

Analisis Penyebab Utama Kerusakan *Belt Conveyor* Pada *BC 6 System* Menggunakan Metode *Fishbone Diagram*

Mochammad Arvin Syarifuddin¹, Suriyanto²

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin Politeknik Sukabumi

Jl. Babakan Sirna No.25, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132

arvinaero@gmail.com

Abstrak

PT Indonesia Power adalah salah satu anak perusahaan dari PT PLN (Persero) yang menjalankan usaha dalam bidang komersil pada bidang pembangkitan listrik tenaga dengan daya terbesar di Indonesia. Salah satu pembangkit listrik yang dikelola oleh PT Indonesia Power adalah PLTU UJP JABAR 2 Pelabuhanratu dimana proses pembakaran boiler-nya menggunakan batubara sebagai bahan bakar. Pembongkaran batubara ini menggunakan belt conveyor sebagai media dalam proses pembongkaran salah satunya adalah BC 6 System. Dalam berjalannya sekian waktu belt conveyor BC 6 System banyak mengalami permasalahan sehingga menarik untuk dilakukan analisis pada belt conveyor BC 6 System. Dalam analisis ini akan didapatkan faktor apa saja yang mempengaruhi kerusakan belt BC 6 System. Analisis dilakukan menggunakan metode penelitian diagram fishbone dengan tujuan untuk mempermudah dalam proses analisis. Didalam diagram fishbone ini sumber permasalahan dibagi menjadi 4 katagori yaitu material, machine, human, lingkungan. Sehingga didapatkan penyebab utama dari kerusakan belt conveyor pada BC 6 System adalah jogging, yang membuat kondisi belt cepat rusak. Jadi dengan adanya pengamatan ini kita bisa langsung melakukan penanganan pencegahan dengan tepat dan cepat.

Kata Kunci: Analisis, *Belt*, *Conveyor*, *Fishbone*, *jogging*.

I. PENDAHULUAN

PLTU adalah suatu sistem pembangkit *thermal* dengan menggunakan fluida air sebagai fluida kerjanya, yaitu dengan memanfaatkan energi kinetik uap untuk menggerakkan poros sudu-sudu turbin. Listrik mengambil energi panas yang terkandung di dalam bahan bakar, untuk memproduksi uap kemudian dipindahkan kedalam turbin, kemudian turbin tersebut akan merubah energi panas yang diterima menjadi energi mekanis dalam bentuk gerak putar. Dari gerak putar ini kemudian dikopel dengan generator yangakhirnya bisa menghasilkan energi listrik. Khususnya untuk tenaga listrik tenaga uap bahwa energi panas dalam bahan bakar tidak langsung diberikan ke turbin, akan tetapi terlebih dahulu diberikan ke *steam* generator atau bisa disebut *boiler*/ketel uap. Uap yang dihasilkan oleh *boiler*, tekanan maupun temperaturnya cukup tinggi kemudian baru dimasukkan ke turbin. Diantara sarana yang diperlukan dalam kegiatan di PLTU

adalah adanya supply batu bara sebagai bahan bakar ke boiler [1].

Di PT Indonesia Power Pelabuhanratu yang bertugas untuk menangani proses pembongkaran batubara adalah *coal handling* sistem divisi *energi primer*. Batubara ini disuplai kedalam *boiler* sebagai bahan bakar utama setelah melewati proses penghalusan. Peralatan Pendukung *Coal Handling System* diantaranya adalah *Ship Unloader*, *BC System*, *Transfer Tower*, *Stacker Reclaimer*, *Coal Crusher*, *Bunker* [1].

BC System adalah suatu sistem yang berfungsi untuk mengangkut dan memindahkan batubara dari *ship unloader* menuju *coal yard*, dari *coal yard* menuju *bunker* dan dari *ship unloader* menuju *bunker*. Di PT Indonesia Power JABAR 2 Pelabuhanratu memilik 7 BC Sytem, diantaranya adalah *BC 0 System*, *BC 1 System*, *BC 2 System*, *BC 3 System*, *BC 4 System*, *BC 5 System*, *BC 6 System* [2].

