



INSTALL CUT OFF DAMPER UNTUK MENCEGAH OVERFLOW MATERIAL PADA 411-BE01 DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

Ilham Saputra^{1,2}, Hasvienda M.Ridlwani¹, Rizal Muttaqin²

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok,
16425

² PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Lhoknga Plant

*Corresponding author *E-mail address*: ilham.saputra.tn20@mhs.w.pnj.ac.id

Abstrak

Blending silo adalah salah satu tempat yang penting dalam industri semen. Pada proses produksi bahan baku semen di rawmill, *Blending silo* adalah tempat terjadinya proses *homogenizing* bahan baku semen terjadi sebelum di simpan di *raw meal silo* dan ditransport ke *preheater*. Proses transportasi material bahan baku semen menggunakan *air slide* lalu disalurkan ke *bucket elevator* untuk ditransportasikan secara *vertika* dari *storage silo* menuju ke *preheater* untuk dilakukan proses selanjutnya yaitu proses *calsinasi*. Dan pada area 411-BE01 terjadinya *blocking* karena *over flow* material pada *air slide* yang menyebabkan *blocking* saat *bucket elevator break down (blackout)*, adapun dampak dari *blocking* pada *bucket elevator* adalah *chain bucket* bisa terputus pada saat beban *bucket* melebihi kapasitas nya, *shaft drive* terlepas dari dudukannya dan proses transportasi kiln tidak memenuhi target karena kiln harus stop

Kata kunci: *blending silo, Bucket Elevator, Transportasi*

Kata-kata kunci: blending silo, Bucket Elevator, Transportasi.

Abstract

Blending silos are one of the important places in the cement industry. In the production process of cement raw materials in rawmills, *Blending silos* are where the *homogenizing* process of cement raw materials occurs before being stored in the *raw meal silo* and transported to the *preheater*. The process of transporting cement raw materials using *water slides* is then channeled to the *elevator bucket* to be transported vertically from the *raw meal* to the *preheater* for the next process, namely the *calcination* process. And in the 411-BE01 area, *blocking* occurs due to *over flow* material on the *air slide* which causes *blocking* when the *elevator bucket breaks down (black out)*, as for the impact of *blocking* on the *elevator bucket* is that the *bucket chain* can be cut when the *bucket load* exceeds its capacity, the *drive shaft* is detached from the holder and the *killn transportation* process does not meet the target because *killn* must stop.

Keywords: blending silo, Bucket Elevator, Transportation

1. PENDAHULUAN

Proses produksi bahan baku semen di area *Raw mill* PT. Solusi Bangun Andalas erat kaitannya dengan penggunaan *Blending silo*. *Blending silo* merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan dan *menghomogenizing* bahan baku semen yang sudah digiling atau dihaluskan di *raw mill*. Proses *menghomogenizing* bahan baku semen dengan *Blending silo* menggunakan udara sebagai “pengaduk” *raw meal* di silo sehingga akan diperoleh material yang *homogen* karena terbentuk lapisan-lapisan *raw meal* akibat hembusan udara dari blower. *Kiln feed* akan keluar dari *bottom silo* dan melalui *flow meter* dan *ditransport* ke *suspension preheater* menggunakan *air slide* dan dibawa dengan *Bucket elevator*[1]. Dan pada area 411-BE01 terjadinya *blocking* karena *over flow* material pada *air slide* yang menyebabkan *blocking* saat *bucket elevator break down (blackout)*, adapun dampak dari *blocking* pada bucket elevator adalah chain bucket bisa terputus pada saat beban bucket melebihi kapasitas nya, shaft drive terlepas dari dudukannya dan proses transportasi kiln tidak memenuhi target karena kiln harus stop.



