



PERBAIKAN CASTABLE DI DALAM CYCLONE 4A PADA PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS

Teuku Riyan Anwar¹, I. Iqbal¹, L. Lindawati¹, Tety Sriana²

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km.8,5
Lampoh Keudee Aceh Besar 23372, Indonesia.

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km.8,5
Lampoh Keudee Aceh Besar 23372, Indonesia.

* Email korespondensi: lindawati_mesin@abulyatama.ac.id

Diterima 13 Oktober 2022; Disetujui 22 Juni 2023; Dipublikasi 31 Juli 2023

Abstract: *PT Solusi Bangun Andalas Tbk is a company engaged in cement production. Cement production does not only depend on the combustion operation in the rotary kiln but is also determined by the initial heating that occurs in the suspension preheater. The suspension preheater at PT Solusi Bangun Andalas Tbk is composed of four cyclones coated with castable. For the continuity of production, it is necessary to evaluate cyclone performance, problems in operation, influencing factors, and maintenance. The method used in this study is direct observation, interviews, and data in the form of documents, references, and routine reports. Based on the initial inspection, it was found that the castable damage was quite severe on Cyclone 4A, requiring repair. The process of separating raw materials from suspended streams in hot gas occurs due to the centrifugal force experienced by the raw materials so that the raw material particles tend to be thrown against the cyclone wall. Repairs carried out included: Installation of Scaffolding, Cleaning of Damaged Castables, Making Access to Castings, Welding Anchors, Installing Silica Boards, Installing Moldings, and Casting.*

Keywords: *Cyclone, Castable, Suspension Preheater*

Abstrak: PT Solusi Bangun Andalas Tbk adalah salah satu perusahaan yang menjalankan usaha produksi semen. Pembuatan semen tidak hanya bergantung pada operasi pembakaran pada rotary kiln tetapi juga ditentukan oleh pemanasan awal pada suspension preheater. Suspension preheater pada PT Solusi Bangun Andalas Tbk terdiri dari empat buah cyclone yang dilapisi dengan castable. Untuk keberlangsungan produksi diperlukan evaluasi terhadap kinerja cyclone, permasalahan dalam operasi, faktor yang mempengaruhi, dan pemeliharaannya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pengamatan secara langsung, wawancara, data berupa dokumen, referensi, dan laporan rutin. Berdasarkan inspeksi awal, ditemukan kerusakan castable yang cukup parah pada Cyclone 4A sehingga memerlukan perbaikan. Proses separasi bahan baku dari aliran tersuspensi di dalam gas panas terjadi akibat adanya gaya sentrifugal yang dialami bahan baku sehingga partikel bahan baku akan cenderung terlempar ke dinding cyclone. Perbaikan yang dilakukan antara lain: Pemasangan Scaffolding, Pembersihan Castable yang Rusak, Pembuatan Akses Cor, Pengelasan Anchor, Pemasangan Silica Board, Pemasangan Moulding, dan Pengecoran.

Kata Kunci: *Cyclone, Castable, Suspension Preheater*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di dunia telah mendorong hadirnya berbagai industri untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat. Di Indonesia, salah satu industri yang penting adalah industri semen. Semen merupakan bahan dasar dalam kegiatan pembangunan khususnya dalam bidang konstruksi yang mendukung pembangunan infrastruktur [1]. Perkembangan teknologi di bidang infrastruktur memegang peranan penting dalam pembangunan nasional [2]. Disisi lain, tingginya jumlah produksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap suatu produk berimbas pada peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan oleh suatu industri [3].

PT Solusi Bangun Andalas Tbk adalah salah satu perusahaan yang menjalankan usaha yang terintegrasi mulai dari beton siap pakai, produksi agregat, dan semen [4]. Proses produksi semen umumnya dimulai dari penyediaan bahan baku, pembuatan semen, dan pengantongan semen [5]. Proses pembuatan semen secara garis besar dilakukan melalui tahapan: Penambangan dan penyimpanan bahan mentah, Penggilingan bahan mentah, Homogenisasi hasil penggilingan bahan mentah, Pembakaran, dan Penggilingan hasil pembakaran [6]. Pembuatan semen tidak hanya bergantung pada operasi pembakaran pada rotary kiln tetapi juga ditentukan oleh pemanasan awal yang terjadi pada suspension preheater.

