

MODIFIKASI RANCANG BANGUN CHUTE UNTUK MENGURANGI BATU BARA TUMPAH

Nefryanto Rupa¹⁾

Teknik Mesin-Politeknik Gajah Tunggal
rupanefry22@gmail.com

Ahmad Zohari²⁾

Teknik Mesin-Politeknik Gajah Tunggal
zohari2980@gmail.com

Keywords :

Conveyor
 Chute
 Design

Abstract :

Conveyor is a mechanical equipment that functions to move or transfer goods from one point to another. At PT. The BCD conveyor is used to move coal from the dump hooper to the transport ship. In the PT ABC conveyor system there is a chute as a coal channel from the conveyor belt feeder to the transfer conveyor. In the coal transfer process there was a problem where a lot of coal spilled onto the left and right sides of the transfer conveyor, therefore modifications were made to the chute. with the chute design study method based on observations in the field. That is by reducing the chute output according to applicable standards. This modification of the structure aims to reduce spilled coal. After modification the spilled coal is reduced to ± 8 kg per day for each hopper.

PENDAHULUAN

PT. BCD merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batu bara yang terletak di Kalimantan Timur. PT. BCD mempunyai beberapa departemen untuk menunjang proses pertambangan batu bara. Departemen Fixed Plant Maintenance dan Repair merupakan salah satu departemen di PT BCD. Departemen Fixed Plant Maintenance dan Repair bertugas untuk memastikan semua aset perusahaan dapat dipergunakan dengan baik, merawat aset perusahaan dan melakukan perbaikan jika ada kerusakan secara khusus di area port. Salah satu aset tersebut adalah sistem Conveyor. Conveyor merupakan sebuah peralatan mekanik yang berfungsi memindahkan atau mentransfer barang dari satu titik ke titik lain (Aosoby et al., 2016). Di PT.BCD tepatnya di bagian port, Conveyor digunakan untuk memindahkan batu bara dari dump hooper menuju kapal pengangkutan.

Pada Transfer conveyor ABC terdapat Chute yang berfungsi sebagai saluran penghubung batu bara dari Conveyor belt feeder menuju transfer conveyor ABC (Hutahaean et al., 2021). Namun pada saat proses batu bara berpindah terjadi permasalahan pada chute. Permasalahan pada saat batu bara berpindah dari conveyor belt feeder menuju transfer conveyor terdapat kendala dimana batu bara jatuh ke sisi kiri dan kanan transfer conveyor, Sehingga mengakibatkan kerugian bagi perusahaan dan area transfer conveyor menjadi kotor. Setelah dilakukan analisa diketahui penyebab dari tumpahnya batu bara ke sisi kiri dan kanan transfer conveyor adalah

rancang bangun lebar output Chute dengan lebar belt yang kurang sesuai. Lebar output Chute pada transfer conveyor adalah 1000 mm dan lebar belt 1.332 mm setelah membentuk kurva sehingga jarak antara pinggiran Chute dengan ujung Belt yang tersisa hanya 166 mm untuk masing-masing sisi. Jarak antara pinggiran Chute dan Belt yang hanya 166 mm, jarak ini terlalu kecil apalagi saat belt mengalami tracking dapat megakibatkan batu bara tumpah kesisi kiri dan kanan.

Oleh karena itu berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan maka, tujuan dan fokus penelitian ini adalah pada proses pemindahan batu bara dari belt feeder menuju transfer conveyor. Dengan melakukan modifikasi rancang bangun pada chute untuk mengurangi batu bara tumpah.

1.2 Tujuan

1. Modifikasi rancang bangun chute dari lebar output Chute 1038 mm menjadi sesuai dengan standar untuk mengurangi batu bara tumpah pada sisi kanan dan kiri conveyor

1.3 Rumusan Masalah

1. Jarak antara pinggir chute dengan pinggir belt ± 166 mm mengakibatkan tumpahnya batu bara ke sisi kiri dan kanan transfer conveyor yang mengakibatkan area chute menjadi kotor dan kerugian pada perusahaan.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan pada bagian transfer conveyor ABC di Fixed Plant PT. BCD.
2. Objek penelitian ini adalah chute.
3. Penelitian berfokus pada output chute

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengurangi jumlah batu bara yang tumpah ke sisi kiri dan ke sisi kanan conveyor.

