



Perancangan mesin cetak *RDF (Refuse Derived Fuel)* kapasitas 50 kg/jam

Eka Maulana^{a,1}, Dhidik Mahandika, Ahmad Husni Bahrudin^{a,b}

^aFakultas Teknik Mesin, Universitas Pancasila, Jl. Srengseng Sawah Jagakarsa Jakarta Selatan 12640, Indonesia

¹E-mail: ahmad.husni.bahrudin@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diajukan pada 00 Desember 00

Direvisi pada 00 Januari 00

Disetujui pada 00 Februari 00

Tersedia daring pada 00 Maret 00

Kata kunci:

Briket, sistem mekanik, mesin pembuat briket.

Keywords:

Briquettes, mechanical system, briquette making machine.

ABSTRAK

Pada saat ini penggunaan bahan bakar batubara di Indonesia semakin meningkat. Untuk meminimalisir hal tersebut, masyarakat memiliki pengetahuan akan pemanfaatan limbah yang ada di lingkungan sekitar. Contohnya serbuk gergaji, kelapa sawit, dan kayu yang dapat dimanfaatkan menjadi briket dan bahan bakar biomassa. Dalam membuat briket dengan dimensi dan bentuk sesuai, maka dirancang alat yang berteknologi mekanis menggunakan *screw* yaitu Perancangan Mesin Cetak *RDF (Refuse Derived Fuel)* kapasitas 50 kg/jam. Pada motor listrik bekerja sebagai penggerak, sedangkan *screw* sebagai penekan material, dan *Die* sebagai pencetak material. Berdasarkan hasil perancangan dari alat ini pembuatan briket dengan sistem mekanik mampu menghasilkan ukuran briket Diameter 50 mm dan panjang 122,4 mm dengan kapasitas 50 kg/jam. Penelitian ini dibuat agar hasil rancangan mesin yang direncanakan dapat mudah dioperasikan.

ABSTRACT

At this time the use of coal fuel in Indonesia is increasing. To minimize this, the community has knowledge of the use of waste in the surrounding environment. For examples sawdust, palm oil, and wood which can be used as briquettes and biomass fuel. In making briquettes with the appropriate dimensions and shapes, a mechanical technology using screw was designed, namely the Design of *RDF (Refuse Derived Fuel)* printing machine with a capacity of 50 kg/hour. The electric motor work as a driving force, while the screw presses the material, and the *Die* is a material mold. Based on the design result of this tool, the mechanical system is capable of producing a briquette size of diameter 50 mm and a length of 122,4 mm with a capacity of 50 kg/hour. In this study, the planned engine design result can be easily operated.

Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.36055/teknika>.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin meningkat berimbas pada semakin meningkatnya penggunaan bahan bakar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Hal ini akan semakin mengurangi jumlah bahan bakar yang kita miliki karena bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang tidak terbarukan maka hal ini akan menimbulkan dampak yang sangat besar apabila bahan bakar fosil yang kita miliki akan semakin berkurang dan habis. Perekonomian akan terganggu dan ini akan menimbulkan efek yang sangat besar pada berbagai sektor khususnya pada sektor industri.

Maka dari itu, diperlukan suatu sumber bahan bakar lain yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Pemanfaatan sumber-sumber bahan bakar alternatif yang terbarukan dan ramah lingkungan menjadi suatu pilihan. Pada awal perkembangannya, kayu adalah sumber bahan bakar yang paling banyak dipakai karena mudah didapat dan sederhana penggunaannya. Namun saat ini tekanan terhadap hutan sangatlah berat sehingga mengurangi persediaan kayu sebagai bahan bakar. Untuk itu diperlukan alternatif penggantinya, dan salah satunya adalah pembuatan briket.

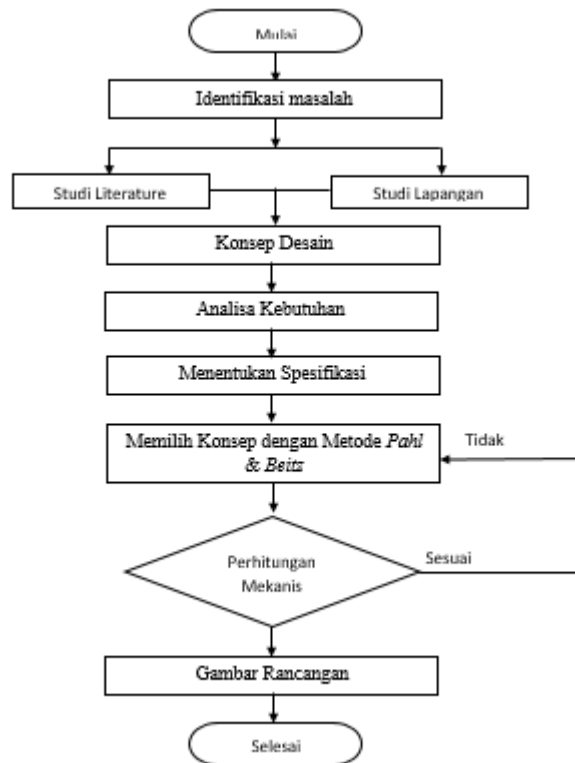
Serbuk kayu merupakan limbah industri penggergajian kayu. Limbah serbuk kayu banyak menimbulkan masalah dalam penanganannya. Hingga saat ini dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar tanpa adanya nilai tambah yang akan berdampak negatif terhadap lingkungan. Sehingga pengumpulannya perlu dipikirkan. Salah satu nya adalah pembuatan produk yang bernilai yaitu pembuatan briket.

