

RANCANG BANGUN ALAT *FIXED STEERING ROLLER* UNTUK MENCEGAH *MISTRACKING* PADA *BELT CONVENER*

¹⁾Yuniar Anis Budiharja, ²⁾Seno Darmanto, ³⁾Wiji Mangestiyono
Universitas Diponegoro; Jl.Hayam Wuruk No.4 Pleburan Semarang 50241
Sekolah Vokasi Rekayasa Perancangan Mekanik,Departemen Teknologi Industri
UNDIP, Semarang
e-mail: yuniaranis18@gmail.com

Abstrak

Fix Steering Roller, Dimana tujuan pembuatan alat ini adalah untuk pencegahan terjadinya mistracking pada Belt Conveyor. Pembuatan alat ini dilakukan melihat kebutuhan pada PLTU Nagan Raya 2 x 110 MW. PLTU sendiri adalah Pembangkit Listrik yang berbahan bakar batu bara dimana kebutuhan batubara dari Jetty menuju Bunker semuanya di transportasikan menggunakan Belt Conveyor. Pada kenyataannya saat pentransportasikan batubara menggunakan Belt Conveyor banyak terjadi tumpahan batubara di sisi Belt sehingga sangat mengganggu proses kerja dari Belt Conveyor itu sendiri. Tumpahan tersebut diakibatkan oleh Belt Conveyor yang miring atau bisa disebut dengan mistracking. Oleh karena itu, pembuatan alat ini merupakan sebuah solusi untuk mencegah terjadinya mistracking yang mana pemasangan alat ini sangat mudah dan tidak mengganggu existing dari peralatan Belt Conveyor itu sendiri

Kata kunci : *Steering roller, Mistracking, Belt Conveyor, PLTU*

Abstract

Fix Steering Roller, Where the purpose of making this tool is to prevent mistracking on the Belt Conveyor. The manufacture of this tool was carried out considering the need for PLTU Nagan Raya 2 x 110 MW. PLTU itself is a coal-fired power plant where all coal needs from the Jetty to the Bunker are transported using a Belt Conveyor. In fact, when transporting coal using a Belt Conveyor, there are a lot of coal spills on the Belt side so that it really interferes with the work process of the conveyor belt itself. The spill was caused by a tilted conveyor belt or it could be called mistracking. Therefore, the manufacture of this tool is a solution to prevent mistracking where the installation of this tool is very easy and does not interfere with the existence of the Belt Conveyor equipment itself

Keywords : *Steering roller, Mistracking, Belt Conveyor, PLTU*

1. PENDAHULUAN

PLTU merupakan salah satu pembangkit yang mengandalkan energy kinetic dari uap untuk menghasilkan energy listrik (Abbas et al., 2020). Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Pembangkitan Nagan Raya merupakan PLTU *Type Circulated Fluidized Bed* (CFB). Dan salah satu bagian terpenting pembangkit adalah *Coal Handling System* , dan peralatan utamanya yaitu *Belt Conveyor*.

Conveyor digunakan untuk memindahkan material atau produk dalam jumlah besar dari satu tempat ke tempat yang lain. *Conveyor* mungkin beberapa kilometer panjangnya atau mungkin beberapa meter tergantung pada jenis aplikasi yang diinginkan. *Belt conveyor* memiliki komponen utama berupa belt yang berada diatas roller pendukung (Karim, A, Fadhil, 2016).

Belt conveyor merupakan peralatan atau perlengkapan penting dalam kegiatan pembongkaran batubara yang dikirim dengan tongkang atau kapal laut pembawa batubara di pembangkit listrik. Sehingga ketika jalur konveyor sabuk terganggu akan mempengaruhi proses produksi PLTU itu (Aditya Hida Nurghafiri, 2019).