3	CEMA (2016)	Bulk Conveyor Accessories Committee Meeting	Untuk Conveyor datar lebar output Chute 2/3 dari lebar belt lebar belt
---	-------------	---	--

TINJAUAN PUSTAKA

Studi Pustaka

Tabel 1. Studi Pustaka

No	Nama Penulis / Tahun	Judul	Hasil Kajian
1	Ramses Yohannes Hutaheam, Marthina Mini, Rolling Swempry Gasperc (2021)	Perancangan Ulang Transfer Chute 63/72 Untuk Menaikkan Umur Liner Studi Kasus PT Freefort Indonesia	Metode trayektori untuk mengurangi kehausan pada liner: menggunakan prinsip trayektori proyektil, menggunakan solusi iteratif dan memperhitungkan trayektori material
2	Muchammad Sohib, Gagu Mei Kusbianto (2018)	Perencanaan Belt Conveyor Batu Bara Dengan Kapasitas 1000 Ton Per Jam Di Pt. Meratus Jaya Iron Steel Tanah Bumbu	Angle of repose sudut antara permukaan datar yang terbentuk saat suatu material ditungkan kepermukaan datar. Pada sistem conveyor angle of repose berpengaruh terhadap kemiringan sudut roller.

2.2 Landasan Teori

A. Chute Transfer

Chute transfer merupakan komponen yang sangat penting dalam sebuah sistem conveyor. Chute transfer berfungsi untuk menjadi saluran material berpindah dari satu conveyor ke conveyor lainnya. Rangka chute biasanya terbuat dari besi kemudian pada bagian dalam dilapisi oleh sebuah lapisan atau yang biasa disebut liner. Lapisan bagian dalam atau liner inilah yang berfungsi untuk menahan gesekan batu bara secara langsung dengan dinding chute (Hutahaean et al., 2021).

B. Bangun Datar

1. Massa Benda

Massa suatu benda dapat diketahui dengan adanya volume dan massa jenis dari benda tersebut. Oleh karena itu perhitungan dapat menggunakan Persamaan (1) sebagai berikut (Prasetyo, 2020):

$$M = p \times v \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan
 m = Massa Benda (kg)
 p = Massa Jenis (kg/m³)
 V = Volume (m³)

2. Perhitungan Beban Benda

Berat suatu benda pada bidang datar dipengaruhi oleh massa benda itu sendiri dan gaya gravitasi. Oleh karena itu, untuk menentukan berat suatu benda dapat menggunakan persamaan berikut (Prasetyo, 2020) :

$$W = m \times g \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan
 M = Massa benda (kg)
 g = Gravitasi (m/s²)

3. Luas Permukaan

Untuk mengetahui luas permukaan suatu bidang datar dapat diketahui dengan mengalikan panjang dan lebar benda tersebut (Prasetyo, 2020).

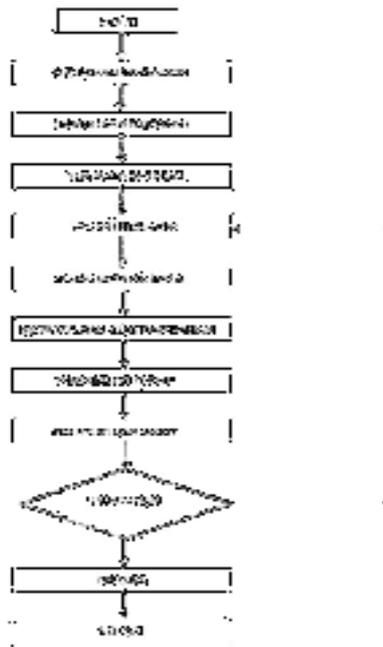
$$L = p \times l \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:
 P = Panjang
 L = Lebar

Material	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Gambar 3. Tabel Chute Width

METODOLOGI KAJIAN
Alur Penelitian



Gambar IV. Alur penelitian

3.2 Detail Alur Penelitian

1) Observasi Penelitian

Observasi lapangan merupakan kegiatan awal untuk mengetahui kondisi lapangan dan mencari informasi mengenai penelitian, observasi lapangan ini dilakukan di PT. BCD khususnya di lingkup Departemen Fixed Plant Maintenance dan Repair area port

2) Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, peneliti melakukan identifikasi masalah penyebab tumpahnya batu bara ke sisi conveyor dan pengikisan pada liner dengan cara melakukan pengamatan pada area chute. Setelah dilakukan penelitian ditemukan penyebab dari masalah tersebut. Pertama tumpahnya batu bara diakibatkan oleh output chute yang terlalu besar. Kedua penyebab liner jebol adalah karena keausan akibat gesekan batu bara.