Pada PT. Indonesian Power pelabuhan ratu, bahan bakar diperoleh dari kapal tongkang melalui *ship unloader* maupun melalui *coal yard* atau *stock field* melalui *Stacker Reclaimer* yang di distribusikan menggunakan belt conveyor. Untuk meningkatkan keefektifan dalam kegiatan pendistribusian bahan bakar (batubara), maka perlu dilakukan beberapa kajian untuk memperpanjang lifetime peralatan sehingga kegiatan pendistribusian tidak terganggu. Salah satu peralatan yang perlu dilakukan kajian adalah *belt conveyor* pada *BC 6 System*, karena *belt conveyor* adalah salah satu *equipment* utama pada *BC 6 System* yang dan sering bermasalah [2].

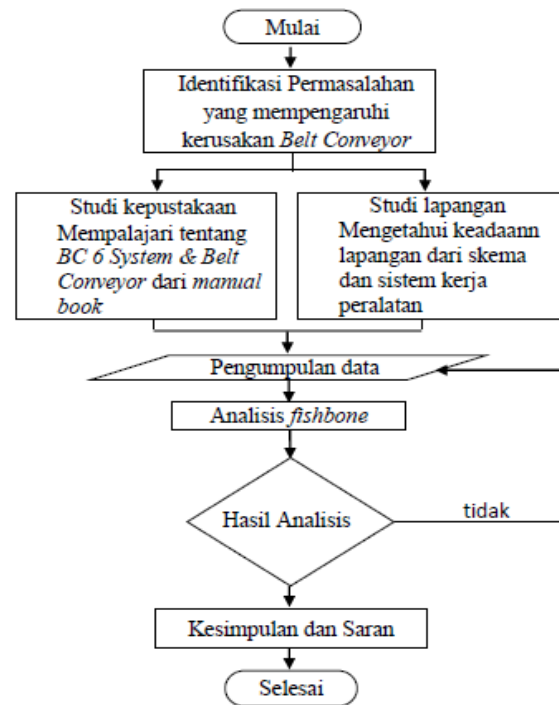
BC 6 System menggunakan belt conveyor sebagai media untuk menyetok batubara di *coal yard* atau untuk pengisian batubara dari *coal yard* menuju *bunker*. Namun setelah beberapa tahun operasi ditemukan bahwa *belt conveyor* pada *BC 6 System* ini, sering bermasalah yang menyebabkan *belt* cepat aus/rusak, contohnya seperti sambungan terkelupas dan jogging yang tentunya menghambat proses stok (*stacking*) dan keruk (*racklaim*) batubara di *coal yard*. Dari terhambat proses stock dan keruk batubara di *coal yard* tersebut terkadang PT Indonesia Power UJP 2 JPR terkena demorit akibat keterlambatan pembongkaran dari tongkang menuju ke *coal yard*, akibat terjadi permasalahan pada *BC 6 System* [3].

BC 6 System memiliki beberapa bagian utama yang menunjang fungsi dari sistem tersebut, antara lain, motor penggerak, *gearbox*, *drive Pulley*, *band pulley*, *snup pulley*, *take up pulley*, *counter wieght*, *belt conveyor*, *impcat idler*, *carring Idler*, *steering idler*, *returt idler*, *steering return idler*, sistem proteksi, dan peralatan Pendukung [3].

Tujuan pemnelitian ini adalah menganalisis pola operasi/kerja dari *BC 6 System*, menganalisis faktor apa saja yang dapat mempengaruhi kerusakan *belt conveyor* dari *BC 6 System*, dan menganalisis penyebab utama kerusakan *betl conveyor BC 6 System* di PT Indonesia Power UJP 2 Jawa Barat Pelabuhanratu.

