

# PERANCANGAN *BARK BELT CONVEYOR* 27B KAPASITAS 244 TON/JAM

Arief Yanuar Chrise<sup>1</sup>, Syafri<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Panam, Pekanbaru, 28293.

<sup>1</sup>ariefyanuarchrise12@gmail.com, <sup>2</sup>prie\_00m022@yahoo.com

## ABSTRACT

*In this research is described the bark conveyor calculations that must be performed in accordance with theories exist in the literature and the real situation. This is done to avoid failure during the ongoing production process. Bark conveyor has a length of 85 meters, a slope angle of 16 °, speed of 1.3 m/s and a payload capacity of 244 tons/hour. The analysis includes analysis of bark belt conveyor, idler rollers, pulleys, power motor, and a belt take-up. From the calculations were resulted the weight belt at 11,286 kg/m, an idler rollers outside diameter of 108 mm, drive pulley diameter of 500 mm, tail pulley diameter of 400 mm, the motor power of 62,32 kW and length of belt take up by 0,85 m. This was influenced by the parameters in the calculation.*

*Keyword : bark conveyor, belt, roller idler, drive motor.*

## 1. Pendahuluan

Riau merupakan salah satu daerah penghasil *pulp*, kertas dan tisu terbesar di Indonesia yang diproduksi oleh dua perusahaan yakni PT.IKPP dan PT.RAPP. Dikarenakan oleh tingginya permintaan serta kebutuhan konsumen dalam menggunakan kertas dan tisu, maka pada saat ini kedua perusahaan tersebut sedang gencar-gencarnya melakukan ekspansi untuk meningkatkan kapasitas produksinya [1]. Salah satu usaha yang dilakukan dalam rangka ekspansi adalah penambahan *line* produksi yang baru, sehingga *output* produk yang dihasilkan menjadi meningkat. Diantara instalasi peralatan baru yang dibangun adalah *bark conveyor*, yaitu jenis *belt conveyor* yang digunakan untuk membawa kulit kayu yang nantinya berfungsi sebagai bahan bakar *boiler*. Dengan menggunakan *belt conveyor*, perusahaan mampu menghemat biaya produksi, serta meningkatkan hasil produksi secara signifikan.

*Bark conveyor* merupakan peralatan yang kritical, karena berhubungan langsung dengan proses produksi *steam* di *boiler* yang berlangsung secara berkelanjutan setiap hari. Dalam melaksanakan instalasi *line bark conveyor* yang baru diperlukan perancangan. Perancangan tersebut harus sesuai dengan teori-teori yang ada pada literatur dan mempertimbangkan kondisi yang ada di lapangan. Disamping itu, kesalahan dalam perancangan *bark conveyor* berakibat kegagalan alat pada saat proses produksi sedang berlangsung di pabrik.

Oleh karenanya, dalam penelitian ini, penulis mencoba untuk merancang *bark belt conveyor* 27B dengan kapasitas 244 ton/jam. Perancangan dilakukan dengan perhitungan secara cermat pada konstruksi komponen-komponen utama dari *bark conveyor*, komponen-komponen pembantu dan motor penggerak.

Dikarenakan *bark belt conveyor* 27B berkapasitas 244 ton/jam yang akan dirancang berskala pabrik maka tidak dilakukan pembuatan *bark belt conveyor* tersebut dengan pertimbangan biaya dan tempat pembuatan.

Tujuan penelitian ini adalah merancang *bark belt conveyor* 27B berkapasitas 244 ton/jam yang sesuai dengan teori-teori yang ada pada literatur dan mempertimbangkan kondisi yang ada di lapangan.