Briket merupakan benda padat yang menjadi bahan bakar alternatif. Definisi briket itu sendiri adalah suatu bahan bakar yang berupa serbuk atau potongan-potongan kayu kecil yang dipadatkan dengan menggunakan alat pencetak briket yang materialnya sudah tercampur dengan perekat sehingga bentuk menjadi solid. Tekanan yang dibutuhkan untuk mencetak briket harus mencukupi sehingga briket yang dihasilkan memenuhi kualitas. Sedangkan saat ini masih banyak menggunakan tenaga manusia untuk pembuatan briket dengan sistem hidrolik maupun pneumatik. Oleh karena itu saya ingin merancang serta membuat alat pencetak briket sederhana dengan menggunakan sistem mekanik yaitu Perancangan Mesin Cetak *RDF (Refuse Derived Fuel)* Kapasitas 50kg/jam.[1]

2. Metode Penelitian

2.1 Diagram Alir

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis dalam diagram alir yang dapat dilihat pada diagram berikut, diagram alir yang digunakan adalah diagram *Pahl dan Beitz*:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.2 Identifikasi Masalah

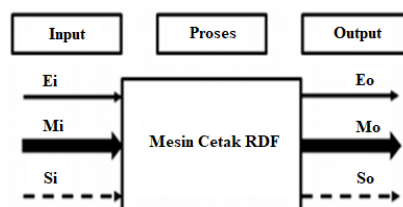
Tahap yang dilakukan pertama kali dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah. Di mana berdasarkan penggunaan batubara yang semakin meningkat setiap harinya untuk bahan bakar, juga penyebab dari dampak buruknya penggunaan bahan bakar batubara yang sehingga dibutuhkan sebuah pemanfaatan *RDF* untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut.

penelitian ini adalah melakukan studi literatur dan pengolahan data dengan cara mempelajari tentang teori yang berhubungan dengan *RDF*, komponen elemen mesin, perancangan dan teori-teori penunjang lainnya. Metode perancangan yang digunakan adalah metode perancangan *Pahl dan Beitz*.

2.3 Struktur Fungsi

a. Blok Fungsi

Tahap pertama perancangan konsep yaitu adalah tahap blok fungsi yaitu menentukan input yang akan diproses sehingga akan menghasilkan output.



Gambar 2. Blok fungsi

Dimana:

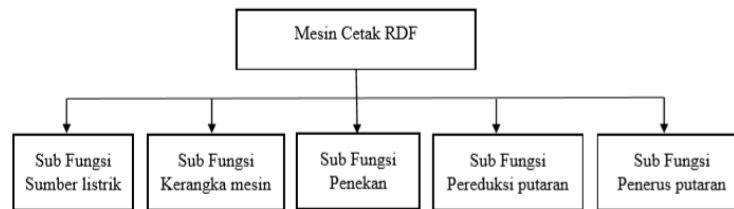
Ei	: Energi masuk	(Energi listrik)
Eo	: Energi keluar	(Energi mekanik)
Mi	: Material masuk	(Serbu gergaji)
Mo	: material keluar	(Briket arang)
Si	: tombol masuk	(On)

So : tombol keluar (Off)

Pada tahap ini dilakukan penyusunan struktur fungsi produk menyeluruh atau *overall product function*, lalu diuraikan pada sub fungsi dan jika mungkin dapat diuraikan kembali maka dibuat sub-sub fungsi.

b. Pohon Fungsi

Setelah membuat blok fungsi selanjutnya adalah membuat pohon fungsi seperti gambar berikut:

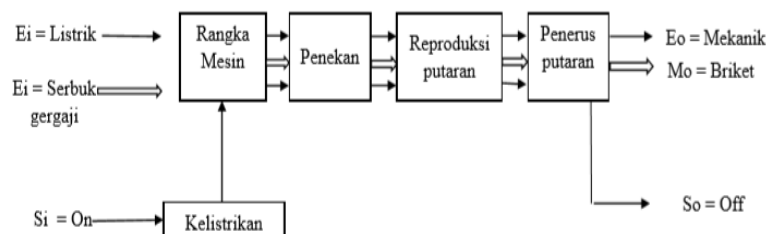


Gambar 3. Pohon Fungsi

Pada pohon fungsi dijabarkan perencanaan yang akan digunakan. Perencanaan tersebut diuraikan gambar sebelumnya, ada beberapa sub-fungsi yang digunakan.

c. Diagram Fungsi

Pada diagram fungsi dijelaskan tentang gambaran sistem perancangan mesin cetak RDF kapasitas 50kg/jam ini. Sistem yang akan dibuat akan menggunakan sub fungsi pada pohon fungsi yang sudah dibuat sebelumnya.