II. METODE PENELITIAN

III. HASIL DAN PEMBAHASAN



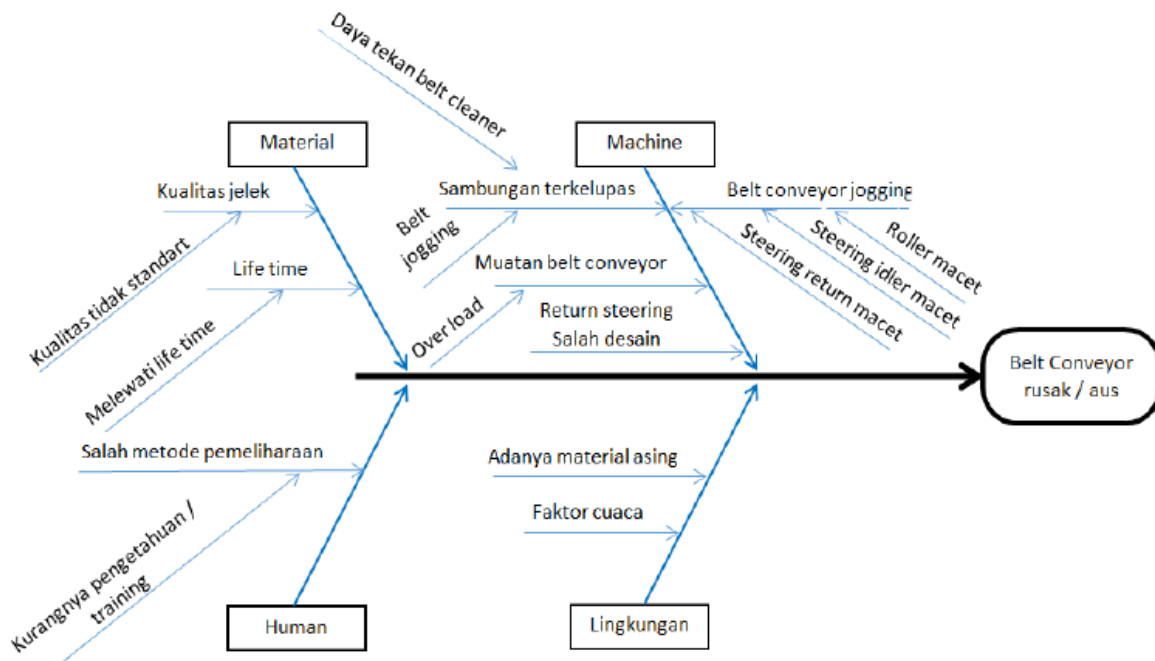
Gambar 1. Diagram alir Penelitian

Pengumpulan data atau studi literatur ini didapat dari beberapa bagian di PT Indonesia Power Unit Jasa Pembangkitan Jawa Barat 2 Pelabuhanratu diantaranya;

1. Bidang pemeliharaan instalasi energi primer & abu
2. Bidang operasi instalasi energi primer & abu
3. Laboratorium
4. Langsung dari lapangan

Pada pengumpulan data ini juga didapatkan beberapa pengaruh yang timbul ketika *belt conveyor* pada *BC 6 System* bermasalah, diantaranya adalah:

1. Proses pembongkaran batubara terhambat.
2. Pemakaian pelabuhan untuk kapal tongkang melebihi masa *demurrage*, sehingga PT Indonesia Power UJP Jawa Barat 2 Pelabuhanratu hasil membayar denda kepada pelabuhan.
3. Proses stok terganggu.
4. Proses keruk terganggu.
5. Sering mengganti *belt conveyor*, yang mengakibatkan biaya produksi menjadi lebih besar [4].



Gambar 2. Diagram *Fishbone* [5]

3.1. Material *Belt Conveyor*

a. Kualitas

Kualitas *belt conveyor* bisa kita lihat dari spesifikasi *belt conveyor* itu sendiri. Di PLTU UJP 2 Jawa Barat Pelabuhan Ratu sendiri menggunakan *belt conveyor* tipe *multiply conveyor belt* dengan *carsass polyester fabric* dengan *rubber grade M*, dengan *tensile strength* keseluruhan 1000 kg/cm². *Belt conveyor* ini mengacu pada *standart* jerman (DIN), BS, AS [2].



Gambar 3. Mengukur ketebalan *belt conveyor*

b. *Life Time*

Life time dari *belt conveyor* sangat bergantung dari frekuensi pemakaian, pola operasi, pola perawatan, permasalahan dan faktor lingkungan lainnya. Untuk mengetahui layak tidaknya *belt conveyor* untuk beroperasi maka dapat kita lakukan pengecekan/inspeksi secara visual sebelum *belt conveyor* digunakan. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan cara mengukur ketebalan *belt conveyor* dan kekenyalannya [2].