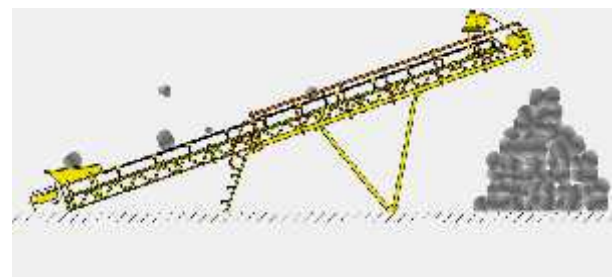
## 2. Metodologi

Metode penelitian yang digunakan ialah perancangan yang dilakukan dalam beberapa tahapan proses. Mulai dari proses studi literatur, dilanjutkan pengambilan data, selanjutnya dilakukan pengecekan kelengkapan data. Apabila terdapat data yang belum lengkap maka dilakukan pengambilan data ulang. Setelah dilakukan pengolahan data maka didapatkan hasil perancangan. Hasil perancangan berupa hasil rancangan menggunakan software CAD untuk menggambarkan *bark belt conveyor* 27B. Dilanjutkan dengan analisa pengolahan data serta diakhiri dengan kesimpulan. Keseluruhan proses saling terkait agar tujuan program seperti yang telah ditetapkan dapat tercapai.

### 2.1 Studi Literatur

#### 1. *Belt conveyor*

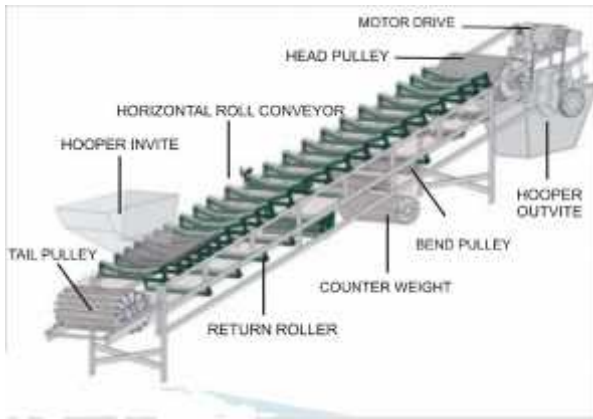
Menurut Zainuri [2], *Belt conveyor* adalah alat angkut yang digunakan untuk memindahkan material dalam bentuk satuan atau tumpahan yang bekerja secara horizontal maupun membentuk sudut inklinasi tertentu seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Konveyor Sabuk [3]

#### 2. Komponen-Komponen Utama *Belt Conveyor*

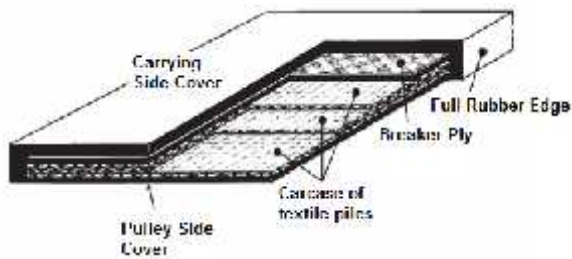
Komponen-komponen utama *belt conveyor* seperti diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagian-Bagian Belt Conveyor [4]

### 3. Belt

Sabuk (*belt*) adalah salah satu elemen utama *belt conveyor* yang berfungsi sebagai wadah pembawa material yang akan dipindahkan [5]. Untuk melindungi tekstil dari kerusakan-kerusakan maka sabuk dilengkapi dengan *cover* karet. hal ini karena sabuk membawa beberapa jenis material yang memiliki sifat abrasif [6]. Bentuk penampang *belt* diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk penampang *belt* [7]

Jumlah lapisan *belt* tergantung dari lebar *belt*. Hubungan keduanya antara lebar *belt* dengan jumlah lapisan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah lapisan *belt* yang disarankan [8].

(B) Belt width (mm)	Minimum and maximum number of plies (i)
300	3-4
400	3-5
500	3-6
650	3-7
800	4-8
1000	5-10
1200	6-12
1400	7-12
1600	8-12
1800	8-12
2000	9-14

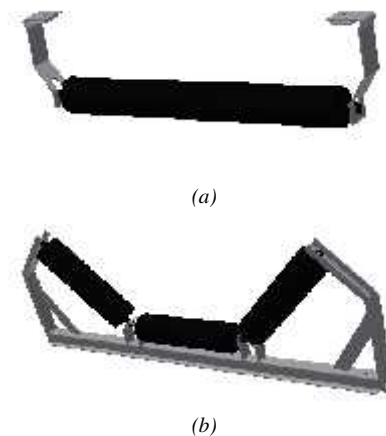
Sedangkan untuk mengetahui ketebalan *belt* ( $\delta$ ) dapat dihubungkan dengan jenis material yang diangkut, sebab tiap jenis material mempunyai ukuran dan sifat fisik yang berbeda sehingga ketebalan *belt* yang dibutuhkan juga berbeda. Berdasarkan ketebalan