Gambar 4. Diagram Fungsi

Supaya mesin dapat menghasilkan produk yang diinginkan, diperlukan gaya untuk menekan material. Konsep perancangan ini menggunakan konsep mekanikal *screw*, di mana *screw* akan berputar akibat dari *generator pulley* yg terjadi pada gaya Motor dan material akan menekan menuju ke *Die* untuk menghasilkan briket.

2.4 Perancangan Konsep

Setelah mendapatkan spesifikasi produk, selanjutnya dilakukan perancangan konsep dengan membuat beberapa konsep yang memenuhi syarat dari spesifikasi yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini beberapa konsep ditentukan melalui pemilihan jenis komponen dan sistem kerja komponen, konsep yang sudah ditentukan dibuat gambar sketsa sederhana untuk memberi gambaran dasar produk yang akan dibuat. konsep-konsep tersebut dikembangkan lagi setelah dievaluasi.

Evaluasi yang dilakukan harus memenuhi berbagai kriteria khusus seperti kriteria ekonomis, teknis, keinginan konsumen dan kriteria lain yang dibutuhkan. Setelah dilakukan evaluasi, konsep yang tidak memenuhi kriteria tidak dilanjutkan ke tahap selanjutnya, konsep yang memenuhi kriteria dan spesifikasi akan dipilih konsep yang terbaik untuk dilanjutkan ke tahap berikutnya.

a. Morfologi

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan konsep-konsep yang akan dibuat, dengan menggunakan cara yang cukup sistematis, di mana sub fungsi akan dipilih secara berurutan dengan menggunakan panah sebagai tanda arah pemilihan konsepnya. Setiap sub fungsi akan memilih alternatif yang tersedia dengan mengikuti aspek-aspek penting dan setiap pemilihan harus saling berhubungan supaya konsep-konsep yang dibuat dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 1. Marfologi

No	Sub Fungsi	Alternatif A	Alternatif B	Alternatif C
1	Hopper	Kerucut	Jajar Genjang	Prisma
2	Motor listrik	Motor listrik AC	Motor listrik DC	
3	Pemindah Daya	Roda Gigi & Rantai	Puli & Sabuk	Roda Gigi
4	Process Machine	Piston	Screw	Rack Gear
5	Profil Rangka Mesin	Pipa	Profil L	Profil Kotak

Keterangan :

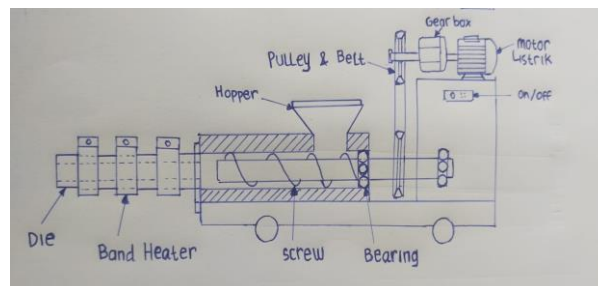
Garis  : Varian 1
 Garis  : Varian 2
 Garis  : Varian 3

Varian 1 : 1-C,2-A,3-B,4-B,5-C.

Varian 2 : 1-A,2-A,3-A,4-A,5-C.

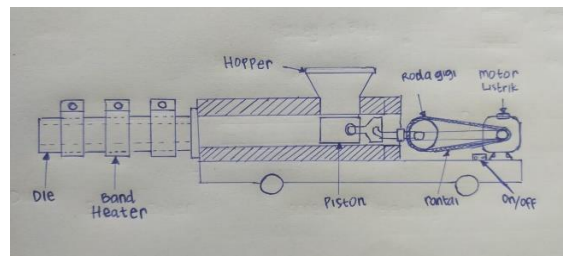
Varian 3 : 1-C,2-A,3-B,4-C,5-C.

Varian 1 menggunakan *Hopper* berbentuk prisma pada bagian penampungnya. Motor listrik AC dengan menggunakan Puli dan Sabuk sebagai media pemindah dayanya. Menggunakan *screw* pada *process machine* nya. Dan varian ini menggunakan Profil kotak pada Kerangkanya.