Gambar 1. blocking pada 411-BE01 [2]

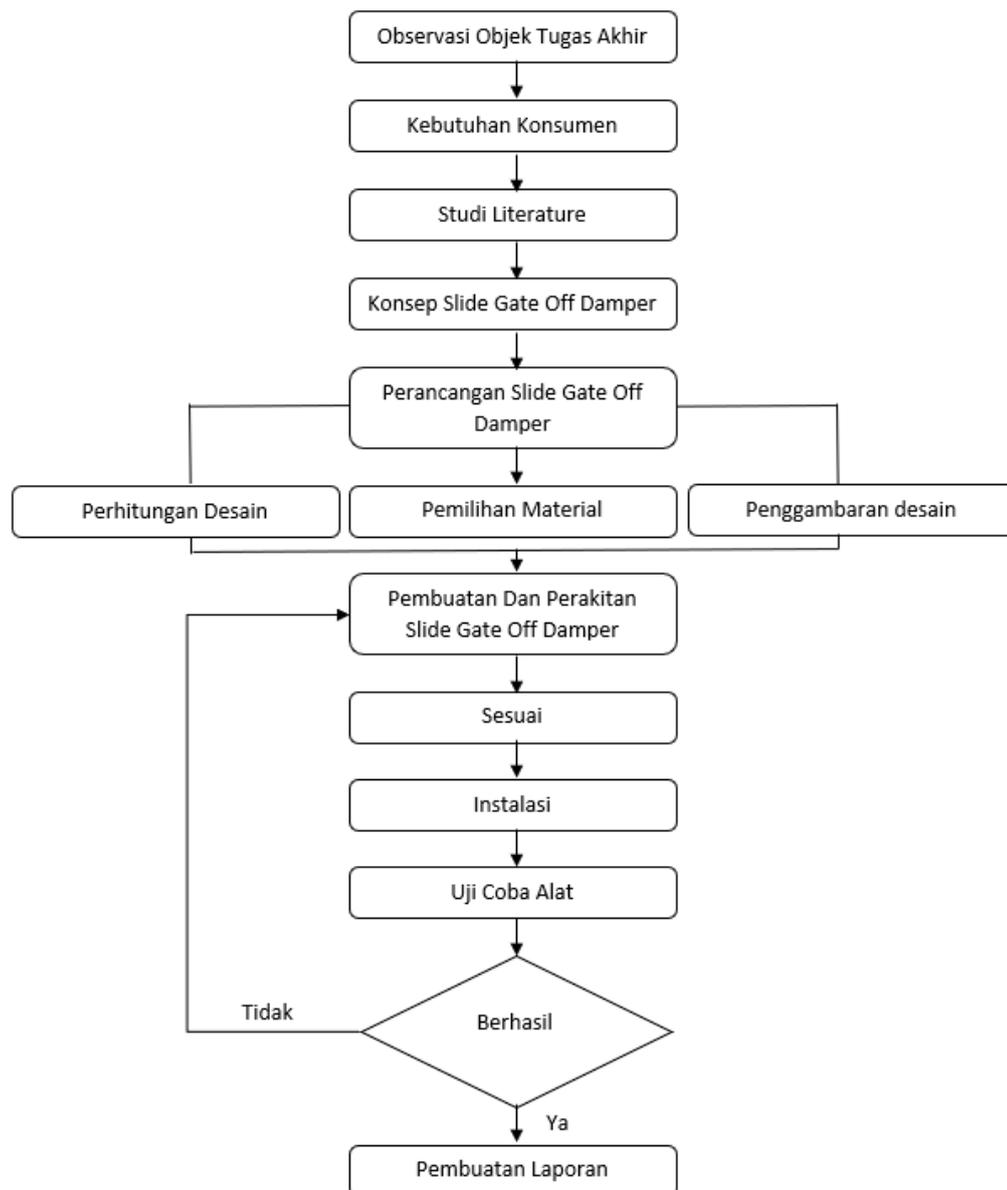
[Dapat dilihat pada gambar 1] shaft pada bucket sudah tidak simetris, *Air slide* adalah equipment untuk *mentransport* material dari *raw meal blending silo* menuju ke 411-BE01. Karena kemiringan *air slide* adalah 30° dan material yang sudah halus menyebabkan pada saat *break down (blackout)*, *flow* material masih tetap melaju ke 411-BE01.