*belt*, selanjutnya dapat ditentukan berat *belt* per satu meter panjang ( $qb$ ) dengan lebar *belt* ( $B$ ), jumlah lapisan ( $\delta i$ ), tebal *cover* atas ( $\delta 1$ ) dan tebal *cover* bawah ( $\delta 2$ ) menggunakan persamaan (1)

$$qb = 1,1B(\delta i + \delta 1 + \delta 2) \quad (1)$$

### 4. Idler

*Idler* sebagai penyangga *belt* atau lintasan *belt*. Hal ini untuk memudahkan pergerakan *belt* secara rotasi [9]. *Idler* adalah komponen *belt conveyor* berbentuk silinder yang dibuat dari besi cor dan berfungsi sebagai penahan *belt* serta seluruh material yang dibawahnya. Berdasarkan susunan pemasangannya, *idler* dapat dibedakan menjadi *flat roll idler* dan *troughed roll idler* seperti diperlihatkan pada Gambar 4.



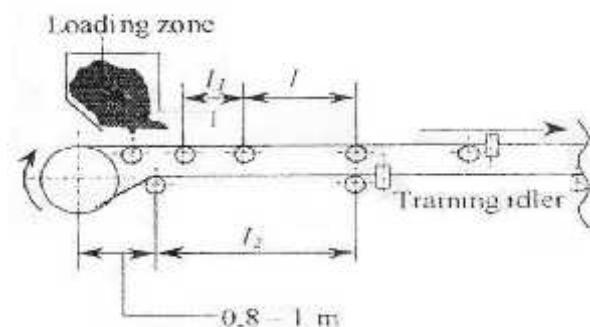
Gambar 4. Idler Roll  
(a). Flat roll idler  
(b). Troughed roll idler

Diameter ( $D$ ) *idler* tergantung pada lebar *belt* ( $B$ ) yang disangganya. Hubungan antara lebar *belt* dengan diameter *idler* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan antara diameter *roller idler* dengan lebar *belt* [10].

(D) Roller diameter (mm)	(B) Belt width (mm)
108	400 to 800
159	800 to 1600
194	1600 to 2000

Dalam perancangannya, *idler roll* dibuat lebih panjang sebesar 100 mm hingga 200 mm dari lebar *belt*. *Idler* tersebut selanjutnya dipasang dengan jarak tertentu pada *conveyor* seperti diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemasangan *Idler* pada *conveyor* [11].

Jarak pemasangan *idler* selanjutnya dipengaruhi oleh lebar *belt* dan berat jenis material angkut seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Jarak maksimum *idler* pada *belt conveyor* [10].

Bulk weight of (B) Spacing l for belt width (100 mm) load, (ton/m <sup>3</sup> )	4	5	6,5	8	10	12	14	16	20
$\gamma < 1$	15	15	14	14	13	13	12	11	
$\gamma = 1$ to 2	14	14	13	13	12	12	11	10	
$\gamma > 2$	13	13	12	12	11	11	10	10	

## 2.2 Data Awal Perancangan

Adapun data awal perancangan *bark belt conveyor* 27B sebagai berikut :

1. Panjang : 85 meter
2. Sudut kemiringan: 16 °
3. Kapasitas angkut : 244 ton/jam
4. Kecepatan : 1,3 m/s
5. Material angkut : kulit kayu (*bark*)

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Perancangan Konveyor Sabuk

Adapun tahapan perancangan konveyor sabuk sebagai berikut :

#### 1. Material Yang Diangkut

Untuk merancang sebuah konveyor sabuk, diperlukan peninjauan terhadap material yang diangkut. Hal ini bertujuan untuk menentukan karakteristik material yang diangkut dan variabel-variabel yang dibutuhkan dalam perancangan ini. Material yang akan diangkut dalam perancangan ini adalah kulit kayu (*bark*).

