pencetak Endog Lewo

4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan perencanaan mesin pencetak endog lewo yang telah di dijelaskan pada laporan Tugas Akhir ini, dapat ditarik beberapa simpulan, yaitu sebagai berikut :

- Masa jenis adonan endog lewo adalah sebesar $1,28 \text{ gr/cm}^3$
- Kapasitas *screw conveyor* adalah sebesar $316 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \approx 300 \frac{\text{kg}}{\text{jam}}$
- Daya yang dibutuhkan untuk menghidupkan mesin pencetak endog lewo ini adalah sebesar 10 watt, tetapi barang yang tersedia dipasaran berdaya 180 watt, 370 watt, 750 watt. Atas dasar hemat daya, maka dipilihlah motor penggerak dengan daya 180 watt.
- Perbandingan rasio *pulley* motor dengan *pulley screw conveyor* adalah 1:3.
- Estimasi biaya pembuatan mesin pencetak endog lewo adalah sebesar Rp. 2.299.600,00.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sonawan, Hery, 2019. *Perencanaan Elemen Mesin*. Bandung, Alfabeta.
- [2] Peter R. N. Childs, 2014, *Mechanical Design Engineering Handbook*.
- [3] Zakariya, Farid Ahmad, 2014. *Analisa Reaksi Gaya Screw Conveyor Pada Rancang Bangun Mesin Penggiling Beras Skala Rumah Tangga*, Skripsi. Surabaya. Fakultas Teknologi Industri Insitut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [4] Sularso dan Suga, K. 2013. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jilid 11, Jakarta : Pradnya Paramita.
- [5] Indriyani Rebet, Yohannes Patrick, 2018, *Rancangan Mesin Pencetak Bakso Dengan kapasitas 1000 Butir/Jam Untuk Perusahaan X*. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
- [6] Prakoso Muhammad, 2019. *Analiis Rolling Resistance Pada Single Row Deep Grove Ball Bearing*, Skripsi. Jember. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
- [7] Dwi Nikodimos, 2010. *Perancangan Mesin Emping Jagung Dengan Sistem Rol Pengatur*, Skripsi. Surakarta. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret Surakarta.