21.01.2023 00:28:00	21.01.2023 04:22:00	S	401+HCLR+ CLINKE	Kiln running Production	0.1875 Idle Time	2190 Power Plant Issue LHDX:461- or Failure of KL01 PLN Power	PLN black out
17.01.2023 08:46:00	17.01.2023 08:56:00	S	401+HCLR+ CLINKE	Kiln running Production	0.17 Idle Time	2190 Power Plant Issue LHDX:461- or Failure of KL01 PLN Power	PLN Under Voltage
14.01.2023 00:30:00	14.01.2023 00:43:00	S	401+HCLR+ CLINKE	Kiln running Production	0.22 Electrical	2010 Wear / Tear / Fatigue LHDX:461- KL01	461-KL01 Kiln Main Drive Trip
10.01.2023 23:43:00	10.01.2023 23:55:00	S	401+HCLR+ CLINKE	Kiln running Production	0.10 Electrical	2010 Wear / Tear / Fatigue LHDX:461- KL01	461-KL01 Kiln Main Drive Trip
10.01.2023 21:33:00	10.01.2023 22:30:00	S	401+HCLR+ CLINKE	Kiln running Production	0.08597222 Idle Time	2190 Power Plant Issue LHDX:461- or Failure of KL01 PLN Power	pln under voltage
10.01.2023 09:26:00	10.01.2023 16:42:00	S	401+HCLR+ CLINKE	Kiln running Production	7.27 Idle Time	2190 Power Plant Issue LHDX:461- or Failure of KL01 PLN Power	PLN Black Out

Gambar 2. Data Blackout

Pada tanggal 10 januari 2023 dan tanggal 21 januari 2023 area kiln sering terjadi *black out*. *Blocking* pada 411-BE01 yang menyebabkan *bucket elevator* 411-BE01 *stop* dan dilakukan proses *cleaning* material bahan baku semen pada *bucket elevator* 411-BE01 dan sangat berpengaruh pada proses *transportasi feed* material ke *suspension preheater* untuk dilakukan proses *kalsinasi* sebelum menjadi *kiln feed*. Oleh karena itu, dia pilihlah *cut off dumper* sebagai sistem pengoperasian *slide gate* yang dapat dioperasikan menggunakan sistem pneumatik untuk mengurangi potensi terjadinya *over flow* material yang menyebabkan *blocking* pada *bucket elevator* 411-BE01 saat *break down*.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3. Diagram Alir

Observasi Tugas Akhir

Pada saat merancang alat, maka perlu dilakukan identifikasi masalah untuk mengetahui terlebih dahulu masalah yang terjadi agar alat sesuai dengan yang diharapkan, dan dapat menyelesaikan masalah yang ada. Studi lapangan dilakukan pada saat observasi awal untuk memperoleh gambaran umum tentang kondisi yang akan diteliti dan memahami permasalahannya. Dari hasil identifikasi masalah, maka didapatkan bahwa pada saat terjadinya *Black Out*, *Bucket 411-BE01* sering terjadi *blocking* karena *flow material* pada *Air Slide* tidak dapat terkontrol.

Studi Literatur

Diskusi dengan pembimbing lapangan untuk menentukan desain dan metode sistem pengoperasian *slide gate* yang paling mungkin diterapkan pada area 411-AS01 dengan mempertimbangkan nilai kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif konsep.

Perancangan Alat

Merancang sistem pengoperasian *slide gate* yang sesuai dengan kebutuhan. Tahap-tahap yang dilakukan saat perancangan:

- Penentuan material
- Menentukan harga
- Menentukan desain
- Penggambaran.

Pembuatan Gambar kerja bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan perancangan sistem cut off damper.