3.2. Machine

a. *Belt Conveyor Jogging*

Jogging adalah posisi *belt conveyor* tidak senter pada lintasannya baik posisi *belt* lari ke kiri ataupun ke kanan yang berlebihan [2]. Berdasarkan pengamatan lapangan *belt conveyor jogging* ini disebabkan beberapa faktor, diantaranya adalah sebagai berikut :

- *Roller Macet*

Roller adalah bagian yang berputar sebagai tumpuan atau lintasan ketika *belt conveyor* sedang beroperasi [2]. Dari hasil pengamatan di lapangan, *roller macet* hanya membuat kondisidari bagian *top cover* dan *bottom cover* dari *belt conveyor* lebih dari biasanya. Ini adalah berdasarkan hasil pengamatan, dan untuk kejadian *roller macet* ini selalu ditangani dengan cepat yaitu dengan melakukan penggantian ketika ada *idler macet*.

- *Steering idler macet*

Steering idler merupakan idler yang berfungsi untuk menjaga kelurusan *belt* agar tidak bergerak ke kanan dan ke kiri hanya untuk bagian yang berbeban saja [2]. Dalam proses pengamatan dilpangan *jogging* pada pada bagian yang berbeban tidak akan mengakibatkan kerusakan pada *belt conveyor*. Karena dibagian sisi kanan dan kiri untuk bagian yang berbeban atau bagian atas pada *BC 6 System* memiliki *bel* *sway* yaitu pengaman ketika *belt jogging* sudah melewati batas. Ketika *belt conveyor jogging* menyentuh *belt sway* maka *BC 6 System* akan *off*.

- *Steering return idler* macet

Fungsi *steering return idler* ialah sama persis dengan *steering idler* perbedaan adalah untuk penempatannya saja, untuk *steering return idler* berada di bawah atau arah balikan atau juga pada bagian yang tidak berbeban pada *belt conveyor* [2]. Macetnya *steering return* ini bisa disebabkan oleh kondisi *bearing* yang sudah aus (karat) atau dari lingkungan seperti yang terlihat di lapangan *steering return* yang tertimbun oleh batubara. Jika *steering return* ini macet maka secara otomatis *belt conveyor* tidak bisa diarahkan, jika terus dibiarkan akan membuat *belt jogging* dan kalau terus dibiarkan lagi bisa terjadi kontak antara *frame idler* dengan *belt conveyor*.



Gambar 4. Kondisi *Steering Return* Tertimbun Batubara



Gambar 5. Kontak antara *Belt Conveyor* dengan *Frame*

Dalam waktu tertentu jika tidak segera dilakuka perbaikan pada *return stering* yang macet akan membuat *frame* menjadi tajam, karena kondisi *frame* yang sudah tajam akan mempermudah untuk menyobek bagian samping *belt conveyor*.



Gambar 6. *Frame* Yang Sudah Tajam

Terjadinya kontak antara *Belt Conveyor* dengan *Frame* adalah awal mula dari permasalahan, seperti sambungan terkelupas, bagian serat *conveyor* terbuka yang dapat menyebabkan air bisa masuk ke serat-serat (*ply*) sehingga *belt* akan hancur.



Gambar 7. Sobekan *Belt Conveyor* Yang Terkiki *Frame* Tajam



Gambar 8. Bagian Sisi *Bell* *Conveyor* Yang Terkikis

b. Sambungan Terkelupas

Belt conveyor yang terpasang pada *BC 6 System* sepanjang 268 meter, sedangkan panjang *belt conveyor* maksimal 200 meter dalam 1 roll [2]. Maka kita harus melakukan proses penyambungan. Sambungan akan terbuka atau terkelupas akibat terjadi singgungan atau gesekan dengan *frame retur idler* jadi sambungan seperti dikupas oleh *frame* sehingga terbuka.



Gambar 9. Sambungan Terkelupas Bekas Gesekan Dengan *Frame Idler/Roller*

c. Muatan Conveyor

Pada *BC 6 System* berdasarkan data dari *manual book —Fuel Oil and Coal Handling Maintenance Manual* kapasitas angkut dari *belt conveyor* adalah 1250 T/h. Sedangkan muatan maksimum pada saat operasional adalah 700 – 800 T/jam [4]. Sehingga masih dikatakan aman.

d. Salah Desain (*steering return idler*)

pada area *return belt* atau balikan *belt* tidak menunjukkan perubahan meskipun telah dipasang *steering return* tersebut. Setelah diteliti lebih lanjut didapati bahwa *steering return* terlalu tinggi, jadi *belt conveyor* hanya pinggirnya saja yang menyentuh dengan *roller* [6].



