

PENAMBAHAN SEAL AIR PADA SENSOR CHUTEPLUG DAN DISCHARGE COAL FEEDER UNTUK MENCEGAH MWH LOSSES DI PLTU PAITON 1 & 2

Ila Indira Pratiwi¹⁾, Sulistiyanto.²⁾, Moh. Bachrudin³⁾
 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid

Karanganyar Paiton Probolinggo

Email : ilaindirap@gmail.com, sulistiyanto@ymail.com, bachrudin@gmail.com

ABSTRAK

Data MWH losses yang didapat dari laporan *pareto loss output* menunjukkan bahwa jumlah frekuensi peralatan yang mengalami trip/gangguan paling banyak adalah *coal feeder*. Dari berbagai penyebab trip *coal feeder*, frekuensi terbanyak disebabkan karena *discharge plug*. Terdapat 2 kondisi yang dapat membuat Trip *coal feeder* karena *discharge plugged*, yang pertama kondisi aktual batubara *plugged* pada *discharge coal feeder* sehingga sensor *chute plug* bekerja saat tertimbun batubara. Kondisi yang kedua kondisi tidak aktual (alarm palsu) yaitu sensor *chute plug* kotor terkena debu batubara dimana kondisi *discharge coal feeder* tidak ada batubara *plugged*. Penyebab terbesar terjadinya *plugging* di *coal feeder* dikarenakan kondisi batu bara yang basah dan lengket serta berdebu. Untuk mencegah hal tersebut solusi yang bisa dilaksanakan adalah dengan penambahan seal air pada *discharge coal feeder* dan sensor *chute plug*. Dengan menambahkan seal air maka dapat mengurangi frekuensi failure pada *coal feeder* sehingga meningkatkan keandalan dari pada *coal feeder*.

Kata kunci: *Coal feeder, Plugging, Seal air, Sensor Chute Plug*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT. PJB PLTU Paiton Unit 1&2 selaku anak perusahaan PT.PLN ikut berkontribusi dalam penurunan BPP. Langkah yang diambil oleh PLTU Paiton Unit 1&2 yaitu dengan program *Coal Switching*.

Coal Switching merupakan program merubah nilai kalori bahan bakar batubara dari nilai 5000 kalori menjadi 4500 kalori. Program *coal switching* PLTU Paiton Unit 1&2 yang diawali pada bulan Januari 2018 terbukti berhasil menurunkan BPP. Akan tetapi perubahan nilai kalori ini berdampak pada pengoperasian dan kondisi beberapa peralatan terutama pada peralatan sistem bahan bakar batubara.

Kondisi setiap peralatan yang mengalami trip/gangguan akan berdampak pada bertambahnya *mega watt hour* (MWH) losses. MWH losses adalah hilangnya jumlah kesempatan produksi listrik yang dihasilkan dalam periode tertentu karena terjadi trip/gangguan peralatan yang menyebabkan *derating* atau menurunnya daya mampu *netto*. Sebagai langkah usaha dalam mencegah bertambahnya MWH losses yaitu salah satunya dengan cara fokus pada peralatan yang menyumbang jumlah frekuensi trip paling banyak.

Data MWH losses yang didapat dari laporan *pareto loss output* menunjukkan bahwa jumlah frekuensi peralatan yang mengalami trip/gangguan paling banyak adalah *coal feeder*. Tercatat januari 2017

hingga juni 2018 jumlah trip pada *coal feeder* mencapai 124 kali dengan kerugian MWH losses 5.634 MWH [1]. Dari berbagai penyebab trip *coal feeder*, frekuensi terbanyak disebabkan karena *discharge plug*. Terdapat 2 kondisi yang dapat membuat Trip *coal feeder* karena *discharge plugged*, yang pertama kondisi aktual batubara *plugged* pada *discharge coal feeder* sehingga sensor *chute plug* bekerja saat tertimbun batubara. Kondisi yang kedua kondisi tidak aktual (alarm palsu) yaitu sensor *chute plug* kotor terkena debu batubara dimana kondisi *discharge coal feeder* tidak ada batubara *plugged*. Penyebab terbesar terjadinya *plugging* di *coal feeder* dikarenakan kondisi batu bara yang basah dan lengket serta berdebu.