Uji Coba

Mengevaluasi hasil perancangan baik perhitungan maupun penggambaran harus tepat dan sesuai standar. Dari hasil evaluasi yang diperoleh didapat kesimpulan setelah dilakukannya perancangan sistem pengoperasian *slide gate* menggunakan pneumatik dan tercapainya tujuan dari tugas akhir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pemilihan Komponen dan Desain

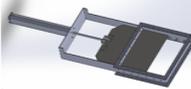
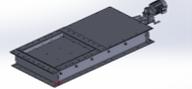
Metode pengambilan keputusan dan juga dikenal dengan metode *Pugh*, terbukti dapat digunakan dengan mudah dan efektif. Konsep produk dibandingkan berdasarkan keinginan atau kebutuhan konsumen.

Kriteria perbandingan ini disusun berdasarkan data kebutuhan dan kesesuaian kondisi konsumen, dimana keinginan konsumen tersebut dibagi menjadi dua yakni keinginan yang harus dipenuhi dan keinginan lain, yang disusun berdasarkan prioritasnya untuk konsep produk yang dirancang. Untuk sistem pengoperasian *cut off damper*.

Cut Off Damper

Setelah melalui proses pembuatan desain, maka perlu dilakukan proses pemilihan desain yang sesuai dengan kriteria konsep rancang alat yang sudah dibuat sebelumnya melalui analisis konsumen, penentuan desain dilakukan dengan konsep scoring dari setiap konsep desain, seperti tertera pada tabel 1 : [3]

Tabel 1. Pemilihan Cut Off Damper

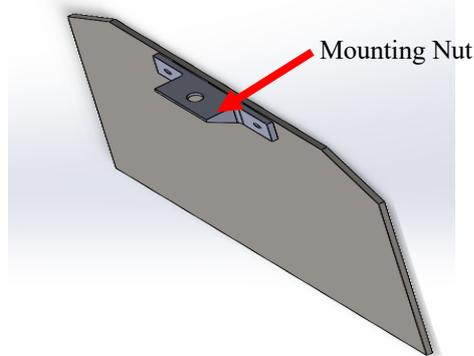
NO	Kriteria	Konsep Pertama (Sistem penggerak pneumatik)	Konsep kedua (Sistem penggerak motor AC)
	Desain Cut Off Damper		
1	kemudahan perancangan	proses perancangan lebih mudah dan lebih simple 	proses perancangan lebih sulit dipahami dan banyak part-part yang kecil 
2	Pengoperasian	Dapat beroperasi pada saat terjadinya black out di area kiln 	Tidak dapat beroperasi pada saat terjadinya black out pada area kiln 

		tepatnya di 312-AS15	
3	Mudah dalam proses <i>Maintenance</i>	Desain Cut Off Damper dengan pneumatik memiliki komponen yang simple sehingga mudah dalam proses <i>Maintenance</i> (✓)	Desain Cut Off Damper dengan Motor listrik AC memiliki Komponen yang sulid untuk dilakukan proses <i>Maintenance</i> dan perlu perawatan rutin (✗)
4	Mencukupi Space Yang tersedia pada <i>object</i> pemasangan <i>cut off damper</i>	Dimensi Cut Off Damper Dengan Pneumatik Mencukupi Space yang tersedia pada 312-AS15 (✓)	Dimensi Cut Off Damper Dengan Motor AC Mencukupi Space yang tersedia pada 312-AS15 (✓)
5	Cocok di implementasikan pada 312-AS15	Cocok Karena pada saat terjadi <i>black out</i> , <i>blade damper</i> dapat tertutup secara maksimal (✓)	Tidak cocok karena pada saat terjadinya <i>black out</i> , <i>blade damper</i> tidak bisa tertutup secara maksimal (✗)
6	Biaya perawatan	Biaya perawatan standar (✓)	Biaya perawatan standar (✓)
7	Harga setiap komponen dapat dijangkau	Harga setiap komponen alat dapat dijangkau (✓)	Harga setiap komponen alat dapat dijangkau (✓)
Bobot		7/7	3/7

Dari tabel 4.1 penulis menyimpulkan bahwa konsep desain yang dipilih sebagai bahan rancang bangun cut off damper yaitu konsep desain pertama menggunakan sistem pneumatik karena memiliki nilai tertinggi dari setiap kriteria yang diinginkan.