Ada beberapa kerusakan dan malfunction pada beberapa peralatan Coal Handling sistem antara lain: (1) Mistracking Belt Conveyor (BC) dari BC 1 sampai dengan BC 10, sehingga menyebabkan Spillage atau batubara tumpah dari Belt Conveyor. (2) Terbentuknya/terakumulasinya debu halus batubara di area Belt Conveyor dan transfer house secara kontinu yang jika tidak mendapat penanganan yang baik dan benar dapat menyebabkan self burning.

Mistracking akan terjadi ketika *Belt Conveyor* sudah tidak berada di lokasi awalnya atau diposisikan sesuai dengan rekomendasi seharusnya. . *Mistracking* Bisa terjadi hampir disetiap bagian pada Belt Conveyor (Suluh, 2012). Penyebab terjadinya mistracking karena splicing tidak sempurna, struktur yang miss align atau frame bengkok atau pergeseran pondasi, belt tidak menumpu pada roller, pengisian tidak ditengah belt, adanya carry back atau roller yang licin dan lagging pulley tidak sesuai.

Rancang bangun adalah suatu bentuk produk yang telah diciptakan hasil dari penelitian yang tujuannya untuk memudahkan seorang peneliti dalam mengatasi permasalahan yang terdapat pada objek penelitian (Rahayu et al., 2020). Rancang bangun digunakan untuk membuat atau mendesain suatu objek dan awal pembuatan sampai pada tahap akhir pembuatan (Irawan et al., 2020). Kondisi inilah yang melatarbelakangi pembuatan rancangan alat untuk mencegah mistracking dengan dilakukannya improvement yaitu pemasangan Fixed Steering Roller yang dipasang pada return Belt Conveyor.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Review

Kemiringan belt tersebut diakibatkan oleh keluarnya belt dari jalurnya atau biasa disebut dengan mistracking. Adapun akibat dari mistracking tersebut diantaranya adalah tumpahnya batu bara, timbulnya debu batu bara, karet pada head dan tail pulley yang sudah aus. Sehingga mengakibatkan kerusakan belt dan frame lebih cepat dari umur pakai bahkan derating hingga shutdown unit karena pasokan batu bara yang dibawa Belt Conveyor sebagai bahan bakar boiler tumpah sehingga pasokan bahan bakar ke boiler berkurang atau bahkan terhenti dikarenakan belt keluar jalur tersebut.

Permasalahan tumpahan batubara perlu dilakukan analisa penyebabnya, selanjutnya dilakukan FGD (Focus Group Discussion) dan dilakukan RCPS (Root Cause Problem Solving). Metode yang digunakan adalah dengan kerangka analisis berupa RCPS (Root Cause Problem Solving) untuk menentukan pemetaan atas akar permasalahan sehingga bisa menentukan solusi yang paling tepat dan benar dalam memecahkan permasalahan terkait mistracking Belt Conveyor yang ada di Sektor Pembangkitan Nagan Raya. Tools ini diambil dengan mengadopsi pada Operational Performance Improvement.

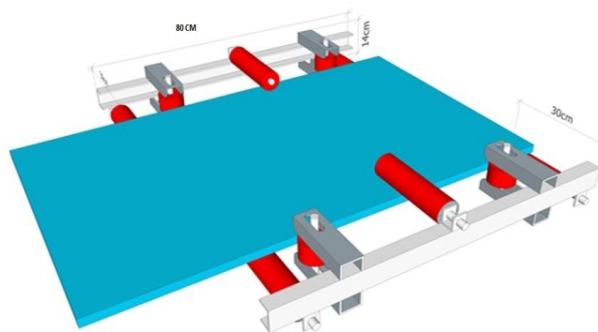
Permasalahan yang mengakibatkan spilage (Batubara tumpah dari Belt Conveyor) and dusty (Proses terbentuknya debu) terhadap Belt Conveyor system di PLTU Sektor Nagan Raya

yaitu: (1) Existing steering roller tidak bekerja optimal sehingga mistracking. (2) Belt cleaner tidak optimal sehingga masih ada carry back debu.(3) Posisi jatuh batubara dari chute tidak pada posisi center Belt Conveyor.(4) Persentase penurunan V-plough saat pengisian coal bunker tidak diatur secara proporsional sehingga beban impact sangat besar dan menyebabkan mistracking.(5) Tidak ada Steering Roller di Return Belt. (6) Dinding Gate Chute Coal Bunker terlalu pendek.