3) Penentuan Tujuan Penelitian

Pada tahap ini ditentukan tujuan penelitian terhadap permasalahan yang terjadi pada chute transfer. Dengan menentukan solusi terbaik untuk mengatasinya, yaitu dengan melakukan modifikasi pada ukuran output chute dari 1000 mm menjadi sesuai dengan standar dan mengganti liner dengan ceramic yang lebih tahan dari keausan akibat gesekan batu bara.

4) Studi Literatur

Pada tahap ini, penulis mempelajari dan memahami permasalahan serta mencari referensi bagaimana cara menyelesaikan permasalahan tersebut melalui media buku, jurnal, artikel dan sebagainya.

5) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui jumlah batu bara yang tumpah, ukuran desain chute yang akan dimodifikasi dan kapasitas angkut transfer conveyor ABC serta mengumpulkan data mengenai ceramic.

6) Menentukan Alat dan Bahan

Pada tahapan ini dilakukan penentuan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat rancangan bangun chute.

7) Pembuatan Chute

Setelah desain gambar jadi dilanjutkan dengan pembuatan chute berdasarkan perancangan yang telah dibuat.

8) Pemasangan Ceramic

Tahap ini merupakan tahap finishing untuk chute, dimana rancang bangun chute yang telah selesai akan dilapisi pada bagian dalam dengan ceramic.

9) Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian apakah chute yang telah dibuat apakah berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Jika berfungsi dengan baik akan dilanjutkan ke proses berikutnya dan jika gagal akan kembali ke proses studi literatur.

10) Analisa

Data yang telah dikumpulkan akan dianalisa kemudian diolah dan ditarik menjadi sebuah kesimpulan.

3.3 Metode Kajian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode kajian rancangan bangun pada chute berdasarkan dari pengamatan dilapangan. Setelah dilakukan kajian, sebagai bentuk solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dilapangan yaitu tumpahnya batu bara kesisi kiri dan kana conveyor, maka dibuatlah modifikasi pada rancang bangun chute untuk menanggulangi masalah tersebut.

3.4 Material yang Digunakan

Berikut ini merupakan material yang digunakan pada penelitian:

- 1. Besi plat 6 mm

- 2. Ceramic
- 3. Megapoxy PM Part A
- 4. Megapoxy PM Part B

3.5 Jadwal Penelitian

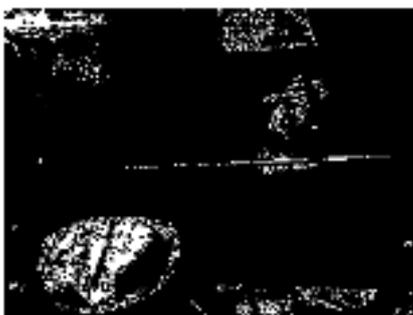
Tabel 2. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Observasi lapangan	■					
2	Meneliti masalah	■					
3	Menentukan judul/tantangan	■					
4	Studi literatur	■					
5	Penelitian awal	■					
6	Pengumpulan proposal	■					
7	Pengumpulan data		■				
8	Pembuatan alat		■	■			
9	Pembuatan alat		■	■	■		
10	Pengujian				■	■	
11	Penyusunan laporan					■	■

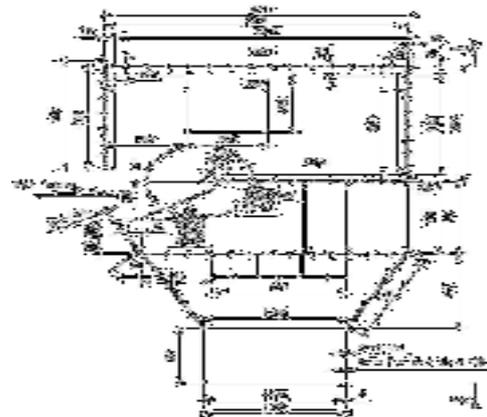
HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Awal

