



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SOLUSI BANGUN INDONESIA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA
CILACAP PLANT

MODIFIKASI *CHUTE* JALUR SLC (*SEPARATED LINE
CALCINER*) PADA *BELT CONVEYOR* V92-BCA

LAPORAN TUGAS AKHIR

AKHMAD FARIED ISKANDAR MUDA

NIM: 2202315023

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM KERJASANA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP TAHUN 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SOLUSI BANGUN INDONESIA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

MODIFIKASI *CHUTE* JALUR SLC (*SEPARATED LINE CALCINER*) PADA *BELT CONVEYOR* V92-BCA

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri,
Teknik Mesin

AKHMAD FARIED ISKANDAR MUDA

NIM: 2202315023

PROGRAM KERJASANA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN

PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP TAHUN 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

MODIFIKASI *CHUTE* JALUR SLC (*SEPARATED LINE* *CALCINER*) PADA *BELT CONVEYOR* V92-BCA

Oleh :

Akhmad Faried Iskandar Muda

NIM. 2202315023

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Yuli Mafendro D. E. S., S.Pd., M.T
NIP. 199403092019031013

Paulus Andika Setia Prabowo
NIK. 62500447

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

MODIFIKASI *CHUTE* JALUR SLC (*SEPARATED LINE CALCINER*) PADA *BELT CONVEYOR* V92-BCA

Oleh :

Akhmad Faried Iskandar Muda

NIM. 2202315023

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan
Penguji pada tanggal 2 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III Pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T NIP. 199403092019031013	Ketua		2 Juli 2025
2.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Anggota		2 Juli 2025
3.	Puji Sunarto NIK. 62201035	Anggota		2 Juli 2025

Cilacap, 2 Juli 2025

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005

Manager Program EVE



Gammalia Permata Devi, S.T.
NIK. 62501176



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akhmad Faried Iskandar Muda

NIM : 2202315023

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan penulisan ilmiah.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Cilacap, 13 Mei 2025



Akhmad Faried Iskandar Muda

NIM. 2202315023

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akhmad Faried Iskandar Muda
NIM : 2202315023
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

MODIFIKASI CHUTE JALUR SLC (*SEPARATED LINE CALCINER*) PADA BELT CONVEYOR V92-BCA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, mempublikasikan penelitian saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal ; 2 Juli 2025
yang menyatakan

Akhmad Faried Iskandar Muda
NIM. 2202315023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MODIFIKASI *CHUTE* JALUR SLC (SEPARATED LINE CALCINER) PADA BELT CONVEYOR V92-BCA

Akhmad Faried Iskandar Muda¹⁾, Yuli Mafendro Eka Saputra²⁾, Paulus Andika³⁾

¹⁾Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³⁾PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap Plant, Jl Ir. H. Juanda, Karangtalun, Cilacap, 53234

Email : faried.evel8@gmail.com

ABSTRAK

Separate line calciner (SLC) adalah sebuah bejana prabakaran (*precalciner*) yang terletak sejajar dengan *rotary kiln* dan hanya dialiri oleh gas dari saluran tersier dalam proses produksi klinker pada pabrik semen. Pada jalur SLC di PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap, terdapat *stepped chute* yang menjadi saluran untuk bahan bakar RDF (*Refuse-Derived Fuel*). RDF adalah material yang berasal dari limbah masyarakat yang digunakan sebagai bahan bakar alternatif, sedangkan *Stepped Chute* merupakan sebuah *chute* yang didesain seperti tangga yang memiliki step-step, biasanya digunakan untuk material yang berukuran kecil. Pada saluran ini, sering terjadi *blocking* yang menyebabkan aliran material menjadi tidak lancar, dan mengakibatkan suplai bahan bakar menuju kalsiner tidak stabil. Dampaknya adalah pembakaran yang tidak sempurna sehingga mengakibatkan terjadinya *trip* pada *Electrostatic Precipitator* (EP). Untuk mengantisipasi masalah tersebut maka perlu dilakukan *improvement* dengan memodifikasi desain *chute* agar laju material menjadi lebih lancar. Modifikasi ini dilakukan dengan mengubah desain yang awalnya *stepped chute*, menjadi *sliding chute*, sekaligus memodifikasi sudut kemiringan dari *chute* tersebut menjadi 57°, dari yang awalnya 41°. Dengan sudut kemiringan 57° sudah sesuai dengan karakteristik RDF sehingga laju material bisa lebih lancar.