Untuk mencegah *plugging* pada *coal feeder* dan mengurangi MWH losses, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul “**Penambahan Seal Air pada Sensor Chute Plug dan Discharge Coal Feeder untuk mencegah MWH Losses di PLTU Paiton Unit 1 & 2**”.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan laporan skripsi ini, penulis merumuskan beberapa masalah pokok yang akan dibahas:

1. Apa fungsi dan prinsip kerja dari *coal feeder*?
2. Bagaimana prinsip kerja dari sensor *chute plug* ?
3. Apa yang menyebabkan *plugging* pada *coal feeder*?
4. Bagaimana caramengurangi gangguan dan MWH losses yang disebabkan oleh *plugging* pada *coal feeder*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dalam skripsi ini adalah:

1. Untuk mengetahui dan memahami fungsi dan prinsip kerja dari *coal feeder*.
2. Untuk mengetahui prinsip kerja dari sensor *chute plug*.

3. Untuk mengetahui penyebab *plugging* pada *coal feeder*.

4. Untuk mengurangi gangguan dan MWH losses yang disebabkan oleh *plugging* pada *coal feeder*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan dan agar isi serta pembahasan mengenai skripsi menjadi terarah, pembahasan hanya mengenai perlunya penambahan alat *seal air* pada *sensor chute plug* dan *discharge coal feeder*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui dan memahami fungsi dan prinsip kerja dari *coal feeder*.
2. Dapat mengetahui mengetahui prinsip kerja dari sensor *chute plug*.
3. Dapat mengetahui penyebab *plugging* pada *coal feeder*.
4. Dapat mengurangi gangguan dan MWH losses yang disebabkan oleh *plugging* pada *coal feeder*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian di PLTU Suralaya 1 - 4 dengan judul “Metode *re-starting coal feeder* untuk penanggulangan gangguan *coal plugging* pada *inlet coal feeder*”, dimana penelitian ini membahas tentang penanggulangan gangguan *coal plugging* pada *inlet coal feeder* yang dapat dilakukan dalam kondisi sistem *coal feeder* dan *pulverizer* masih beroperasi. Ketika terjadi *coal plugging*, operator *control room* (CCR) akan hentikan operasi *coal feeder* dan operator lokal bisa menanggulangi *coal plugging* dengan mengoperasikan *vibrator* dan juga dengan cara konvensional, yaitu memukul dengan palu [2]. Dibandingkan dengan metode penambahan *seal air* pada *sensor chute plug* dan *discharge coal feeder*, metode ini banyak memiliki kekurangan dikarenakan sangat menguras tenaga serta

tidak dapat mencegah *plugging* dikarenakan metode ini diaplikasikan ketika terjadi *plugging*.

Penelitian di PLTU Tarahan dengan judul “Modifikasi *line coal feeder* dengan penambahan sistem *pneumatic* pada Boiler CFB Tarahan”, dimana penelitian ini membahas tentang *plugging* pada *discharge coal feeder* yang disebabkan oleh semakin banyaknya *flow rate* batubara basah yang mengakibatkan semakin besar pula tahanan gesek yang ditimbulkan, hal ini terjadi karena luas permukaan kontak juga semakin besar antara batubara dengan dinding saluran. Dimana *plugging* tersebut dapat ditanggulangi dengan cara modifikasi 2.2 penambahan sistem *pneumatic* atau sistem udara bertekanan yang bertujuan untuk memperbesar gaya dorong partikel batubara menuju ruang bakar. [2]. Biaya yang diperlukan dalam metode ini cukup besar dikarenakan menambahkan sistem udara bertekanan pada proses aliran batubara menuju ke ruang bakar, serta memiliki risiko yang tinggi. Sedangkan biaya yang diperlukan dalam penambahan *seal air* pada sensor *chute plug* dan *discharge coal feeder* tidak besar dan tidak memiliki risiko yang tinggi.