Material *bark* memiliki massa jenis 10-20 lbs/cu ft atau dirata-rata sebesar 0,24 gr/cm<sup>3</sup> dengan sudut *repose* sebesar 45° dan rekomendasi maksimum sudut inklinasi sebesar 27° yang diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik material [12].

Material	*Bark, wood, refuse
Average weight (lbs/cu ft)	10-20
Angle of repose (degrees)	45
Recommended maximum inclination (degrees)	27
Code	E45VY

#### 2. Perancangan Kapasitas

Perancangan kapasitas dilakukan melalui beberapa tahap.

##### a. Kapasitas Material Angkut

Dalam perancangannya konveyor ini dapat memindahkan kulit kayu (*bark*) sebesar 244 ton per jam.

##### b. Penentuan Lebar Sabuk

Pemilihan sabuk dipengaruhi oleh jenis ukuran sabuk yang tersedia di pasaran yaitu ukuran 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000. Dari

ukuran-ukuran sabuk yang tersedia tersebut dan hasil survey yang dilakukan maka perancangan, dipilih sabuk dengan lebar 1200 mm.

##### c. Penentuan Kecepatan Sabuk

Dari perencanaan yang dilakukan dipilih kecepatan sabuk adalah 1,3 m/s.

##### d. Penentuan Panjang Lintasan Konveyor

Berdasarkan jarak tempuh dan kemiringan konveyor, maka diperoleh lintasan sepanjang 85 meter.

##### e. Perancangan Kapasitas Konveyor

Dari perencanaan yang dilakukan kapasitas konveyor ini adalah 244 ton per jam.

Jadi perancangan ini mempunyai spesifikasi seperti yang diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Spesifikasi umum *bark belt conveyor* 27B

Spesifikasi	
Jenis material	kulit kayu ( <i>bark</i> )
Massa Jenis	0,24 g/cm <sup>3</sup>
Kapasitas angkut	244 Ton / jam
Sudut <i>repose</i> ( $\phi$ )	45°
Lebar sabuk (B)	1200 mm
Panjang lintasan	85 mm
Kecepatan sabuk	1,3 m/s

#### 2. Perancangan Komponen-Komponen Utama

Komponen – komponen konveyor sabuk yang akan direncanakan meliputi perencanaan-perencanaan antara lain :

##### a. Perancangan Sabuk

Berdasarkan ketersediaan material sabuk dilapangan maka dipilih tipe *belt* yang akan digunakan adalah EP400/3-3,2/1,6. Dari *properties* material sabuk, selanjutnya diperoleh berat sabuk dengan menggunakan persamaan (1) adalah

$$q_b = 1,1.B.(\delta_i + \delta_1 + \delta_2) = 11,286 \text{ kg/m}$$

##### b. Perancangan Roller *Idler*

Dalam perancangan ini bentuk material adalah material curah atau tumpahan (*bulk material*). Dalam perancangan ini digunakan *roller* yang sesuai dengan bentuk material yang diangkut yakni *trough roller idler*.

Dari Tabel 2, diameter *roller idler* (D) yang dipilih sebesar 159 mm. Namun setelah dilakukan studi kasus dilapangan maka dipilih diameter *roller* (D) sebesar 108 mm.

Berdasarkan diameter *roller idler* yang dipilih, maka diameter dalam *roller idler* dapat ditentukan dengan persamaan (2)

$$d = D - (2t), \text{ Dimana } (t = 0,02D + 10) \quad (2)$$

$$d = 83,63 \text{ mm}$$

Selanjutnya panjang *roller idler* (L) yang direncanakan adalah 1400 mm.

Dari Tabel 3, pada konveyor yang dirancang dipilih jarak *roller idler* sejauh 1300 mm. Namun berdasarkan panjang konveyor sebesar 85 m maka jarak *roller idler* yang dipakai adalah sejauh 1250 mm dengan jumlah-jumlah *roller* yang terpasang, 68 unit untuk *trough roller idler* dan 34 unit untuk *return roller idler*.