Pada Gambar IV. merupakan kondisi awal *chute* lebar output masih 1000 mm dengan bahan menggunakan plat ASTM A36 dengan tebal 6 mm. *Chute* disini berfungsi untuk memindahkan material batu bara dari *conveyor belt feeder* menuju transfer *conveyor*. Tetapi saat proses pemindahan banyak batu bara yang tertumpah ke sisi kiri dan kanan transfer *conveyor*. Berdasarkan kondisi tersebut terjadi penumpukan batu bara di sisi kiri dan kanan *conveyor* yang mengakibatkan pencemaran bagi lingkungan dan kerugian bagi perusahaan.



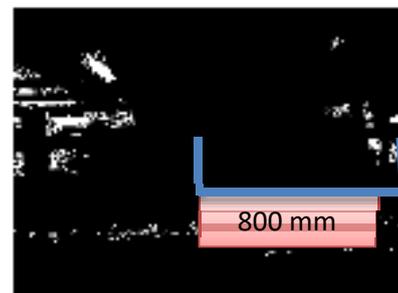
Gambar V. Kondisi Awal *Chute*



Gambar VI. Drawing *Chute*

4.2 Gambaran Umum Setelah Modifikasi

Pada proses modifikasi *chute* dibagi menjadi dua bagian atau dua proses pengerjaan. Bagian pertama adalah proses pembuatan *chute* dimana bagian yang dimodifikasi adalah output *chute*. Bagian kedua adalah proses pergantian liner dari bahan awal besi ASTM A36 menjadi ceramic. Modifikasi bagian pertama berfungsi untuk mengurangi batu bara yang tumpah ke sisi kiri dan kanan *conveyor* dan modifikasi bagian kedua berfungsi untuk mengganti liner dengan ceramic agar lebih kuat dan tidak terkikis dengan batu bara yang bisa menyebabkan liner jebol.



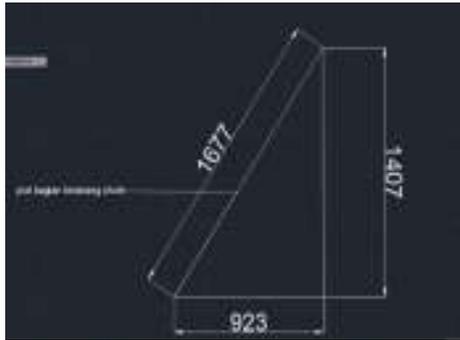
Gambar V2. *Chute* Setelah Modifikasi

4. Pembahasan Hasil

a. Perancangan *Chute*

1. Menentukan Kemiringan Belakang *Chute*

Kemiringan *chute* harus sesuai standar agar batubara yang masuk melalui input *chute* tidak langsung jatuh membentur *belt* tetapi mengalir dahulu di dinding *chute* karena jika langsung ke *belt* dapat merusak *belt* karena adanya tumbukan terus-menerus dan batubara akan semakin tumpah. Mencari ukuran kemiringan belakang *Chute* peneliti menggunakan ukuran rancangan desain sketsa pada Gambar V3. yang di buat di autocad.



Gambar VIII. Sketsa Belakang Chute

Untuk menghitung kemiringan belakang chute dapat menggunakan persamaan (7) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \text{samping/miring} \\ \cos \alpha &= 1677/923 \\ \cos \alpha &= 0.559 \\ \alpha &= 56^\circ \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa sudut kemiringan belakang Chute yang telah di design adalah 56°.

2. Menentukan Lebar Output Chute

Lebar output chute harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan yang berdasar pada lebar belt dan posisi belt agar batu bara tidak tumpah ke sisi kiri dan ke sisi kanan conveyor. Untuk menentukan lebar output Chute langkah pertama yang dilakukan adalah mengetahui posisi kemiringan belt. Untuk mengetahui kemiringan belt yang direkomendasikan untuk batu bara dapat di lihat pada

Gambar IX. Tabel Angle of Repose

Gambar IX. Merupakan tabel angle of repose yang berfungsi untuk menunjukkan kemiringan belt yang disarankan pada Conveyor pengangkut batu bara. Dapat dilihat pada area lingkaran merah bahwa saran kemiringan belt untuk conveyor pengangkut batu bara adalah 35°