Gambar 10. Kondisi *Belt Conveyor* tidak sepenuhnya menyentuh dengan *roller*

Ketika *Belt Conveyor* hanya pinggirnya saja yang menyentuh dengan *roller*. Maka *steering return idler* tidak akan berfungsi tersebut karena tidak bisa mengarahkan *belt conveyor* saat *jogging* [6].

3.3. Human

Operator mempunyai standar operasional dalam pengopersian *BC 6 System* yang baik dan benar agar *life time* dari peralatan dapat terjaga termasuk *life time* dari *belt conveyor BC 6 System* dan teknisi mempunyai jadwal *preventive maintenance* yang dilakukan tiap 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu 4 minggu dan seterusnya yang bertujuan untuk menjaga *life time* dari peralatan termasuk *life time*

dari *belt conveyor* itu sendiri. Akan tetapi pasti masih ada kekurangan karena faktor kurangnya pengetahuan yang lebih tentang peralatan khususnya *belt conveyor*.

3.4. Lingkungan

a. Faktor Cuaca

BC 6 System ini berada di luar ruangan berbeda dengan *BC System* yang lainnya, karena dia harus mengumpukan batubara yang ditimbun di *caol yard*. Jadi setiap hari *BC System* ini terpapar sinar matahari dan terkena air hujan. Kondisi ini dapat membuat *rubber* pada *belt conveyor* getas, namun untuk faktor cuaca ini masih dikatakan aman karena ketika *belt* dilakukan penggantian sesuai *life limit* tidak pernah ada permasalahan *belt* sudah getas.

b. Adanya Material Asing

Dalam proses bongkar muat batubara dari tongkang yang menuju *bunker* maupun *stock area (coal yard)* itu semuanya tidak sepenuhnya adalah batubara murni. Biasanya terdapat beberapa benda asing meskipun hanya sebagian kecil, contohnya seperti batu, besi, dan lain-lain. Tetapi *BC 6 System* terpasang alat yang berfungsi untuk menangkap benda asing yang terdapat batubara saat melakukan pembongkaran khususnya material logam yaitu *Magnetic Separator*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi di lapangan dan data-data referensi, maka dapat dibuat kesimpulan:

- BC 6 System* menggunakan *belt* sebagai alat untuk pembongkaran batubara di *coal yard*.
- BC 6 System* di PT Indonesia Power Unit Jasa Pembangkitan JABAR 2 Pelabuhanratu mempunyai dua pola operasi yaitu *stacking & reclaim*.
- Faktor-faktor penyebab kerusakan *belt conveyor BC 6 System* ada 4 poin diantara lain: a. Material (standart atau tidaknya kondisi material). b. *Machine* (tidak berfungsinya atau adanya kesalahan desain pada bagian peralatan utama). c. Lingkungan (keadaan lingkungan disekitar area kerja *belt BC 5 System*). d. *Human* (kesalahan pengoperasian dan kebersihan peralatan).
- Penyebab utama dari kerusakan *belt conveyor BC 6 System* adalah *jogging*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Pihak PT. Indonesian Power Unit Jasa Pembangkitan Jawabaratan dan Banten Pelabuhanratu yang telah percaya kepada kami untuk secara bersama-sama menyelesaikan permasalahan belt conveyor ini.

REFERENSI

- [1] Manual Book —*Fuel Oil and Coal Handling Operation Manual*”, UJP 2 Pelabuhanratu.
- [2] Manual Book ”*Fuel Oil and Coal Handling Maintenance Manual*”, UJP 2 Pelabuhanratu.
- [3] Subagyo, Fajar Awit. *Materi training pemeliharaan mekanik coal handling system level 3*
- [4] Ismail, Akhmad. 2017. *Analisa Penyebab Utama Kerusakan Pada Wire Rope Ship Unloader di PT Indonesia Power Unit Jasa Pembangkitan Jawa Barat 2 Pelabuhanratu*. Sukabumi. Politeknik Sukabumi.
- [5] Erisukandi. 2011. *Fishbone Diagram Dan Langkah-langkah Pembuatannya*.
- [6] Subagyo, Fajar Awit. *Materi training pemeliharaan mekanik coal handling system level 3*