Penelitian di PLTU Indramayu dengan judul “Modifikasi *plugging detector* pada *outlet coal feeder* untuk mengurangi *derating* unit PLTU Indramayu”, dimana proses pengolahan batubara di PLTU Indramayu menggunakan peralatan seperti *conveyor*, *crusher*, *coal bunker*, *coal feeder*, dan *coal pulverizer*. Permasalahan yang sering terjadi saat musim hujan pada peralatan *coal feeder* adalah terjadinya *plugging* pada *outlet coal feeder* yang dapat menyebabkan *coal feeder trip*, sehingga menyebabkan unit mengalami *derating*. Kondisi ini disebabkan karena peralatan *plugging detector* yang terpasang kurang efektif, sehingga tidak dapat mendeteksi terjadinya *plugging* batubara pada *outlet coal feeder* lebih dini. Untuk mengoptimalkan fungsi peralatan *plugging detector* pada *outlet*

coal feeder, maka dilakukan modifikasi penambahan peralatan *plugging detector* yang dipasang pada posisi bawah *outlet damper*, dengan tujuan agar dapat mendeteksi kejadian *plugging* lebih dini, sehingga dapat dilakukan evakuasi batubara lebih cepat dan bisa mengurangi terjadinya unit *derating*. Dengan penambahan peralatan *plugging detector*, maka dapat diketahui lebih dini terjadinya *plugging* pada *outlet coal feeder* dan bisa segera dilakukan tindakan penanganan berupa evakuasi batubara, sehingga dapat mencegah *derating* akibat *plugging* [2]. Metode ini memerlukan biaya yang besar dikarenakan mengganti tipe sensor dan potensi terjadinya *plugging* masih bisa terjadi.

Hasil penelitian terdahulu merupakan referensi bagi peneliti untuk melakukan penelitian ini. Dalam penelitian ini tidak terdapat kesamaan permasalahan penelitian

Teori Coal Feeder

2.2.1 Fungsi Coal Feeder

Coal feeder merupakan peralatan utama pada PLTU yang berfungsi untuk mengatur laju batubara yang dari *coal bunker/silo* menuju ke *mill/pulverizer* untuk dihaluskan. *Coal feeder* ini bertugas untuk mengatur banyak dan sedikitnya batubara yang masuk ke *mill* sesuai dengan kebutuhan bahan bakar yang digunakan dalam boiler [3]. Kebutuhan akan bahan bakar sendiri sangat tergantung dengan besarnya daya yang dibangkitkan. Berikut merupakan gambaran mengenai *coal feeder* yang dijelaskan pada gambar 2.1.

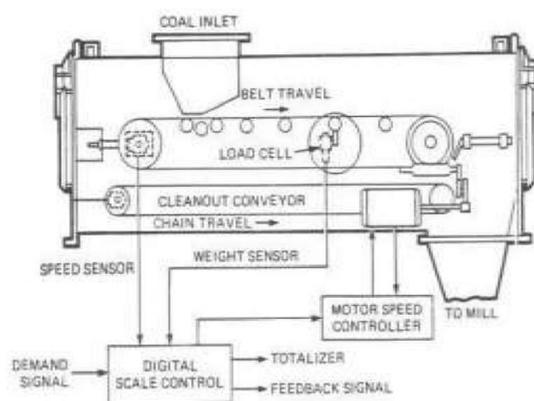


Gambar 2.1.Coal feeder

Berdasarkan gambar 2.1 dijelaskan bahwa *coal feeder* yang digunakan PLTU Paiton Unit 1&2 adalah *coal feeder* yang berjenis *gravimetric* karena mempunyai tingkat akurasi yang tinggi jika dibandingkan dengan tipe *volumetric* [3]. Terdapat 10 *coal feeder* di PLTU Paiton Unit 1&2 dengan 5 buah *coal feeder* berada pada Unit 1 dan 5 buah *coal feeder* lagi berada pada Unit 2.