Gambar X. Tabel Chute Width

Dari Gambar X. dapat dilihat pada kotak yang diberi

tanda merah bahwa untuk lebar belt 1500 mm dan sudut kemiringan belt 35 derajat maka lebar output Chute yang didapatkan adalah 832 mm

3. Menentukan Luas Chue

Luas minimum permukaan output chute dihitung agar jumlah volume batubara yang masuk melalui input chute dan kecepatan aliran batu bara sesuai dengan Output chute agar batu bara bisa keluar (tidak ngeblok di dalam chute karena melebihi kapasitas chute) serta perhitungan dilakukan untuk mengetahui keamanan luas permukaan chute yang di buat. Untuk menentukan luas permukaan minimum output Chute harus memperhatikan kapasitas conveyor. Adapun cara menentukan luas permukaan minimum Chute menggunakan persamaan (5) ;

$$\begin{aligned} A &= (2,5 \cdot Cdc) / (3600 \cdot S \cdot D) \text{ [m}^2\text{]} \\ A &= (2,5 \cdot 2000 \text{ t/h}) / (3600 \cdot 0,90 \text{ m/s}^2 \cdot 0,80 \text{ t/m}^3) \text{ [m}^2\text{]} \\ A &= (5000 \text{ t/h}) / 2592 \text{ [m}^2\text{]} \\ A &= 1,92 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

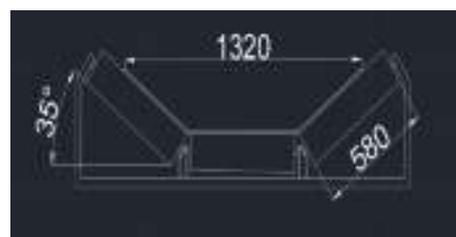
Dari hasil perhitungan yang dilakukan didapatkan bahwa luas permukaan minimum output Chute adalah sebesar 1,92 m2. Diketahui bahwa panjang chute yang akan di modifikasi sebesar 2.609 mm atau sama dengan 2,609 m, lebar output chute dimodifikasi menjadi 832 mm atau sama dengan 0,832 m, tebal ceramic 13 mm dan tebal megapoxy, maka luas ouput chute yang dibuat dapat dihitung menggunakan persamaan (3) sebagai berikut

$$\begin{aligned} L &= p \times l \\ L &= 2.609 \text{ mm} - (13 \text{ mm} + 10 \text{ mm}) \times 832 \text{ mm} - ((13 \text{ mm} \times 2) + (10 \text{ mm} \times 2)) \\ L &= 2.586 \text{ mm} \times 786 \text{ mm} \\ L &= 2.032,59 \text{ mm}^2 = 2,03 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan maka diperoleh luas output chute yang dimodifikasi sebesar 2,03 m2, maka dapat dinyatakan luas output chute aman karena melebihi nilai minimum yaitu 1,92 m2.

4. Menentukan Lebar Atas Belt

Untuk mengetahui nilai jarak yang terbentuk antara output chute dan belt, harus diketahui dahulu lebar belt yang terbentuk ketika duduk diatas frame roller. Lebar awal belt sebelum didudukan di atas frame roller adalah 1500 mm. Panjang roller yang digunakan adalah 580 mm dan kemiringan roller sebelah kiri dan kanan 35° dengan sketsa gambar ditunjukkan pada Gambar XI.



Gambar XI. Sketsa Belt diatas Frame Roller

Diketahui bahwa lebar *belt* 1500 mm dan panjang roller 580 mm. maka untuk mencari nilai panjang *belt* yang membentuk sisi miring dapat menggunakan persamaan (12) sebagai berikut:

$$X = (0,055 \times W) + 23 \text{ mm}$$

$$X = (0,055 \times 1500 \text{ mm}) + 23 \text{ mm}$$

$$X = 105 \text{ mm}$$

Kemudian gunakan persamaan (9) sebagai berikut

$$W = 2 \times (x + l) + l$$

$$W = 2X + 2l + l$$

$$1500 \text{ mm} = 2(105 \text{ mm}) + 2l + 580 \text{ mm}$$

$$2l = 1500 \text{ mm} - 790 \text{ mm}$$

$$l = 710/2$$

$$l = 355 \text{ mm}$$

kemudian total nilai panjang *belt* di sisi miring adalah

$$\text{sisi miring} = X + l$$

$$\text{sisi miring} = 105 \text{ mm} + 355 \text{ mm}$$

$$\text{sisi miring} = 460 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diketahui bahwa panjang sisi miring yang terbentuk dari *belt* adalah 460 mm. kemudian untuk mencari nilai sisi samping dapat digunakan persamaan (7):