Suspension preheater merupakan tempat pemanasan awal bahan baku semen sebelum

proses lebih lanjut untuk menjadi klinker di alat yaitu Rotary Kiln [7]. Suspension preheater pada PT Solusi Bangun Andalas Tbk terdiri dari empat buah cyclone dan satu buah calciner yang tersusun menjadi satu string. Cyclone berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel padat yang berada pada aliran gas tanpa menggunakan bagian-bagian bergerak. Didalam cyclone terjadi perpindahan panas pada proses pemisahan gas dan material. Agar plate cyclone tidak berlubang disebabkan suhu yang tinggi maka pada bagian dalam cyclone dilapisi dengan castable yang merupakan bahan yang tahan terhadap panas dan aus.

Industri semen adalah salah satu industri yang membutuhkan energi dalam jumlah besar [8]. Produksi semen yang terus-menerus membutuhkan perawatan dan pemeliharaan alat produksi secara berkala, salah satunya pada Cyclone. Untuk itu, diperlukan evaluasi terhadap kinerja Cyclone dengan mengetahui kinerja, permasalahan dalam operasi, faktor yang mempengaruhi, dan langkah pemeliharaan yang tepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT Solusi Bangun Andalas Tbk selama Enam (6) bulan, mulai bulan September 2021 sampai dengan bulan Februari 2022. Adapun lokasi penelitian terletak di Jln.Banda Aceh – Meulaboh KM.17, Lhoknga, P.O Box 30, Banda Aceh, Pabrik Lhoknga.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yang terdiri dari persiapan administrasi, studi literatur, pengamatan terhadap kondisi lapangan, dan pengumpulan data. Metode pengumpulan data yang digunakan pada adalah pengamatan secara langsung, wawancara, data berupa dokumen, dan referensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi terhadap kinerja Cyclone pada PT PT Solusi Bangun Andalas Tbk telah dilakukan melalui inspeksi awal. Berdasarkan inspeksi awal, ditemukan kerusakan castable yang cukup parah pada Cyclone 4A.

1. Inspeksi Cyclone 4A

Inspeksi terhadap kinerja Cyclone 4A dilakukan melalui observasi secara visual untuk mengetahui kondisi castable didalam cyclone 4A. Adapun kondisi castable didalam cyclone 4A berdasarkan hasil inspeksi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil inspeksi cyclone 4A

Pada Gambar 1 terlihat kondisi bagian castable yang sudah jatuh dan rusak. Castable yang sudah jatuh atau rusak harus segera diperbaiki agar udara panas tidak mengenai plate cyclone yang dapat menyebabkan plate cyclone berlubang sehingga operasional pabrik terganggu. Temuan yang akan diperbaiki diberi tanda menggunakan cat pilox.

2. Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini, dilakukan persiapan alat dan material untuk pengecoran. Alat dan bahan yang diperlukan antara lain: Castable, mixer, ember, vibrator, sendok semen, gelas ukur, anchor dan air. Adapun alat dan bahan yang dipersiapkan dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Alat & Material untuk pengecoran

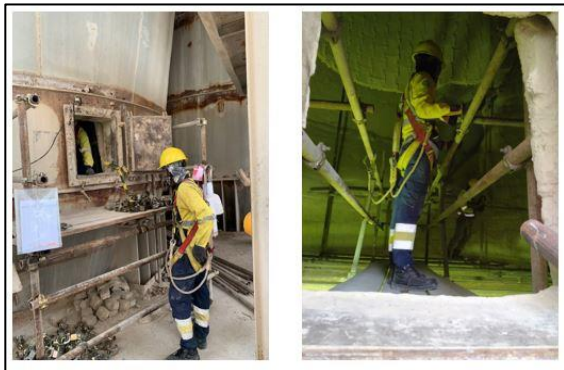


di Cyclone 4A

Pengangkatan alat dan bahan yang berat seperti *mixer* dan *castable* dilakukan menggunakan alat angkat *crane*. Sedangkan alat dan material yang ringan dibawa naik secara manual menggunakan *lift*.