2.2.2 Bagian Coal Feeder

Berikut merupakan gambaran mengenai bagian-bagian *coal feeder* yang dijelaskan pada gambar 2.2



Gambar 2.2.Bagian – bagian *coal feeder* [3].

2.2.3 Spesifikasi Coal Feeder

Tabel 2.1.Spesifikasi *Coal Feeder* PLTU UP Paiton [3].

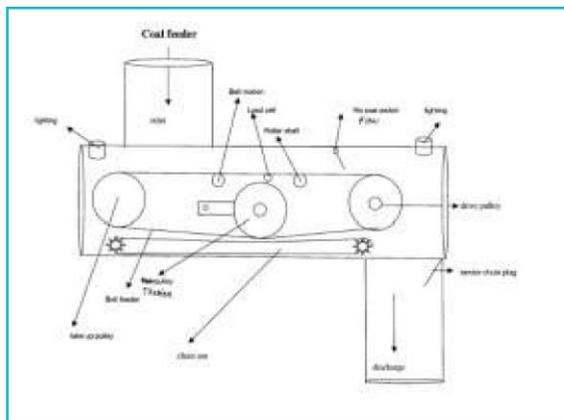
NO.	KRITERIA	NILAI
1	Kondisi input	
	<i>Gravimetric Feeder</i> : <i>Manufacturer</i> <i>Model</i>	STOCK <i>Equipment Company</i> 8424 (610 mm)
2	Kondisi <i>output</i> dan ko mposisi proses	
	<i>Maximum feedrate</i> :	52 T/H
	<i>Minimum feedrate</i> :	12 T/H
	<i>Input signal</i> :	4-20 mA
	<i>Output signal</i> :	4-20 mA
3	Daftar <i>spare part list</i> y ang penting	
	<i>Belt conveyor</i>	X940-0-145
	<i>Motion monitor</i> <i>Fuse 2 A</i>	V/S Z10624-2

3. METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

3.1.1 Prinsip Kerja Coal Feeder

Coal feeder merupakan peralatan utama pada PLTU yang berfungsi mengatur laju aliran batubara yang masuk ke mill untuk dihaluskan. *Coal feeder* bertugas mengatur banyak sedikitnya batubara sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan, yakni besarnya daya yang ingin dibangkitkan dari suatu sistem PLTU. Berikut merupakan gambaran mengenai *coal feeder* di jelakan gbr 3.1



Gambar 3.1. Coal Feeder UP Paiton [3].

Pada gambar 3.1 dijelaskan bahwa belt feeder menerima batubara dari inlet coal feeder kemudian mengarahkan batubara menuju discharge coal feeder dan meneruskan aliran batubara tersebut ke mill. Pada discharge coal feeder terdapat sensor level switch yang berfungsi sebagai proteksi apabila terjadi penumpukan batubara (plugging) pada inlet mill hingga discharge coal feeder atau proteksi apabila terjadi plugging hanya pada discharge coal feeder.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Laporan Operasi Tahun 2017 s/d Juni 2018

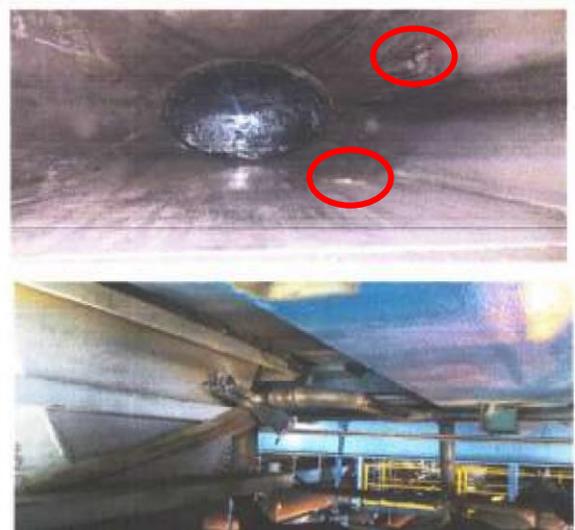
Berikut merupakan gambar grafik laporan operasi tahun 2017 s/d juni 2018 yang dijelaskan pada gambar 4.2.