### c. Perhitungan Tahanan Dan Tegangan Pada Sabuk

Untuk *belt* yang dijalankan diatas *idler*, rugi-rugi tahanan (*losses*) disebabkan oleh beberapa faktor seperti adanya gesekan pada bantalan *idler*, *belt* slip diatas *roller* dan tekukan dari *idler*. Rugi-rugi ini selanjutnya berpengaruh terhadap gaya tahanan *belt conveyor* yang ditentukan oleh persamaan (3) tahanan dengan beban dan persamaan (4) tahanan tanpa beban berikut :

$$W_{3-4} = (q + qb + qp')l\omega' \beta \pm (q + qb)L \sin \beta \quad (3)$$

$$= (q + qb + qp')L_{nor} \omega' \cos \beta \pm (q + qb)H$$

$$W_{3-4} = 1831,093 \text{ kg} = 17963,022 \text{ N}$$

$$W_{1-2} = (qb + qp'')L_{nor} \omega' \cos \beta \pm qbH \quad (4)$$

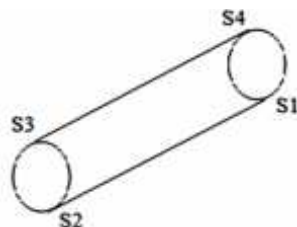
$$W_{1-2} = -214,993 \text{ kg} = -2109,0813 \text{ N}$$

Dimana :

Massa jenis muatan ( $\gamma$ )	= 240 kg/m <sup>3</sup>
Panjang lintasan (L)	= 85 m
Berat muatan (q)	= 55,44 kg/m
Berat sabuk ( $q_b$ )	= 11,286 kg/m
Kapasitas angkut (Q)	= 244 ton/jam
berat bagian berotasi pada idler beban ( $q_p'$ )	= 15,2 kg/m
pada idler pembalik ( $q_p''$ )	= 6 kg/m

Koefisien dari resistan dari sabuk pada *roller* ( $\omega'$ ) adalah 0,035 (*flat*) dan 0,04 (*troughing*).

Untuk perhitung terhadap tegangan pada *belt* dilakukan pada empat titik. Dimana, titik pertama dilambangkan dengan  $S_1$  terletak dibawah *head pulley*. Untuk titik kedua dilambangkan dengan  $S_2$  terletak dibawah dari *tail pulley*. Untuk titik ketiga dilambangkan dengan  $S_3$  terletak diatas dari *tail pulley*. Untuk titik keempat dilambangkan dengan  $S_4$  terletak diatas *head pulley* seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Titik tarikan *belt*

Tegangan  $S_1$ , dimana *belt* meninggalkan *head pulley* =  $S_1$ . Tegangan  $S_2$  dapat ditentukan dengan persamaan (5)

$$S_2 = S_1 + W_{1,2} \quad (5)$$

$$= S_1 - 214,993 \text{ kg}$$

Tegangan  $S_3$ , Tahanan gesek pada *pulley* berkisar 5-7% sehingga dapat ditentukan dengan persamaan (6)

$$S_3 = 1,07S_2 \quad (6)$$

$$= 1,07(S_1 - 214,993 \text{ kg})$$

$$= 1,07S_1 - 230,04 \text{ kg}$$

Tegangan  $S_4$ , dihitung untuk material langsung dijatuhkan pada ujung *tail pulley* sehingga dapat ditentukan dengan persamaan (7)

$$S_4 = S_3 + W_{3,4} \quad (7)$$

$$= S_3 + 1831,093 \text{ kg}$$

$$S_4 = 1,07S_1 - 230,04 \text{ kg} + 1831,093 \text{ kg}$$

$$S_4 = 1,07S_1 + 1601,053 \text{ kg} \quad (*)$$

Dari hukum Euler, *belt* tidak slip pada *pulley* jika memenuhi persamaan (8).

$$S_t \leq S_{s1} e^{\mu\alpha} \quad (8)$$

Dimana:

- $S_t$  : gaya tarik pada sisi *belt* yang kencang
- $S_{s1}$  : gaya tarik pada sisi *belt* pembalik
- $\mu$  : koefisien gesekan antara *belt* dengan puli
- $\alpha$  : sudut kontak pada *belt* (dalam radian)
- $e$  : bilangan logaritma dasar  $e \approx 2,718$

$$S_t = S_4 \leq S_{s1} e^{\mu\alpha} \quad (**)$$

Dari sini diperoleh dua rumusan, yaitu (\*) dan (\*\*) sehingga:

$$2,08S_1 \geq 1,07S_1 + 1601,053$$

$$S_1 \geq 1585,2 \text{ kg}$$

$$\text{Dan } S_2 \geq 1370,2 \text{ kg}$$

$$S_3 \geq 1466,114 \text{ kg}$$

$$S_4 \geq 3297 \text{ kg}$$

### d. Perencanaan Puli

Dalam perencanaan ini, diameter puli direncanakan adalah 500 mm atau 0,5 m dengan ketebalan 13,5 mm atau 0,0135 m. Diameter *tail pulley* haruslah lebih kecil dari *drive pulley*. Pada umumnya besarnya 80% dari diameter *drive pulley*, maka diameter dari *tail pulley* adalah 0,4 m atau 400 mm. Panjang puli haruslah lebih besar dari sabuk, dalam perancangan ini panjang puli sama dengan panjang *roller idler* yaitu 1400 mm atau 1,4 m.

### e. Daya Motor Penggerak

Untuk menentukan daya motor penggerak dapat ditentukan dengan persamaan (9)

$$N = \frac{W_0 \cdot v}{102 \eta_g} \quad (9)$$

Dimana :

$N$  = Daya motor penggerak

$\eta_g$  = efisiensi motor penggerak = 0,8

$W_0$  = Tegangan efektif puli

$$= S_4 - S_1 + W_{dr}$$



Dengan nilai konstanta  $W_{dr}$  adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} W_{dr} &= \text{tegangan tarik pada puli} \\ &= 0,05 (S_4 + S_1) \\ &= 244,11 \text{ kg} \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh,

$$W_0 = 1944,418 \text{ kg}$$

Dengan memasukkan nilai  $W_0$  maka diperoleh nilai  $N$  sebesar :

$$N = 31,16 \text{ kW}$$

Daya motor penggerak sebesar 31,16 kW perlu diberikan faktor keamanan (*safety factor*) untuk menghindari kemungkinan terjadinya kegagalan akibat adanya faktor-faktor diluar dari perhitungan. Faktor keamanan yang diberikan adalah sebesar 2 sehingga didapatkan daya motor sebesar 62,32 kW.

### 5. Perancangan Elemen Pembantu

Konveyor sabuk seharusnya dilengkapi dengan elemen pembantu Agar sistem konveyor dapat berfungsi sempurna. *Belt take up* merupakan elemen pembantu konveyor yang direncanakan pada perancangan ini.

*Belt take up* berfungsi untuk mengencangkan sabuk agar tidak terjadi slip yang dapat mengakibatkan jalan sabuk tidak sempurna, serta kecepatan sabuk akan berkurang dan akan membuat *over flow*. Dalam perencanaan ini *belt take up* yang digunakan adalah *gravity take up*. Gaya yang dibutuhkan oleh *belt take up* dapat ditentukan dengan persamaan (10)

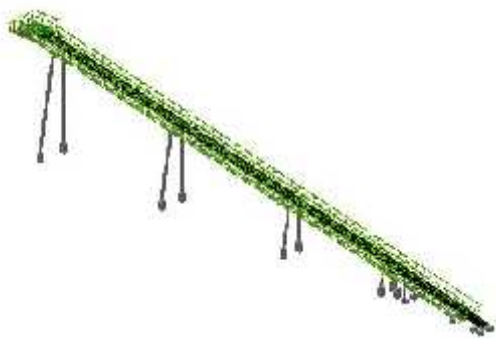
$$\begin{aligned} G_{tu} &= S_2 + S_3 \\ &= 2836,314 \text{ kg} = 27824,24 \text{ N} \end{aligned} \quad (10)$$

Panjang lintasan *belt take up* maksimum yang diperbolehkan untuk konveyor ini dapat ditentukan dengan persamaan (11)

$$\begin{aligned} X &= 1\% L \\ &= 1\% \times 85 \text{ m} \\ &= 0,85 \text{ m} \end{aligned} \quad (11)$$

### 3.2 Hasil Desain CAD Bark Belt Conveyor 27 B

Hasil desain CAD dari *bark belt conveyor* 27B diperlihatkan oleh Gambar 7.