Pembuatan Fixed Steering Roller adalah solusi yang sangat memungkinkan untuk permasalahan mistracking ini. Dapat dilihat dari table bahwa tingkat kemudahannya cenderung mudah, dan tingkat dampaknya yaitu sangat berdampak dan biayanya yang murah sehingga diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan mistracking ini di Belt Conveyor PLTU Nagan raya.

Gambar dan tabel

Fixed Steering Roller didesign berdasarkan kondisi permasalahan *actual*



Gambar 1 Overview *Fixed Steering Roller*

Anggaran biaya untuk untuk pembuatan Fixed Steering Roller adalah sebagai berikut:

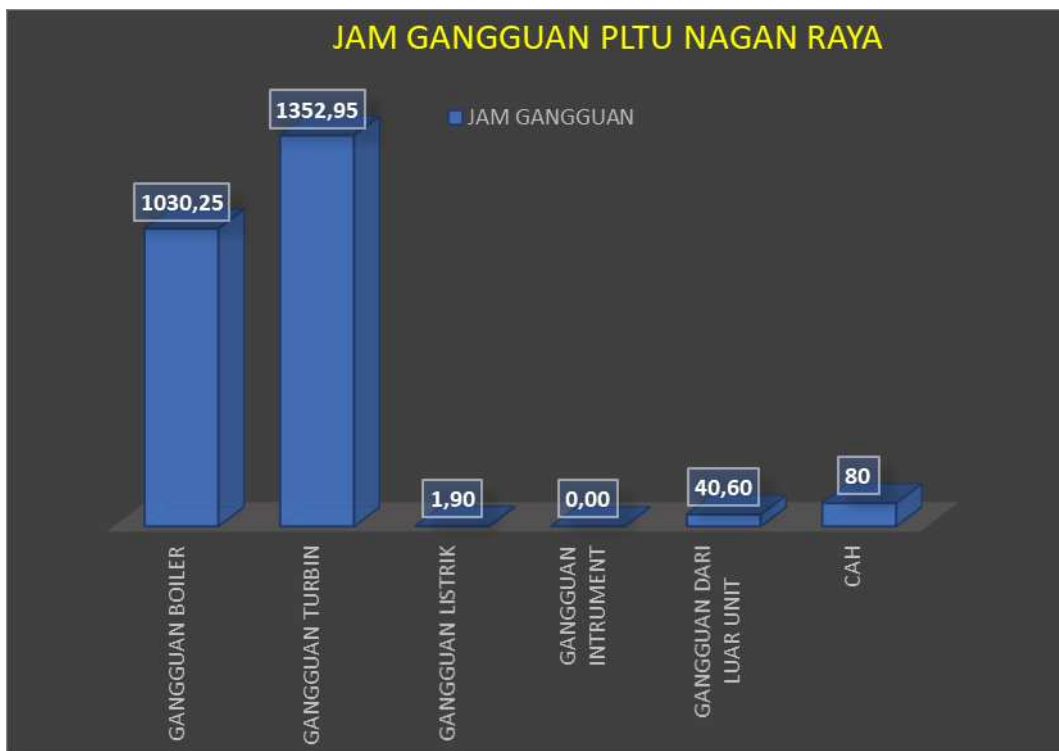
Tabel 1 Anggaran Pembuatan *Fixed Streering Roller*