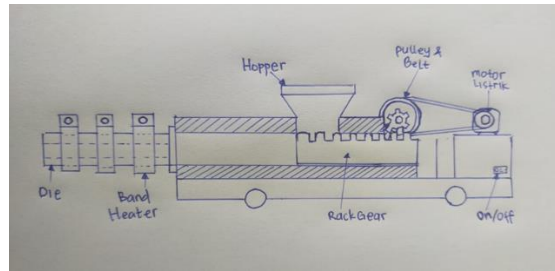
Gambar 5. Sketsa Varian 1

Varian 2 menggunakan *Hopper* berbentuk kerucut pada bagian penampungnya. Motor listrik AC dengan menggunakan Roda Gigi dan Rantai sebagai media pemindah dayanya. Menggunakan *Piston* pada *process machine* nya. Dan varian ini menggunakan Profil kotak pada Kerangkanya.



Gambar 6. Sketsa Varian 2

Varian 3 menggunakan *Hopper* berbentuk prisma pada bagian penampungnya. Motor listrik AC dengan menggunakan Puli dan Sabuk sebagai media pemindah dayanya. Menggunakan *rack gear* pada process machinenya. Dan varian ini menggunakan Profil kotak pada Kerangkanya.



Gambar 7. Sketsan Varian 3

2.5 Seleksi Keputusan Dasar

Konsep yang telah memenuhi kriteria dan spesifikasi yang telah ditentukan selanjutnya akan dipilih satu konsep yang terbaik. Konsep akan dipilih dengan menilai aspek-aspek yang penting sesuai dengan fungsi produk, dengan begitu dapat ditentukan konsep yang terbaik dari konsep-konsep lainnya.

Seleksi keputusan dasar memiliki tahapan-tahapan seleksi untuk menilai konsep yang akan dipilih. Tahap-tahap tersebut adalah:

a. Kriteria Konsep Produk

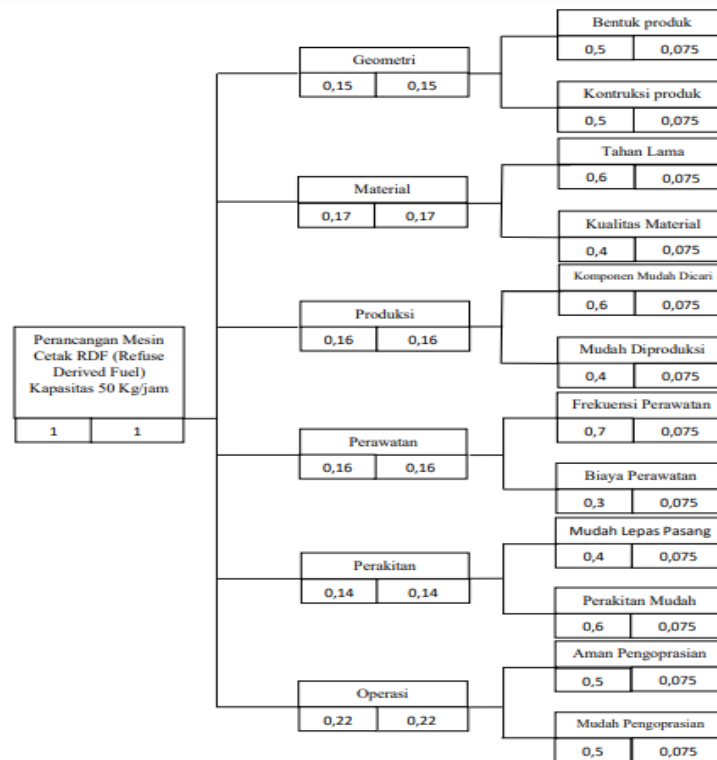
Kriteria yang diperhitungkan pada tahap ini yaitu melihat dari keinginan konsumen yang telah didapat pada tahap sebelumnya, keinginan tersebut akan diurut menurut tingkat prioritas dan diberi nilai sesuai dengan kepentingannya.

Desain akan dipilih dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria berikut ini:

1. Geometri
 - Ukuran Lebar dan Panjang Produk
 - Ukuran Tinggi Produk
2. Material
 - Tahan Lama
 - Kualitas Material
3. Produksi
 - Komponen Mudah Dicari
 - Mudah Diproduksi
4. Perawatan
 - Frekuensi Perawatan
 - Biaya Perawatan
5. Perakitan
 - Mudah Lepas Pasang
 - Perakitan Mudah
6. Operasi
 - Aman Pengoprasian
 - Mudah pengoprasian

b) Pemberian Bobot Produk

Setiap kriteria penilaian akan diberi bobot yang mengikuti dengan tingkat kepentingan masing-masing kriteria tersebut, semakin penting kriteria tersebut maka semakin tinggi nilai bobotnya.