3. Pemasangan Scaffolding

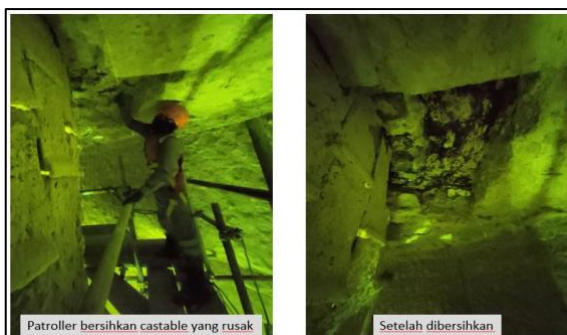
Scaffolding berfungsi sebagai akses untuk memperbaiki *castable* yang sudah rusak. Pemasangan *scaffolding* didalam *cyclone* 4A dilakukan oleh tim *scaffolding*. Proses pemasangan *scaffolding* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemasangan *scaffolding* didalam *cyclone* 4A

4. Pembersihan Castable yang Rusak

Pada tahapan ini, sisa-sisa *castable* yang telah rontok akibat dari proses pembobokan dibersihkan menggunakan palu atau jack hammer. Proses pembobokan *castable* dapat dilihat pada Gambar 4.

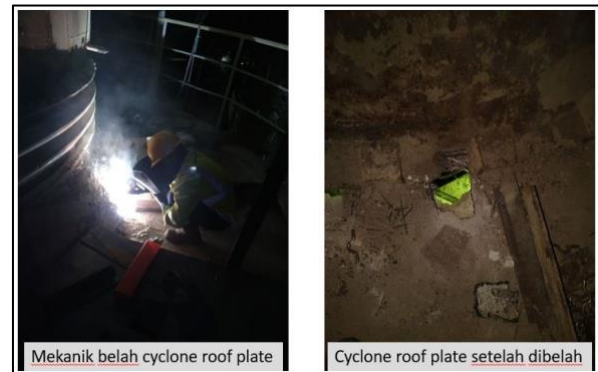


Gambar 4. Tim *patroller* bobok dan bersihkan *castable* yang rusak pada *cyclone* 4A

Castable yang sudah rusak dibobok dan dibersihkan hingga *plate cyclone* bersih dari material sehingga pekerjaan dapat dilanjutkan oleh tim mekanik.

5. Pembuatan Akses Cor

Akses cor pada bagian *roof* dibuat dengan cara membelah *plate cyclone roof* oleh tim mekanik. Pembelahan *plate* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tim mekanik belah *plate cyclone roof* untuk akses cor

6. Pengelasan Anchor

Setelah membuat akses cor, tim mekanik melanjutkan pengelasan *anchor* pada area yang sudah di bobok. *Anchor* yang digunakan adalah *anchor Y shape* 200 mm. Jarak pengelasan *anchor* sekitar 20 cm x 20 cm. *Anchor* memiliki fungsi untuk memperkuat ikatan *castable* sehingga dapat menahan *castable* agar tidak jatuh. Pengelasan *anchor* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengelasan anchor didalam cyclone 4A

7. Pemasangan Silica Board

Pemasangan *silica board* dilakukan setelah *anchor* telah selesai dilas. *Silica board* dipasang serapat mungkin agar permukaan *plate* baja semuanya tertutup. Aktivitas pemasangan *silica board* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pemasangan silica board pada cyclone 4A

Silica board memiliki sifat tahan panas sehingga digunakan sebagai isolator untuk mencegah udara panas mengenai plate cyclone apabila terjadi retak pada castable.

8. Pemasangan Moulding

Moulding dibuat secara manual menggunakan kayu lapis (*Plywood*). *Moulding* disokong menggunakan balok kayu agar tidak terjatuh ketika pengecoran dilakukan. Proses Pemasangan *moulding* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pemasangan *moulding* didalam cyclone 4A

9. Pengecoran

Pengecoran dilakukan setelah moulding telah dipastikan terpasang dengan kuat. Semen yang digunakan adalah Refkast 60 SIC dan Refkast 80 LC, keduanya memiliki sifat tahan panas. Penggunaannya dicampur 1:1 pada saat pengadukan di *mixer*. Aktivitas pengecoran dapat dilihat di Gambar 9.