Berikut merupakan gambar grafik gangguan pada coal feeder tahun 2017 s/d juni 2018 yang dijelaskan pada gambar 4.2

	Coal Feeder 1A	Coal Feeder 1B	Coal Feeder 1C	Coal Feeder 1D	Coal Feeder 1E	Coal Feeder 2A	Coal Feeder 2B	Coal Feeder 2C	Coal Feeder 2D	Coal Feeder 2E
Juli 2017	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Agustus 2017	0	3	0	1	4	1	2	0	0	1
September 2017	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0
Oktober 2017	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
November 2017	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Desember 2017	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Januari 2018	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Februari 2018	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Maret 2018	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0
April 2018	0	0	2	0	1	2	0	0	0	2
Mei 2018	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0
Juni 2018	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0

Penambahan seal air pada sensor chute plug dan discharge coal feeder merupakan hal yang tepat dilakukan untuk mengatasi plugging secara aktual maupun tidak aktual. Plugging secara aktual dapat diatasi dengan penambahan seal air pada discharge coal feeder, dimana seal air yang digunakan pada discharge feeder berasal dari udara service. Berikut gambar mengenai pemasangan seal air pada discharge

coal feeder yang dijelaskan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Pemasangan seal air pada discharge coal feeder

5. KESIMPULAN

Dari penambahan seal air pada sensor [5]. chute plug dan discharge coal feeder kemudian dilakukan pengujian dan analisa menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: [6].

1. Penyebab coal feeder trip karena discharge plugged disebabkan karena debu batu bara yang menempel di sensor chute plug (kondisi tidak aktual) dan penumpukan batu bara di [7]. discharge coal feeder (kondisi aktual).

2. Alternatif solusi yang paling efektif untuk mencegah *coal feeder* trip akibat *discharge plugged* adalah dengan menambahkan *seal air* [8]. pada sensor *chute plug* dan *discharge coal feeder*.
3. Setelah dilakukan evaluasi, penambahan *seal air* ini mampu mengurangi frekuensi trip *coal feeder* 1A sebanyak 3x serta mengurangi MWH losses akibat *plugging coal feeder* 1A.
4. *Discharge coal feeder* dan sensor *chute plug* [10]. *coal feeder* 1A dapat di *cleaning* secara *online*.

IKP-17.1.1.204 : *Cleaning Discharge & Sensor Chute Plug Coal Feeder Secara Online*

DAFTAR PUSTAKA

Laporan Operasi PT.PJB UP Paiton tahun 2017 s/d 2018 [Katalog amio PLN](#)

Sargent & Lundy Integ. 1993. *Maintenance and Vendor Manual Volume 14*. Jakarta: ABB Combustion Engineering system.

Hauser, Endress. 2012. "Solicap S FtI77". Endress hauser technical information solicap S FTI77. Switzerland. Ametek. 2008. "Ztron IV Point Level Control". Ametek Installation and operating instructions Ztron IV™ Point Level Control. Horsham.

Sargent & Lundy. 1991. Manual book Service and instrument compressed air system volume 1. Jakarta: Ingersoll-Rand.

Sargent & Lundy Integ. 1993. *Maintenance and Vendor Manual Volume 7*. Jakarta: ABB Combustion Engineering system.

Sargent & Lundy Integ. 1993. *Maintenance and Vendor Manual Volume 9*. Jakarta: ABB Combustion Engineering system. Talla, Harli. (2014), "Karakteristik Batubara dan Pengaruhnya terhadap proses pencarian", dalam IEEE Reaktor, hal 267-271.