| Fixed Steering Roller/set | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|----|---------------|--------------|--------------|---------------------|
| | | | Satuan | Harga | Nilai | |
| Material | UNP (4 x 6 x 600) | 2 | bar | 378.000,0 | 756.000,0 | |
| | Metal Roller (diam 8 x 25 cm) | 3 | pcs | 135.500,0 | 406.500,0 | |
| | Metal Roller (diam 8 x 6 cm) | 2 | pcs | 78.500,0 | 157.000,0 | |
| | Shaft (diam 2 x 32 cm) | 3 | pcs | 925.000,0 | 2.775.000,0 | |
| | Shaft (diam 2 x 18 cm) | 2 | pcs | 745.000,0 | 1.490.000,0 | |
| | Bearing (inner diam 2) | 20 | pcs | 385.500,0 | 7.710.000,0 | |
| | | | | | | 13.294.500,0 |
| Fabrikasi | Cutting | 20 | pot | 23.000,0 | 460.000,0 | |
| | Rolling plat | 10 | pcs | 75.000,0 | 750.000,0 | |
| | Welding | 22 | titik | 48.000,0 | 1.056.000,0 | |
| | Milling shaft | 10 | shaft | 235.000,0 | 2.350.000,0 | |
| | Groving (panjang 10 cm) tebal 0,5 cm | 40 | cm | 35.500,0 | 1.420.000,0 | |
| | Drilling | 18 | titik | 21.500,0 | 387.000,0 | |

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------------|----|-----|-------------|-------------|---------------------|
| | Tapping shaft panjang 5 cm | 10 | | 36.700,0 | 367.000,0 | |
| | Installing | 1 | lot | 1.750.000,0 | 1.750.000,0 | |
| | Painting | 1 | lot | 350.000,0 | 350.000,0 | |
| | | | | | | 8.890.000,0 |
| Total Biaya | | | | | | 22.184.500,0 |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Coal Handling System merupakan peralatan utama PLTU berbahan bakar Batubara. Jika terjadi kerusakan dan ketidakhandalan peralatan *Coal Handling System* secara langsung berpengaruh terhadap pengoperasian Unit PLTU yang dapat menyebabkan derating bahkan *Shut down* unit. Pada PLTU Nagan Raya masalah terbesar pada sistem *Coal Handling* adalah *Mistracking*, dilihat pada tabel Performa *Coal Handling* dari setengah tahun belakangan adalah *mistracking* (*Belt* miring). Ini adalah tabel rangkuman kerusakan pada *Belt Conveyor*:



Gambar 2 Grafik Pareto PLTU Nagan Raya (1 Januari 2022 – 1 Juni 2022)

Dari data grafik di atas unit stop akibat gangguan yang terjadi pada coal handling sistem selama 1 semester terjadi selama 80 jam. Dalam 80 jam ini terjadi karena kerusakan pada *Belt Conveyor* yang diakibatkan karena *mistracking* sehingga mengakibatkan *Belt Conveyor* putus dan mengganggu pembongkaran sehingga mengakibatkan derating beban bahkan *shutdown* unit.

Dengan adanya "*Mistracking Solution*" menggunakan *Fixed Steering Roller* ini, perusahaan akan memperoleh manfaat sebagai berikut

Tabel 2 *Mistracking Solution*

| Pemecahan Masalah | Keuntungan |
|---|--|
| ✓ Suplai batubara untuk pemakaian unit terganggu akibat batubara yang ditransfer melalui <i>Belt Conveyor</i> ke coal bunker tumpah sebagian. | Batubara yang dibawa <i>Belt Conveyor</i> menuju coal bunker dapat terjaga kebutuhannya sesuai coal flow pemakaian unit sehingga menghindari derating unit akibat suplai batubara terganggu. |
| ✓ <i>Belt Conveyor</i> yang bergerak tidak pada tracknya dapat menyebabkan <i>belt</i> tersebut rusak karena bergesekan dengan frame. | Dapat mencegah kerusakan <i>Belt Conveyor</i> dan meminimalisir biaya pemeliharaan apabila diperlukan penggantian <i>Belt Conveyor</i> serta dapat memperpanjang <i>life time</i> dari <i>belt</i> tersebut. |
| ✓ Batubara yang tumpah secara <i>continue</i> dapat terjadi self burning apabila tidak segera ditanggulangi. | Dapat meminimalisir terjadinya kebakaran akibat tumpukan batubara. |
| ✓ Biaya cleaning yang harus dikeluarkan yaitu Rp. 205.000/M ³ | Dapat menekan biaya cleaning batubara. |