$$\cos 35^\circ = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$$

$$\cos 35^\circ = \frac{\text{samping}}{(460 \text{ mm})}$$

$$\text{samping} = 0,819 \times 460 \text{ mm}$$

$$\text{samping} = 376 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh nilai sisi samping adalah 376 mm. Sehingga untuk lebar total *belt* atau nilai *a* pada gambar dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Lebar akhir Belt} = (2 \times \text{sisi samping}) + \text{panjang roller}$$

$$\text{Lebar akhir belt} = (2 \times 376 \text{ mm}) + 580 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar akhir belt} = 1.332 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai lebar akhir *Belt* setelah duduk di atas *Conveyor* dengan sudut 35° adalah sebesar 1.332 mm.

5. Menentukan Jarak Antara Output *Chute* dengan Lebar *Belt*

Untuk mencari jarak antara output dinding *chute* dan lebar akhir *belt* setelah membentuk kurva dapat menggunakan persamaan berikut

$$X = \frac{(\text{lebar akhir belt} - \text{lebar chute})}{2}$$

$$X = \frac{(1332 - 816)}{2} [\text{mm}]$$

$$X = 258 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan jarak antara dinding *chute* dengan lebar akhir *belt* adalah 258 mm untuk masing-masing sisi kiri dan kanan.

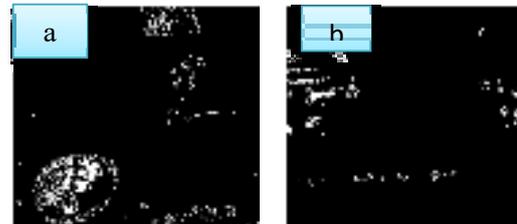
6. Hasil Akhir

Gambar X2. pada sebelah kiri menunjukkan *chute* sebelum dimodifikasi dimana lebar outputnya masih

1000 mm sedangkan gambar sebelah kiri adalah *chute* yang telah dimodifikasi outputnya menjadi 832 mm.

Gambar XIII. pada sebelah kiri menunjukkan gambar batu bara tumpah yang masih sangat banyak dan berupa batuan sedangkan gambar sebelah kiri menunjukkan batu bara tumpah hanya sedikit dan berupa butiran debu.

Sebelum



Gambar XII. (a) Sebelum Modifikasi dan (b) Sesudah Modifikasi

b. Perhitungan Berat Komponen

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui berat dari komponen yang digunakan, perhitungan ini dilakukan untuk mempermudah dalam perhitungan kekuatan las. Perhitungan berat berdasarkan jenis material yang digunakan. Berikut perhitungan berat komponen yang digunakan pada *chute*.

1. Ceramic



Gambar XIV. Ceramic

Gambar XIV. merupakan ceramic yang digunakan untuk menjadi lapisan liner. Ukuran ceramic adalah 150 mm x 100 mm x 13 mm. Untuk volume ceramic dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = p \times l \times t$$

$$V = 150 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 13 \text{ mm}$$

$$V = 195.000 \text{ mm}^3$$

Dari perhitungan diperoleh volume ceramic adalah 195.000 mm³. Material yang digunakan pada ceramic adalah alumina dengan massa jenis 0,00395 (lampiran 13) gram/mm³, maka massa ceramic dapat dihitung dengan persamaan 2.5:

$$M = p \times v$$

$$M = 0,00395 \text{ gram/mm}^3 \times 195.000 \text{ mm}^3$$

$$M = 682,5 \text{ gram} \approx 0.6825 \text{ kg}$$

Beban pada pelat ceramic dapat dihitung menggunakan persamaan 2.6 sebagai berikut:

$$W = m \times g$$

$$W = 0,6825 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$W = 6,68 \text{ N}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh massa ceramic adalah 0,6825 kg dan berat dari ceramic adalah 6,68 N.