Gambar 7. Bark belt conveyor 27B

Hasil desain CAD dari *bark belt conveyor* 27B terdiri dari beberapa komponen penyusun. Berikut komponen penyusun dari *bark belt conveyor* dijelaskan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komponen-komponen penyusun *bark belt conveyor* 27B

No	Komponen
1	<b>Frame Structure</b>
1,1	Hollow sq. bar SS-41, 50 x 50 x 2,3t - 6mL
1,2	Hollow sq. bar SS-41, 60 x 60 x 3,2t - 6mL
1,3	Hollow sq. bar SS-41, 75 x 75 x 3,2t - 6mL
1,4	Hollow sq. bar SS-41, 100 x 100 x 4,5t - 6mL
1,5	Angle bar SS-41, L-50 x 50 x 6t x 6mL
1,6	Angle bar SS-41, L-65 x 65 x 6t x 6mL
1,7	L-profile, SS-41 (150 x 50 x 5t) - 6mL
1,8	Z-profile, SS-41 (150x46x40x1,5t) -6mL
1,9	UNP SS-41, 150 x 75 x 6,5t x 6mL
1,10	UNP SS-41, 100 x 50 x 5t x 6mL
1,11	Grating GI, Type-30/100 (Bar:3x30) - 800Wx1000L
1,12	Grating treads GI, Type-30/100 (Bar:3x30) - 70x240x800
2	<b>Drive Unit</b>
2,1	Head pulley - 500D x 1400L
2,2	Tail pulley - 400D x 1400L
2,3	Snub pulley - 350D x 1400L
2,4	Conv.Belt - 1200w - EP400 / 3 - 3.2 / 1.6
2,5	Return roller 108 x 1400L
2,6	Impact roller 108 x 1400L
2,7	Carrying idler - 108 mmD x 480mmL
2,8	V-belt
2,9	V - pulley + taper lock ( for motor )
2,10	V - pulley + taper lock ( for gearbox )
2,11	Induction motor
2,12	Gearbox
2,13	Carrying idler bracket GI , Type 1200W
2,14	Return roller bracket GI, Type 1200W ( Left & Right)

### 4. Pembahasan

Dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan berat sabuk (qb) adalah sebesar 11,286 kg/m. Hal ini dipengaruhi oleh tebal dan lebar dari sabuk. Semakin tebal sabuk yang digunakan maka berat sabuk akan semakin tebal dan semakin lebar sabuk yang digunakan maka berat sabuk akan semakin berat.

Pada *roller idler* digunakan *Trough roller idler*. *Trough roller idler* merupakan jenis *roller idler* digunakan untuk material curah atau tumpahan (*bulk material*). Hal ini sangat sesuai karena kulit kayu (*bark*) termasuk kedalam kategori material curah atau tumpahan.

Dari perhitungan tinggi maksimal tumpukan material (H) didapatkan H sebesar 0,202 m atau 202 mm. Hal ini dipengaruhi oleh lebar sabuk, sudut *repose*, dan panjang *roller idler*. Ketiga hal tersebut berbanding lurus dengan tinggi maksimal tumpukan material yang akan didapat.

Untuk dimensi *roller idler*, diameter luar (D) yang digunakan adalah 108 mm. Hal yang mempengaruhi diameter luar *roller idler* ialah lebar sabuk yang akan digunakan. Setelah didapatkan diameter luar *roller idler* maka dapat dilakukan perhitungan untuk menentukan diameter dalam *roller idler*. Setelah dilakukan perhitungan diameter luar dari *roller idler* sebesar 83,68 mm.

Jarak *roller idler* ialah 1250 mm. Hal ini dipengaruhi oleh massa jenis material yang diangkut serta lebar sabuk yang akan digunakan. Dari penentuan jarak *roller idler* maka jumlah *trough roller* yang akan digunakan adalah 68 unit dan *return roller* yang akan digunakan adalah 34 unit.

Pada puli terbagi menjadi dua yaitu *head pulley* dan *tail pulley*. Untuk dimensi *head pulley* digunakan diameter sebesar 500 mm sesuai dengan hasil survey dilapangan. Sehingga diameter *tail pulley* digunakan 400 mm karena pada umumnya besarnya *tail pulley* 80% dari *head pulley*.

