



PENGARUH KEBOCORAN UMPAN SUSPENSION PREHEATER TERHADAP PERSEN OUTPUT PRODUK STUDI KASUS: PT. SEMEN BATURAJA Tbk

Suryaningsih^a, Safaruddin^b

^aProgram Studi Teknik Fakultas Teknik, Universitas Lampung

^bSMBR Learning Development

email: safaruddintohir@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received:

20 Januari 2023

Revised

23 Januari 2023

Accepted:

02 Januari 2023

Online available:

29 Januari 2023

Kata Kunci :

*Kebocoran, Suspension
Preheater, Output Produk*

Keywords :

*Leakage, Suspension
preheater, Output Product*

*Correspondence:

Name : Suryaningsih

E-mail: E-mail:

suryaningsihar12@gmail.com

Abstrak

Kebocoran pada unit *dust transport* menuju *suspension preheater* sangat penting untuk diperhatikan, karena apabila kebocoran dalam persentase lebih dari 15% dengan persen output produk <55% maka operasi harus dihentikan, karena produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan jumlah bahan baku yang digunakan. Dalam kasus ini diperoleh persentase output sebesar 65,29% dan dengan total *dust loss* sebesar 15 %. Pada kondisi ini pabrik masih layak beroperasi namun dengan catatan melalui pengawasan ekstra. Karena apabila persentase output produk terus menurun kondisi operasi seperti jumlah panas, dan tekanan yang digunakan tidak akan sesuai, dan menyebabkan produk yang dihasilkan (klinker) dengan kualitas yang kurang baik.

Abstract

Leakage in the dust transport unit to the suspension preheater is very important to note, because if the leak is in the percentage of more than 15% with a percentage of product output <55% then the operation must be stopped, because the product produced does not match the amount of raw material used. In this case, the output percentage is 65.29% and the total dust loss is 15%. In this condition the factory is still feasible to operate but with a note through extra supervision. Because if the percentage of product output continues to decrease, the operating conditions such as the amount of heat and pressure used will not be appropriate, and the resulting product (clinker) is of poor quality.

1. PENDAHULUAN

Industri semen adalah salah satu industri yang menggunakan umpan raw material berupa bahan bongkahan seperti *limestone*, *clay*, dan pasir besi dengan ukuran cukup besar, namun melalui proses *crushing* dan *grinding* material tersebut akan berubah ukuran menjadi lebih kecil hingga berukuran mikron atau yang sering disebut dengan *dust material*. Material debu akan ditransportasikan dengan sistem *dust transport* menuju ke peralatan proses seperti *blending silo* dan *suspension preheater*. Proses transport tersebut membutuhkan sistem pengendalian ekstra, karena penggunaan tekanan yang tinggi pada proses sangat rentan pada efek kebocoran dan berakibat pada efisiensi kerja alat (Saputro, 2012).

Suspension preheater adalah unit peralatan di PT Semen Baturaja yang terdiri dari 4 stage *cyclone* dan *calcliner* yang saling terhubung berfungsi sebagai tempat prekalsinasi pada suhu 900°C, dimana umpan material masuk melalui *cyclone* teratas atau yang sering disebut sebagai *cyclone I*. Umpan berasal dari *blending silo* yang ditransportasikan menggunakan *dumping* bertekanan tinggi.

Kebocoran pada sistem *dust transport* menuju *suspension preheater* sering terjadi di beberapa pabrik semen di Indonesia, salah satunya PT Semen Baturaja Tbk., hal tersebut karena kesalahan teknis atau kerusakan pada alat sebelum jadwal *maintenance* dilakukan. Kebocoran umpan sangat berdampak pada jumlah produk yang dihasilkan, karena total produksi tidak akan sesuai dengan estimasi bahan baku yang digunakan oleh pabrik.