2. Megapoxy PM

Volume megapoxy PM yang digunakan adalah 73.702.640 mm³. Massa jenis megapoxy adalah 0,0014 gram/mm³ (lampiran 14), maka massa megapoxy dapat dihitung dengan persamaan 2.5:

$$M = p \times v$$

$$M = 0,0014 \text{ gram/mm}^3 \times 73.702.640 \text{ mm}^3$$

$$M = 103.183,69 \approx 103,18 \text{ kg}$$

Beban pada megapoxy dapat dihitung menggunakan persamaan 2.6 sebagai berikut:

$$W = m \times g$$

$$W = 103,18 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$W = 1.011,2 \text{ N}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh massa ceramic adalah 103,18 kg dan berat dari ceramic adalah 1.011,2 N.

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut :

a. Berdasarkan hasil kajian pada rancang bangun *chute* pembuatan menggunakan rangka besi pelat ASTM A36. Berdasarkan perhitungan luas minimum output permukaan *chute* sebesar 1.92 m² sedangkan luas permukaan *hcute* yang dibuat sebesar 2,03 m², maka dinyatakan aman karena melebihi nilai minimum. Kemiringan belakang *chute* 56° sesuai dengan standar yaitu 50-60° sehingga batu bara dapat mengalir dengan baik. Output bawah *chute* sebesar 832 mm sesuai dengan standar CEMA (*conveyor equipment manufacturing association*) sehingga batu bara tumpah dapat dikurangi. Jarak akhir yang terbentuk antara output *chute* dan pinggir *belt* sebesar 258 mm. Beban actual sambungan las sebesar 4.297,76 N dinyatakan aman karena beban pengelasan yang diizinkan sebesar 2.035.289,3 N.

5.2 Saran

a. Merancang model skriting untuk dipasang di samping *Chute* yang berfungsi mencegah debu-debu batu bara keluar dari *Chute*.

DAFTAR PUSTAKA

Aosoby, R., Rusianto, T., & Waluyo, J. (2016).

Perancangan Belt Conveyor sebagai Pengangkut Batubara dengan Kapasitas 2700 Ton / Jam. 3, 45–51.

- Hutahaean, R. Y., Mini, M., & Gaspersz, R. S. (2021). Perancangan Ulang Transfer *Chute* 63/72 Untuk Menaikkan Umur Liner, Studi Kasus Di Pt Freeport Indonesia. *Jurnal GEOSAPTA*, 7(1), 27. <https://doi.org/10.20527/jg.v7i1.8844>
- Knapp, W., Dupuis, K., Wilkerson, M., Baker, C., & Tarver, C. (2012). *Agenda of the Cema Engineering Conference*. 0–12.
- Patel. (2019). 済無No Title No Title No Title. 9–25.
- Sochib, M., Kusbiantoro, G. M., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., & Gresik, U. (2018). *Teknik. 07*.
- Tsakalakis, K. G., & Michalakopoulos, T. (2015). Mathematical modeling of the *conveyor belt capacity*. *CHoPS 2015 - 8th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids, May*.
- Aosoby, R., Rusianto, T., & Waluyo, J. (2016). *Perancangan Belt Conveyor sebagai Pengangkut Batubara dengan Kapasitas 2700 Ton / Jam. 3, 45–51.*
- Hutahaean, R. Y., Mini, M., & Gaspersz, R. S. (2021). Perancangan Ulang Transfer *Chute* 63/72 Untuk Menaikkan Umur Liner, Studi Kasus Di Pt Freeport Indonesia. *Jurnal GEOSAPTA*, 7(1), 27. <https://doi.org/10.20527/jg.v7i1.8844>
- Knapp, W., Dupuis, K., Wilkerson, M., Baker, C., & Tarver, C. (2012). *Agenda of the Cema Engineering Conference*. 0–12.
- Patel. (2019). 済無No Title No Title No Title. 9–25.
- Sochib, M., Kusbiantoro, G. M., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., & Gresik, U. (2018). *Teknik. 07*.
- Tsakalakis, K. G., & Michalakopoulos, T. (2015). Mathematical modeling of the *conveyor belt capacity*. *CHoPS 2015 - 8th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids, May*.