Gambar 8. Pemberian bobot Kriteria

c) Menilai Konsep Produk

Pada tahap ini konsep akan dinilai, yaitu dengan membandingkan konsep produk yang telah dibuat dimana konsep akan dinilai sesuai dengan kelebihan dan kekurangan yang ada pada masing-masing konsep.

Tabel 2. Skala nilai

Skala nilai	
Nilai	Keterangan
1	Tidak memuaskan
2	Cukup
3	Memuaskan
4	Sangat memuaskan

d) Menghitung Nilai Konsep Produk

Setelah konsep telah diberi nilai maka selanjutnya setiap konsep akan dihitung jumlah nilainya untuk memberikan kesimpulan konsep mana yang lebih besar penilaiannya dan juga untuk menentukan konsep mana yang akan dipilih. Kriteria konsep yang saya gunakan yaitu kriteria konsep *Scoring*.

Tabel 3. Konsep *Scoring*

NO	Kriteria seleksi	Bobot	1		2		3	
			rating	Nilai bobot	rating	Nilai bobot	Rating	Nilai bobot
1	Kuat	22%	3	0,66	2	0,44	2	0,44
2	Kualitas material	17%	2	0,35	5	0,85	4	0,68
3	Perawatan	4%	4	0,16	2	0,08	3	0,12
4	Mudah pengoprasian	9%	4	0,36	3	0,27	3	0,27
5	Aman	13%	3	0,39	3	0,39	2	0,26
6	pengoprasian	22%	5	1,1	4	0,88	4	0,88
7	Harga terjangkau	13%	5	0,65	3	0,39	4	0,52
	Bentuk desain							
	Total nilai	100%		3,66		3,3		3,17
	peringkat			1		3		2
	lanjutkan			Ya		Tidak		Tidak

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perhitungan Kecepatan Laju Material

Untuk menentukan kecepatan laju material pada *screw conveyor* (v) dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada

$$V = \frac{Sn}{60} \text{ (m/s)} \quad (1)$$

Perancangan mesin cetak *RDF (Refuse Derived Fuel)* kapasitas 50kg/jam.

Dengan komposisi:

- Arang 77% = 100g
- Perekat 23% = 30g
- Dengan Diameter = 50mm

Telah terjadi pirolisis untuk serbuk gergaji dan perekat sehingga menjadi arang briket sebanyak 50kg.

$$\text{Volume arang briket} : \frac{50\text{kg}}{208 \text{ kg/m}^3} = 0,2404\text{m}^3$$

Jadi untuk 50kg arang briket = $0,2404\text{m}^3$

Diameter 50mm

$$A = \pi \times r^2 = \pi \times 25^2$$

$$A = 1964,2\text{mm}^2$$

$$\text{Jadi} \quad \frac{0,2404 \times 10^9 \text{mm}^3}{1964,2\text{mm}^2} = 122390,7952\text{mm}$$

$$\frac{122390,7952\text{mm}}{10^3} = 122,3908\text{m}$$

Maka kecepatan yang dibutuhkan adalah

$$V = \frac{Sn}{60} \text{ (m/s)}$$

$$S = 26,24 \text{ mm}$$

$$v = \frac{122,3908\text{m/jam}}{3600\text{s}} = 0,0340\text{m/s}$$

$$\text{maka} \quad n = \frac{0,0340\text{m/s} \times 60}{0,026\text{m}} = 78,4615 \text{ rpm}$$

3.2 Perhitungan Kapasitas Screw Conveyor

Kapasitas dari *screw conveyor* tergantung dari diameter (D), *screw pitch* (S), putaran poros (n) dan efisiensi beban berdasarkan luasan *screw*. Perhitungan kapasitas *screw conveyor* dapat dihitung dengan rumus (2.18)

Diketahui = Diameter Screw (D) = 150mm = 0,15m

$$\text{Diameter Poros} = 30\text{mm} = 0,030\text{m}$$

$$D_{\text{mean}} = \frac{D_{\text{Screw}} + D_{\text{poros}}}{2}$$

$$Q = 60 \frac{\pi D^2}{4} S \times n \times \psi \times \gamma \times C \text{ (ton/jam)}$$

$$Q = 60 \times \frac{\pi \cdot 0,09^2 \text{m}}{4} \times 0,026 \times 78,4615 \times 0,4 \times 0,2404 \times 0,8$$

$$Q = 0,0599 \text{ ton/jam} = 59,9019 \text{ kg/jam}$$

3.3 Perhitungan Daya Screw Conveyor

Daya yang direncanakan untuk menggerakkan *screw conveyor* dapat dihitung dengan rumus:

$$N_0 = \frac{QL\omega}{367} \quad (2)$$

$$N_0 = \frac{59,9019 \times 0,35 \times 25}{367}$$

$$N_0 = 1,4281\text{kW}$$

$$1\text{kW} = 1,3410 \text{ hp}$$

$$\text{maka } 1,4281 \text{ kW} = 1,9151 \text{ hp}$$

3.4 Perhitungan Torsi Screw Conveyor

Torsi yang dibutuhkan pada poros *screw* bila putarannya (n) rpm, dapat dihitung dengan rumus:

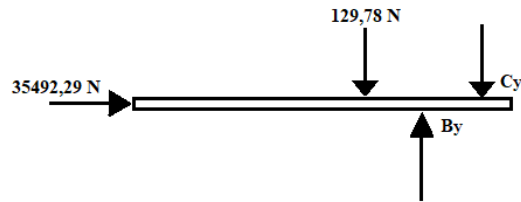
$$M_0 = 975 \frac{N_0}{n} \quad (3)$$

$$M_0 = 975 \frac{1,4281\text{kW}}{78,4615\text{rpm}}$$

$$M_0 = 17,7463\text{kgm} = 177,463 \text{ Nm}$$

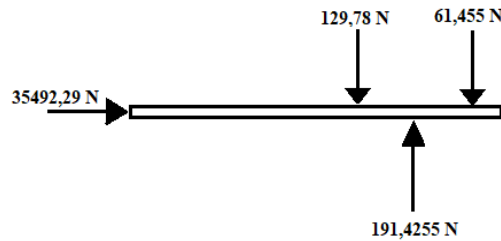
3.5 Analisa Pembebanan Screw Conveyor

DBB Awal



Gambar 9. DBB Awal

DBB Akhir



Gambar 10. DBB Akhir

$$\sum f_x = 0 ; Ax = 35492,29 \text{ N} = 0$$

$$\sum f_y = 0 ; (-129,78 \text{ N}) + By + Cy = 0$$

$$By + Cy = 129,78 \text{ N}$$

$$\sum Mc = 0 ; (By \times 200) - (129,78 \times 295) = 0$$

$$= 200 By - 38285,1$$

$$200 By = 38285,1$$

$$By = \frac{38285,1}{200} = 191,4255 \text{ N}$$

$$By + Cy = 129,78 \text{ N}$$

$$191,4255 + Cy = 129,78 \text{ N}$$

$$191,4255 - 129,78 \text{ N} = Cy$$

$$Cy = -61,6455 \text{ N}$$

3.5 Perhitungan Poros

Untuk menghitung diameter poros yang akan digunakan dapat dihitung menggunakan persamaan rumus:

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_u} \times k_t \times c_b \times T \right]^{\frac{1}{3}} \quad (4)$$

Diketahui = $k_t = 1,5$
 $c_b = 1,2$

Ditanya = $\tau_u = ?$ (kekuatan Tarik bahan)
 $T = ?$ (momen puntir)

Jawab = $\tau_u = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2}$
 $Sf_1 = 6,0$
 $Sf_2 = 3,0$
 $\sigma_B = ?$

Tabel 4. Baja paduan untuk poros

Standar Poros	Simbol	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)
Baja khrom nikel (JIS G 4102)	SNC 2	85
	SNC 3	95
	SNC 21	80
	SNC 22	100
Baja khrom nikel molibden (JIS G 4103)	SNCM 1	85
	SNCM 2	95
	SNCM 7	100
	SNCM 8	105
	SNCM 22	90
	SNCM 23	100
	SNCM 2	120
Baja khrom (JIS G 4104)	SCr 3	90
	SCr 4	95
	SCr 5	100
	SCr 21	80
	SCr 22	85
Baja Khrom Molibden (JIS G 4105)	SCM 2	85
	SCM 3	95
	SCM 4	100
	SCM 5	105
	SCM 21	85
	SCM 22	95
	SCM 23	100

$$\sigma_B = 80 \text{ kg/mm}^2 \text{ (Baja khrom nikel JIS G 4102/SNC21)}$$

$$\text{maka } \tau_u = \frac{80 \text{ kg/mm}^2}{6,0 \times 3,0} = 4,4444 \text{ kg/mm}^2$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n}$$

$$p_d = ?$$

$$n = 78,4615 \text{ rpm}$$

$$p_d = f_c \times p$$

$$f_c = 0,8 \text{ (pada tabel 4.3)}$$

$$p = 1,4281 \text{ kW}$$

$$\text{maka } p_d = 0,8 \times 1,4281 \text{ kW} = 1,1425 \text{ kg.mm}$$

$$\text{maka } T = 9,74 \times 10^5 \frac{1,1425 \text{ kg.mm}}{78,4615 \text{ rpm}} = 14182,6883 \text{ kg.mm}$$

$$\text{maka } d_s = \left[\frac{5,1}{4,4444 \text{ kg/mm}^2} \times 1,5 \times 1,2 \times 14182,6883 \text{ kg.mm} \right]^{\frac{1}{3}} = 30,8269 \text{ mm}$$