Total produksi PT. Semen Baturaja Tbk. saat kondisi normal dengan total *dust loss* dibawah 10% akan menghasilkan persen output keluaran *suspension preheater* mencapai 88- 98%. Persentase ini menunjukkan bahwa kondisi output *suspension preheater* ada dalam skala optimal, yaitu jumlah bahan baku yang digunakan sama dengan estimasi produk yang dihasilkan oleh spesifikasi alat. Namun apabila terjadi kebocoran umpan masuk persentase output minimal agar oprasi masih dapat berjalan adalah 55% (PT. Semen Baturaja, 2023).

Menurut kementerian perindustrian tahun 2018, kebocoran pada sistem *dust transport* di pabrik semen harus diminimalisir karena bukan hanya berakibat pada keuangan perusahaan, tetapi juga berkaitan pada keselamatan lingkungan dan kesehatan pekerja serta masyarakat sekitar. Banyaknya kandungan debu yang terlepas, dapat berpengaruh pada kualitas udara wilayah sekitar. Sebanyak 15% debu keluar akibat kebocoran umpan menuju *suspension preheater* di PT Semen Baturaja Tbk. yang menyebabkan peluang masyarakat dan pekerja menderita gangguan nafas meningkat 23,5% dari total sebelumnya hanya sebesar 19,8% (Gunarso, 2018).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan mengumpulkan data-data dari Central Control Room (CCR) dan Quality Control (QC) PT. Semen Baturaja pada tanggal 16-19 Januari 2023, Jam 09.00 WIB, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kebocoran umpa di suspension preheater terhadap persen output produk, dan untuk membandingkan jumlah bahan baku yang digunakan dengan jumlah produk yang dihasilkan, guna memprediksi apakah suatu industry masih layak beroperasi akibat terjadinya kebocoran tersebut atau tidak.

Pengambilan data dilakukan secara langsung dengan memenuhi tools Teknik kimia yaitu perhitungan neraca massa untuk mengetahui jumlah bahan baku dan komposisi bahan baku yang dibutuhkan, sehingga dapat dilakukan berbagai usaha menghemat bahan baku guna menghasilkan produk yang aman, berkualitas, efisien, dan lebih ekonomis. Adapun pengambilan data untuk kebutuhan perhitungan kuantitatif dapat dilihat berikut ini:

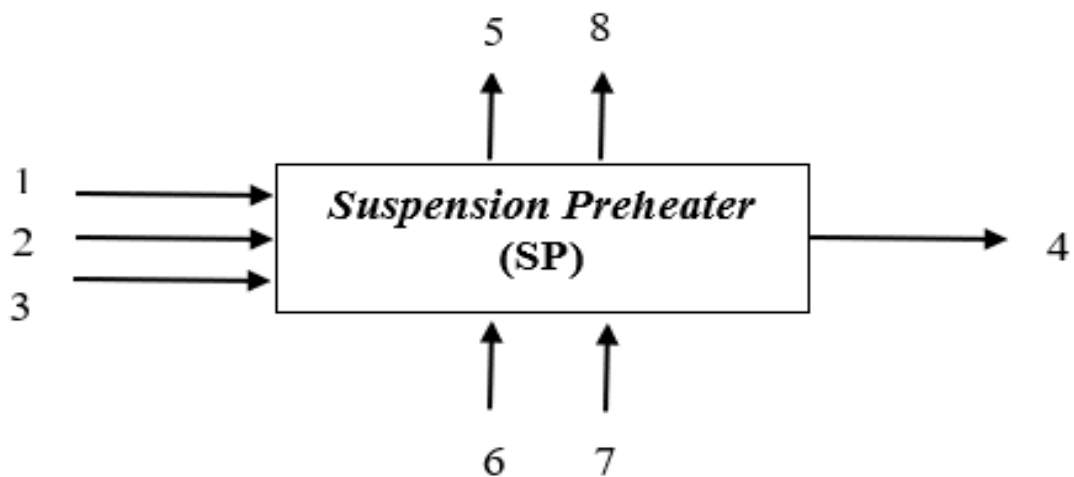
1. Mengumpulkan data-data mengenai komposisi umpa kiln (kiln feed) atau terak klinker dan batu bara yang didapat dari laboratorium proses dan laboratorium kimia pada tanggal 16 -19 Januari 2023.
2. Menghitung persen berat $MgCO_3$ dan $CaCO_3$
3. Menghitung pemakaian kiln feed.
4. Menghitung umpa masuk calciner pada masing-masing komponen masuk preheater.
5. Melakukan simulasi reaksi kalsinasi untuk menentukan CO_2 , $MgCO_3$ dan $CaCO_3$ terkalsinasi.
6. Menghitung $MgCO_3$ dan $CaCO_3$ tersisa.
7. Menentukan komposisi material setelah kalsinasi berlangsung.
8. Menghitung jumlah umpa batu bara dan ash batu bara yang masuk ke calciner.
9. Menentukan Reaksi pembakaran batu bara dengan asumsi reaksi pembakaran berlangsung sempurna dan komponen yang bereaksi adalah C, H, dan S. Sehingga didapatkan total O_2 yang diperlukan.
10. Meminta data kapasitas udara, dan melakukan perhitungan spesifikasi udara pembawa batubara ke calciner, serta menghitung kebutuhan O_2 teoritis dan O_2 sesungguhnya.
11. Menghitung debu yang tersaring dan keluar cyclone.
12. Menghitung umpa keluar Suspension preheater menuju rotary kiln.
13. Menghitung persentase Output bahan.
14. Dengan menggunakan asumsi operasi sebagai berikut:
15. Kondisi aliran massa tunak (steady state).
16. Proses pembakaran terjadi secara sempurna dan tidak ada sisa bahan bakar yang tidak terbakar.

17. Seluruh air yang terkandung di dalam bahan bakar dan umpa kiln akan menguap selama proses dan keluar melalui cyclone teratas Bersama-sama gas hasil pembakaran dan gas hasil kalsinasi.
18. Kemungkinan terjadinya reaksi-reaksi kimia tambahan selama proses klinkerisasi diabaikan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dilakukan perhitungan neraca massa pada proses untuk mengetahui jumlah input dan juga output material keseluruhan untuk mencari besarnya persen output produk keluaran di suspension preheater. Adapun skema neraca massa dari suspension preheater adalah sebagai berikut :



**Gambar 1: Skema Neraca massa suspension preheater.
(Sumber: PT. Semen Baturaja Tbk., 2023)**

Keterangan:

1. Kiln feed
2. Umpa batu bara
3. Gas buang kiln
4. Umpa material dari suspension preheater
5. Gas hasil pembakaran
6. Udara pembakaran (udara tersier dan GHP kiln)
7. Udara pembawa batu bara
8. Debu keluar suspension preheater

Neraca massa total di suspension preheater = Umpam masuk – umpam keluar

Perhitungan neraca massa total di suspension preheater dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1: Neraca massa di suspension preheater

INPUT		%	OUTPUT		%
Komponen	Massa		Komponen	Massa	
Kiln Feed	315.000	67,59%	Debu Keluar SP	47.361,69	10,16%
Umpam Batubara	18.375	3,94%	Material keluar SP	205.675,10	44,13%
Udara Pembakaran	73.186,78	15,7%	Gas hasil pembakaran	213.013,44	45,71%
Udara Pembawa Batubara	59.488,45	12,76%			
Total	466.050,2	100%	Total	466.050,23	100%

Sumber : data diolah

Setelah mendapatkan neraca massa total di suspension preheater maka nilai dari persen output dapat di tentukan dengan menggunakan persama berikut ini:

Perhitungan Persen Output

$$\begin{aligned} \% \text{ Output} &= \frac{\text{Kiln feed keluar preheater}}{\text{feed masuk preheater}} \times 100 \% \\ &= \frac{205.675,1056}{315.000} \times 100 \% \\ &= 65,29 \% \end{aligned}$$