Pengukuran Beban Blade Damper Dengan Mounting Nut

menentukan beban blade damper dengan mounting nut sebagai berikut :[4]



Gambar 4. Blade damper dengan mounting nut

$$w = m \times g$$

(1)

$$w = 49.0757 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$w = 481.433 \text{ N}$$

Penentuan koefisien gesek Beban *blade damper* 481.433 N kemudian dikalikan dengan koefisien gesek 0,74 [5]

$$w = m \times \mu_s \tag{2}$$

$$w = 481.433 \text{ N} \times 0.74$$

$$\mu_s = 356.260 \text{ N}$$

Menentukan *Maximum Force instrok*

Apabila tekanan (P) sebesar 5 bar / 500.000 N/m² didapat pada spesifikasi silinder pneumatik dan juga *compressor pressure supply* di Plant SBA Lhoknga, diameter tabung (D) sebesar 0,100 m, dan diameter *shaft* (d) sebesar 0,025 m, maka hasil *maximum force in stroke* adalah :

$$F = Px \frac{\pi}{4} x (D^2 - d^2) \tag{3}$$

$$F = 500.000x \frac{3,14}{4} x (0,100^2 - 0,025^2)$$

$$F = 3.679.69 \text{ N}$$

Besar *Max-Force Instroke* pada silinder pneumatik adalah [3.679.69 N].

Menentukan *Max-Force Outstroke* [6]

Apabila tekanan (P) sebesar 5 Bar (500.000 N/m²), dan diameter tabung (D) sebesar 0,100 m, maka hasil *maximum force outstroke* adalah:

$$F = Px \frac{\pi}{4} x D^2$$

$$F = 500.000x \frac{3,14}{4} x 0,100^2$$

$$F = 3.925 \text{ N}$$

Besar *Max-Force On Stroke* pada silinder pneumatik adalah [3.925 N]

4. KESIMPULAN

1. Alat tugas akhir rancang bangun cut off damper menggunakan sistem pneumatik penggerak dengan dimensi
 - a. Blade damper 715 x 628 dengan ketebalan 10 mm , berat blade damper 34.43890 kg , dan mounting nut 14.6368 kg , jumlah keseluruhan berat blade damper dengan mounting nut adalah 49.0757 kg.
 - b. Menggunakan power cylinder pneumatik double acting dengan spesifikasi QGB Ø100 x 400
 - c. Pemasangan cutt off damper dengan posisi vertikal pada air slide 312-AS15
2. Alat tugas akhir ini dirancang agar dapat mencegah *over flow material* pada saat *break down (black out)* dan mencegah terjadinya blocking pada 411-BE01

Saran

1. Membuat jadwal untuk *Maintenance Cut Off Damper* yang meliputi:
 - a. *Inspection*
 - b. *Cleaning*
2. Menambah cover pada pneumatik dengan material steel plate untuk melindungi cylinder pneumatik dari debu dan kejatuhan material.
3. Desain konsep rancangan dan perhitungan *Cut Off Damper* ini bisa digunakan sebagai acuan merancang alat Slide Gate di area lain. Dengan memperhatikan poin poin yang telah penulis cantumkan.

REFERENSI

1. O. Suhendri and B. Lanya, “Rancang Bangun Bucket Elevator Pengangkat,” *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 3, no. 1, pp. 17–26, 2014, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/142773-ID-rancang-bangun-bucket-elevator-pengangka.pdf>.
2. B. Robert and E. B. Brown, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” no. 1, pp. 1–14, 2004.
3. U. W. Aji, A. Suryono, P. N. Jakarta, and P. N. Jakarta, “POLITEKNIK NEGERI JAKARTA MODIFIKASI SISTEM SLIDE GATE 392-SG1 / 2 / 3 di UNDER GAS CONDITIONING,” pp. 36–46.
4. K. B. Suatu and T. Tegangan, “m ail sw i do do y . a c . i d do do sw i.”
5. R. T. Geser, “Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya Malang.”
6. S. P. D. Ø, “Pneumatic Cylinders,” no. September, 2014.