4. KESIMPULAN

Hasil dari pembuatan dan pemasangan rancang bangun Fixed Steering Roller untuk mencegah mistracking pada Belt Conveyor PLTU Nagan Raya adalah sebagai berikut:

1. Manfaat dengan adanya Fixed Steering Roller pada Belt Conveyor berhasil mencegah terjadinya tumpahan batubara yang disebabkan oleh mistracking Belt Conveyor.
2. Berhasil mencegah kerusakan peralatan akibat tertimbun batubara.
3. Berhasil mencegah self burning akibat tumpahan batubara yang menumpuk.
4. Mengurangi biaya cleaning akibat tumpahan batubara.
5. Mencegah kerusakan Belt Conveyor karena bergesekan dengan frame.
6. Berhasil mencegah putusnya Belt Conveyor akibat mistracking

5. SARAN

Mengingat cukup banyak kerugian yang diakibatkan oleh *mistracking* pada sistem transportasi batu bara yang ada pada *Belt Conveyor*, maka kiranya perlu memasang lebih banyak *Fix Steering Roller* pada setiap *Belt Conveyor* di PLTU Nagan Raya. Karena dengan *Fixed Steering Roller*, biaya fabrikasi dan pemasangan tidak begitu besar, namun efek yang diberikan dari pemasangan *fix steering roller* sangat besar, termasuk dapat memperpanjang *lifetime equipment* dan menjaga keandalan *system coal handling* serta menjaga keandalan unit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jhon ,A.2002, *Belt Conveyors for Bulk Materials, United States of America..*
- [2] Kinder & Co.Pty.Ltd. 2005, *How To Prevent Conveyor Belt Mistracking Maintenance Manual Coal Handling, Shaanxi Northwest Power Generation Co.*, diterjemahkan oleh Umar,f.,Jakarta.
- [3] Rahayu, W. I., Fajri, R. R., & Hambali, P. 2020, Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Dan Share Promo Produk Kepada Pelanggan Dari Website Ke Media Sosial Berbasis Desktop. In *Kreatif Industri Nusantara* (Vol. 1).

-
- [4] Abbas, H., Jamaluddin, J., Arif, M., & Amiruddin, A, 2020, Analisa Pembangkit Tenaga Listrik Dengan Tenaga Uap Di Pltu, *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 15(2)
- [5] Irawan, P., Prasetya, D. A. P., & Sokibi, P. 2020. Rancang Bangun Sistem Pengarsipan Surat Kedinasan Berbasis Web Menggunakan *Framework Codeigniter*. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, 3(2).
- [6] Aditya Hida N., 2019, Perancangan Simulator Sistem Pengontrolan Conveyor Batubara PLTU Menggunakan Metode Pembacaan Motor Berbasis Arduino Atmega2560, *Skripsi*, , Univ. Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [7] Karim, A, Fadhil, K. ,2016. *Report Factory Equipment: Belt Conveyor*. ,*Skripsi*,Fakultas Teknik Mesin ,Univ Andalas, Padang.
- [8] Suluh. (2012). *ANATOMI SISTEM ROLLER CONVEYOR*.
<https://suluhmania.wordpress.com/2012/04/04/anatomi-sistemroller-conveyor/> diakses tgl 20 Mei 2022
- [9] Supriyadi. (2012). *Maintance Belt Conveyor*. <http://maintenance-belt-conveyor.blogspot.com/> diakses tgl 2 Februari 2022
-