Jadi diameter poros didapatkan 30,8269 mm dibulatkan menjadi 31,5 mm

Maka dengan poros 31,5 mm diketahui lebar dan tinggi pasak adalah $10 \times 8 \text{ mm}$ dan panjang 22 mm dilihat pada tabel 4

3.6 Menentukan Bearing

Dalam menentukan bantalan pasti kita harus menentukan diameter dan lebar pada bantalan. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai bisa dilihat pada tabel perbandingan l/d .

$$\text{Diketahui} = d = 31,5 \text{ mm}$$

$$l = 2,5$$

$$\text{Maka } \frac{l}{d} = d \times l = 31,5 \times 2,5 = 78,8 \text{ mm}$$

Jadi diameter dan lebar pada bearing adalah 31,5 mm dan 78,8 mm

3.7 Menentukan Pulley dan Belt

Perbandingan putaran poros penggerak dan poros yang digerakkan dapat dirumuskan dengan persamaan (2. 9)

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$N_1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$N_2 = 78,4615 \text{ rpm}$$

Dengan menggunakan gearbox pada motor listrik tipe CHCZ dengan perbandingan skala 1:10 maka rpm motor 1400 menjadi 140 rpm.

$$\frac{140 \text{ rpm}}{78,4615 \text{ rpm}} = 1,78$$

Jadi untuk perbandingan skala Diameter Puli pada screw dengan yang ada pada motor 1:1,78

Diameter pada tabel minimal yang diijinkan untuk puli motor pada tabel A adalah 95mm

$$\text{Maka puli screw } 95 \times 1,78 = 169 \text{ mm}$$

3.8 Menentukan Band Heater

Pada perancangan mesin cetak RDF dibutuhkan *temperature* pada briket arang 250°C dengan waktu 1 jam. Agar hasil yang direncanakan sesuai maka dibutuhkan ukuran dan spek pada *Band Heater*. Pada tabel *Heater type* direncanakan untuk Diameter dan Lebar *Band Heater* 50,8 mm dan 76,2 mm dengan *No Head Area at Terminals* 38,1 mm × 76,2 mm. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Heat Area} = \pi \times D \times W$$

Diketahui = $D = 10 \text{ cm}$

$$W = 7,62 \text{ cm (Pada Tabel Band Heater)}$$

Maka = $3,14 \times 10 \text{ cm} \times 7,62 \text{ cm}$

$$\text{Heat Area} = 239,268 \text{ cm}^2$$

Dengan *No-Heat Area* $3,81 \text{ cm} \times 7,62 \text{ cm} = 29,0322 \text{ cm}^2$

Maka Heat Area pada *Band Heater* adalah

$$239,268 \text{ cm}^2 - 29,0322 \text{ cm}^2 = 210,236 \text{ cm}^2$$

$$\text{Watt Density} = \frac{w}{\text{cm}^2}$$

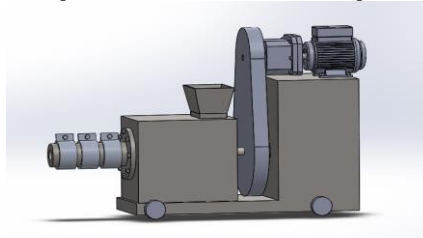
Jadi $210,236 \text{ cm}^2 \times 6,5 = 1366,5327 \text{ Watt}$

Dari hasil berikut didapatkan nya *Band Heater* yang ada pada pasar CBH01033 dengan Watt 1500

4. Kesimpulan

Setelah melakukan hasil dari study literature dan melakukan analisis terhadap Perancangan Mesin Cetak RDF kapasitas 50 Kg/jam dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian perancangan yang dilakukan didapatkan desain mesin cetak RDF kapasitas 50kg/jam pada gambar dibawah ini:



2. Motor listrik yang digunakan adalah Motor EM 90L-4 dengan kapasitas 3 phase, 2 hp, 1400 rpm. Untuk *gearbox* menggunakan CHC25. Untuk *screw* menggunakan material SNC21, untuk laju material *screw* 78,4615 rpm, untuk kapasitas *screw conveyor* 59,9019 kg/jam. Sedangkan poros menggunakan material SNC21 dengan torsi yang dibutuhkan pada poros *screw* 177,463 Nm. Untuk *bearing* menggunakan bearing R.20 dengan diameter dan lebar bearing 31,5 × 84 mm, untuk *die* menggunakan material S45C, untuk *band heater* menggunakan CBH01033.