Pembahasan

Jumlah kiln feed keluar preheater sebanyak 205.675,1056 dan feed masuk preheater sebesar 315.000 sehingga diperoleh persen output produk sebesar 65,29%, jumlah persentase ini menunjukkan bahwasanya produk keluaran *suspension preheater* tidak sesuai dengan spesifikasi bahan baku yang digunakan, dimana seharusnya persentase produk dapat mencapai 88-95%. Hal itu terjadi karena adanya kebocoran pada umpam sebesar 15% yang mengakibatkan sejumlah material bahan baku terlepas ke udara. Kebocoran tersebut dalam kategori menengah dan pabrik masih layak beroperasi dengan catatan dengan sistem pengendalian yang lebih ekstra. Adapun spesifikasi minimum pabrik layak beroperasi setelah terjadinya kebocoran material apabila diperoleh persen output > 55% jika dibawah itu

maka oprasi harus dihentikan, karena selain berdampak buruk pada keuangan perusahaan, juga berdampak terhadap kesehatan pekerja dan lingkungan.

4. KESIMPULAN

Kebocoran pada unit dust transport sangat berpengaruh terhadap produk klinker yang dihasilkan. Karena kondisi oprasi alat ditentukan dari umpa masuk seperti total energi panas, tekanan, dan sebagainya. Jika oprasi berjalan dengan total bahan baku yang jauh dari ketetapan yang terbaca oleh alat maka pemanasan dan pembakaran material tidak akan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Oleh karena itu untuk menghindari kebocoran pada sistem dust transport harus dilakukan perawatan dan penggunaan tekanan yang sesuai dengan ukuran alat dan jenis material yang di alirkan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Gunarso, 2018. Efek Kebocoran Umpa Di Suspension Preheater. *Jurnal healt*. Vol.1-15
- Hutasuhut, A. D., Lutfi, I., Evelina. (2021). Analisa Keberhasilan Penggunaan Sistem Protection Interlock Dengan Parameter Load Cell Di PT Semen Baturaja (Persero) Tbk. *ENACO: Electro National Conference*, 1(1), 91-98.
- Irawan, E. D., Prihatini, E., & Pratama, D. A. (2021). Performa Sensor Pendeteksi Kantong Semen Pada *Rotary Packer* Di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. *ENACO: Electro National Conference*, 1(1), 83-90
- Magga, R. (2017). Penggunaan Strain Gauge (Load Cell) Untuk Analisa Tegangan Pada Pembebanan Statik Batang Aluminium. *Jurnal Mekanikal*, 2(1), 53-61.
- Nazir, M., 2003. Metode Penelitian Kuantitatif, Jakarta, Ghalia Indonesia.
- Nugraheny, W., & Ari F., "Otomasi Rotary Packer (Ventomatic) pada Sistem Pengepakan di PT. Holcim Indonesia Tbk- Cilacap Plant", Jurusan Studi.
- PT. Semen Baturaja, 2023. Data Spesifikasi Alat Suspension Preheater. Baturaja.
- Pramico, F. B., Nugraha, D. A., & Safaruddin. (2022). Sistem Pengantongan Semen Di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. *JUVI: Jurnal Vokasi*, 1(1).
- Saputro, 2012. Sistem Informasi Geografis Pendistribusian Semen, Studi Khusus PT. Semen Baturaja (Persero). *Jurnal Ilmiah*. Vol1-20
- Seftian, A., Muslimin, S., & Wijanarko, Y. (2021). Analisa Permasalahan Bag Applicator Sebagai Alat Penyusunan Semen Zag Secara Otomatis Di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. *ENACO: Electro National Conference*, 1(1), 272-280.
- Syam, R., 2013 *Dasar-Dasar Teknik Sensor*, Makassar, Universitas Hasanuddin.