Gambar 9. Aktivitas pengecoran *cyclone* 4A

Hal yang paling penting untuk diperhatikan ketika pengecoran adalah kadar air. Kadar air yang diizinkan berkisar antara 6,5% - 8% dari total berat *castable*. Penggunaan air tidak boleh lebih dari 8% karena membuat semen menjadi ecer dan kehilangan fungsinya sebagai semen tahan panas.

10. Hasil Pengecoran

Moulding baru boleh dibuka minimal 4 jam setelah pengecoran. *Molding* yang telah dibongkar dikeluarkan dari dalam *cyclone* agar tidak menyebabkan *block* ketika *rotary kiln* beroperasi. Hasil dari pengecoran dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil pengecoran setelah *moulding* dibuka

Hasil pengecoran yang baik adalah tidak ditemukan adanya rongga pada beton yang telah selesai di cor. Apabila terdapat rongga, maka dilakukan pengecoran ulang agar udara panas tidak mengenai *plate cyclone*.

KESIMPULAN

1. Kesimpulan dari aktivitas perbaikan *castable* pada *cyclone* 4A adalah: Perbaikan didalam *cyclone* pada area yang tidak terjangkau memerlukan *scaffolding* sebagai akses.
2. Anchor memiliki fungsi untuk menahan *castable* agar tidak jatuh. Anchor yang digunakan pada *cyclone* adalah *anchor Y shape* 200 mm. Jarak pengelasan *anchor* sekitar 20 cm x 20 cm.
3. *Silica board* digunakan sebagai lapisan isolator agar tidak menghantarkan panas ke *plate cyclone*.
4. *Castable* tahan api yang digunakan pada area panas ada 2 macam yaitu Refkast 60 SIC dan Refkast 80 LC dengan penggunaan 1:1 pada saat pengadukan.
5. Kadar air pada saat pengadukan berkisar antara 6,5 – 8% dari total berat *castable*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ilma Prahmalia Tira, “Ekonomi pembangunan,” *J. Ekon. Pembang.*, vol. 10, no. 1, pp. 31–55, 2009.
- [2] R. R. Nur, F. D. Hartanti, and P. Sutikno, “Studi Awal Desain Pabrik Semen Portland dengan Waste Paper Sludge Ash Sebagai Bahan Baku Alternatif,” vol. 4, no. 2, 2015.
- [3] F. Rahmawati, B. P. Samadikun, and M. Hadiwidodo, “Jurnal Presipitasi Evaluasi Kinerja Alat Pengendali Partikulat Cyclone dan Wet Scrubber Unit Paper Mill 7 / 8 PT . Pura Nusapersada,” vol. 17, no. 2, pp. 144–153, 2020.
- [4] T. S. Irhamna, Iqbal, Lindawati, Mery

- Silviana, “Pembuatan Alat Sortir Material AR Dari Impurities Material,” *J. Ristech (Jurnal Riset, Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [5] M. A. Rahmawati, T. Susilawati, and M. Nur, “Kualitas semen dan produksi semen beku pada bangsa sapi dan bulan penampungan yang berbeda,” vol. 25, no. 3, pp. 25–36.
- [6] D. Andi Pratama, “Analisis Harga Pokok Produksi sebagai Dasar Penetapan Harga Jual Pada PT. Semen Padang,” *Pareso*, vol. 2, no. 4, pp. 325–336, 2020.
- [7] S. Aini Ikhlima Ali, “Analisa Kinerja Alat Suspension Preheater Berdasarkan Derajat Pemisahan Dan Pengaruh Pressure Drop di Pabrik II PT Semen Baturaja Tbk,” *Multidisiplin*, vol. 1, no. 10, pp. 50–58, 2022.
- [8] R. Fitriyanti and M. Fatimura, “Aplikasi produksi bersih pada industri semen,” vol. 3, pp. 10–15, 2019.