Ucapan terima kasih

Terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan fasilitas, bantuan, dukungan, dan saran beserta koreksi yang membangun dalam proses penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Dan, P. Alat, and P. Briket, "Perancangan Dan Pembuatan Alat Pencetak Briket (Manual) Untuk Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu," *Progr. Stud. Diploma III Tek. Jur. Tek. Mesin Fak. Tek. Univ. Jember*, pp. 1–67, 2016.
- [2] B. Setiawan, "Rancang bangun mesin press briket dari bahan serbuk kayu sistem pneumatik menggunakan 5 tabung percetak," *J. Progr. Stud. Tek. Mesin UM Metro*, vol. 8, no. 2, pp. 135–142, 2019, [Online]. Available: <http://ojs.umm metro.ac.id/index.php/turbo>.
- [3] F. Teknik, L. Institut, and T. Bandung, "Studi Pemanfaatan Limbah B3 Sludge Produced Water Sebagai Bahan Baku Refuse Derived Fuel (RDF)," *J. Tek. Lingkungan*, vol. 19, no. April, pp. 1–10, 2013.
- [4] G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, and K. H. Grote, *Engineering design: A systematic approach*. 2007.
- [5] Hery Saptono, "Analisa Daya Dan Kontrol Kecepatan Motor Pada Alat Bantu Las Rotary Positioner Table," *Progr. Stud. Tek. Mesin Fak. Tek. Univ. Ibn Khaldun Bogor*, pp. 1–11.
- [6] J. Awali and Asroni, "Analisa Kegagalan Poros Dengan Pendekatan Metode Elemen Hingga," *TURBO*, vol. 2, no. 2, pp. 39–44, 2015, doi: ISSN 2301-6663.
- [7] Samhuddin, "Perencanaan Sistem Transmisi Alat Peniris Pada Mesin Pengering Helm," *ENTHALPY-Jurnal Ilm. Mhs. Tek. Mesin Perenc.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2018.
- [8] H. Prastiyo, T. Pamungkas, and A. Sumpena, "Rancangan Alat Bantu Pembersih Compressor Blade Pada Rotor Turbin Gas Mitsubishi M701F," *Semin. Nas. Tek. Mesin Politek. Negeri Jakarta*, pp. 9–17, 2018.
- [9] R. A. Serway and J. W. Jewett, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 9th ed. Boston, USA: Brooks/Cole, 2014.
- [10] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, *A Textbook of Machine Design (S.I. Units)*. New Delhi: EURASIA PUBLISHING HOUSE, 2005.
- [11] Sularso and K. Suga, *Dasar - Dasar Pemilihan dan Perencanaan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita, 1997.
- [12] M. R. Novri, S. Putra, A. A. Rozak, D. J. Sihabuddin, and N. D. Akmal, "Rancang Bangun Modifikasi Mesin Separator Oli Dengan Scrap

- Aluminium Hasil Sisa Proses Hpdc (High Pressure Die Casting),” *Semin. Nas. Tek. Mesin Politek. Negeri Jakarta*, pp. 11–18, 2018.
- [13] Sularso and K. Suga, *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*, Cet. 11. Jakarta: Pradnya Paramita, 2004.
- [14] D. Dahlan, *Elemen Mesin*. Jakarta: Citra Harta Prima, 2012.
- [15] I. Rebet *et al.*, “Rancangan Mesin Pencetak Bakso Dengan Kapasitas 1000 [Butir/Jam] Untuk Perusahaan X,” *Semin. Nas. Tek. Mesin Politek. Negeri Jakarta*, pp. 121–131, 2018.
- [16] F. Maghfurah and D. D. Chandra, “Perancangan Mesin Pengaduk Bahan Dasar Roti Kapasitas 43 Kg,” *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 46–60, 2012.
- [17] A. Puspawan *et al.*, “Corrective Maintenance Bearing on Rolling Machine of 1 st and 2 nd Crepper Jumbo,” *Progr. Stud. Tek. Mesin Fak. Tek. Univ. Bengkulu*, vol. 3, no. 2, pp. 45–51, 2017.
- [18] Farid Ahmad Zakariya, “Analisa Reaksi Gaya Screw Conveyor Pada Rancang Bangin Mesin Penggiling Beras Skala Rumah Tangga,” *Progr. Stud. D3 Tek. Mesin Fak. Tek. Ind. Inst. Teknol.*, no. 10 November, pp. 1–124, 2014.
- [19] Ketut Rokhye Lumintang, “Perancangan Mesin Pembuatan Briket Dengan Teknologi Elektro Pneumatik,” *Jur. Tek. Ind. Fak. Tek. Univ. Sebel. Maret Surakarta*, no. November, pp. 1–141, 2009.
- [20] A. Sjaifudin and D. Sugiyana, “Synthesis and Performance Improvement of Briquette Fuel From Coal Bottom Ash and Coconut Coir Wastes in Textile Industry,” *J. Arena Tekst.*, vol. 31, no. 1, pp. 43–50, 2016.