Pada *belt take up* panjang lintasan maksimum yang didapat adalah 0,85 m. Hal ini dipengaruhi oleh panjang konveyor sabuk. Semakin panjang dimensi konveyor sabuk maka semakin panjang pula lintasan *belt take up*. Untuk gaya yang dibutuhkan *belt take up* diperoleh sebesar 2836,314 kg atau (27824,24 N). Hal ini dipengaruhi oleh tegangan yang terjadi pada sabuk di atas dan di bawah *tail pulley*.

Pada motor penggerak didapatkan daya sebesar 62,32 kW dengan *safety factor* sebesar 2. Jika tidak menggunakan *safety factor*, daya motor penggerak didapatkan sebesar 31,16 kW. Hal yang mempengaruhi daya motor penggerak adalah tegangan efektif puli, kecepatan konveyor sabuk, dan efisiensi motor penggerak.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan perhitungan yang dilakukan terhadap *bark belt conveyor*, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Panjang konveyor sabuk : 85 meter
2. Jenis material angkut : material tumpah
3. Kapasitas angkut : 244 ton/jam
4. Massa jenis dari material :  $0,24 \text{ gr/cm}^3$
5. Sabuk
  - a. Lebar sabuk : 1,2 meter
  - b. Kecepatan sabuk : 1,3 m/s
  - c. Jumlah lapisan sabuk : 3
  - d. Tebal tiap lapisan sabuk : 1,25 mm
  - e. Tebal lapisan atas : 3,2 mm
  - f. Tebal lapisan bawah : 1,6 mm
  - g. Berat sabuk : 11,286 kg/m
6. *Roller Idler*
  - a. Jenis : *Troughed roller idler*
  - b. Diameter luar : 108 mm
  - c. Diameter dalam : 83,68 mm
  - d. Panjang : 1400 mm
7. Puli
  - a. Diameter *drive pulley* : 500 mm
  - b. Diameter *tail pulley* : 400 mm
  - c. Panjang : 1400 mm
8. Motor Penggerak
  - a. Jenis : Motor Induksi
  - b. Daya penggerak : 62,32 kW
9. *Belt take up*
  - a. Jenis : *Gravity take up*
  - b. *Take-up travel* : 0,85 m

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://www.kemenperin.go.id/artikel/12101/Bangun-Pabrik-Kertas,-April-Group-Investasi-Rp-4-T>
- [2] Zainuri, ST. Muhib, 2006, Mesin Pemindah Bahan (*Material Handling Equipment*), Penerbit Andi, Jogjakarta.
- [3] <http://www.pkmachinery.com/faq/difference-of-td75-dtiia-series-belt-conveyor.html>
- [4] <https://issuu.com/siharvey/docs/name99b0c4>
- [5] Erinofiardi. 2012. Analisa Kerja *Belt Conveyor 5857-V Kapasitas 600 Ton/Jam*. Jurnal Rekayasa Mesin Vol. 3, No. 3, ISSN: 0216-468X, universitas bengkulu, bengkulu.
- [6] Erinofiardi. 2010. Perancangan dan daya motor *belt conveyor 30 Ton/jam*. Teknomekanik Vol. 2, No. 2, hlm:164-175, universitas bengkulu, bengkulu.
- [7] *Conveyor Belt Technique-Design and Calculation*, Dunlop, 2011, Australia.
- [8] Spot, MF, 1985, *Machine Element*, Printice Hall of India Privated Limited.
- [9] Jagtap A A, Vaidya S D, Samrutwar A R, Kamadi R G and Bhende N V. 2015. *Design Of Material Handling Equipment: Belt Conveyor System For Crushed Biomass Wood Using V Merge Conveying System*. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*. Department of Mechanical Engineering, J D College of Engineering & Management, Nagpur, India.
- [10] Sularso, 1987, Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin, PT.Pradnya Paramita, Jakarta.
- [11] Alsbaugh, Mark, 2008, *Bulk Material Handling by Conveyor Belt*, Society for Mining, Metallurgy, Exploration. Inc, Colorado, USA
- [12] *Conveyor Equipment Manufacturer Association (CEMA)*, 2002, Belt Conveyor for Bulk Material, USA