Kata Kunci : *Stepped Chute*, SLC (*Separated Line Calciner*), RDF (*Refuse-Derived Fuel*)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Separate line calciner (SLC) is a precalciner vessel that is located parallel to the rotary kiln and is only fed by gas from the tertiary channel in the clinker production process at the cement plant. On the SLC line at PT Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant, there is a stepped chute that becomes a channel for RDF (Refuse-Derived Fuel) fuel. RDF is a material derived from community waste that is used as an alternative fuel, while Stepped Chute is a chute designed like a ladder that has steps, usually used for small materials. In this channel, blocking often occurs which causes the flow of material to be not smooth, and results in an unstable fuel supply to the calciner. The impact is incomplete combustion resulting in a trip on the Electrostatic Precipitator (EP). To anticipate this problem, it is necessary to make improvements by modifying the chute design so that the material flow becomes smoother. This modification is done by changing the design from stepped chute, to sliding chute, as well as modifying the tilt angle of the chute to 57°, from 41° initially. With a tilt angle of 57°, it is in accordance with the characteristics of RDF so that the material flow can be smoother.

Keywords: Stepped *Chute*, SLC (Separated Line Calciner), RDF (Refuse-Derived Fuel)

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, hidayah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir dengan judul “MODIFIKASI CHUTE JALUR SLC (SEPARATED LINE CALCINER) PADA BELT CONVEYOR V92-BCA”. Laporan ini disusun untuk melengkapi tugas akhir sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi bangun Indonesia Tbk, Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari dalam penyusunan Laporan tugas akhir ini tidak selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang Tua (Bapak Sardi & Ibu Siska Rohini) serta keluarga yang selalu berdoa dan memberi dukungan moral maupun material dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Ibu Gammalia Permana Devi selaku Manager Program EVE (*Enterprise based Vocational Education*).
4. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra S.Pd, M.T, dosen pembimbing yang telah mengarahkan, memberi saran, serta memberi motivasi pada saat proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Paulus Andika dan Bapak Puji Sunarto selaku pembimbing dan supervisor yang memberi arahan dan ilmu pada saat pelaksanaan dan perancangan Tugas Akhir ini.
6. EVE Attendant, teman – teman EVE, kontraktor, dan karyawan PT Solusi Bangun Indonesia yang ikut berperan dalam proses penyelesaian proyek tugas akhir ini.

Akhir kata, Laporan Tugas Akhir ini diharapkan bermanfaat bagi para pembaca.

Cilacap, 12 Desember 2024



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat	4
1.5.1 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia.....	4
1.5.2 Bagi Mahasiswa	4
1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	4
1.6 Lokasi Tugas Akhir.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
1.7.1 Bab 1 Pendahuluan.....	5

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.7.2	Bab 2 Tinjauan Pustaka.....	6
1.7.3	Bab 3 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....	6
1.7.4	Bab 4 Hasil Dan Pembahasan	6
1.7.5	Bab 5 Kesimpulan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		7
2.1	Pre-Heater	7
2.2	Rotary Kiln.....	8
2.3	Electrostatic Precipitator (EP)	8
2.4	Kalsiner	9
2.4.1	ILC (In Line Calciner)	9
2.4.2	SLC (Separated Line Calciner)	10
2.5	Alternatif Fuel.....	11
2.5.1	RDF (Refused Derived Fuel)	11
2.5.2	Sekam Padi.....	12
2.5.3	Oil Sludge.....	12
2.5.4	RCO (Rubber Compound Oils).....	12
2.6	Shock Blaster	13
2.7	Transfer Chute	13
2.7.1	Stepped Chute.....	14
2.7.2	Sliding Chute.....	16
2.8	Perhitungan Modifikasi Chute	17
2.8.1	Angle of Repose.....	17
2.8.2	Volume Chute	18
2.9	Perhitungan Shock Blower	20
2.9.1	Energi Shock Blower	21
2.9.2	Gaya yang Dihasilkan oleh Shock Blower	21



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.9.3	Massa Material yang Disembur	22
BAB III METODE PENELITIAN.....		23
3.1	Diagram Alir Pengerjaan	23
3.2	Metode Penyelesaian	24
3.2.1	Identifikasi dan Perumusan Masalah	24
3.2.2	Studi Literatur	24
3.2.3	Studi Lapangan.....	24
3.2.4	Pengumpulan Data	25
3.2.5	Desain Modifikasi, Analisis, dan Pengolahan Data	25
3.2.6	Fabrikasi dan Assembly	25
3.2.7	Pengujian.....	26
3.2.8	Selesai	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	<i>Trial</i> Optimalisasi <i>Chute</i> SLC	27
4.1.1	Persiapan <i>Trial</i> RDF jalur SLC.....	27
4.1.2	Hasil <i>Trial</i>	28
4.2	Desain Aktual.....	30
4.3	Desain Modifikasi.....	31
4.4	Perbedaan Desain.....	31
4.5	Perhitungan <i>Angle of Repose</i>	32
4.6	Proses Desain <i>Chute</i>	35
4.7	Perhitungan Volume <i>Chute</i>	35
4.7.1	Perhitungan Frame <i>Chute</i>	36
4.7.2	Perhitungan Penampang <i>Castable</i> Atas <i>Chute</i>	37
4.7.3	Perhitungan Penampang <i>Castable</i> Bawah <i>Chute</i>	38
4.7.4	Perhitungan Luas Penampang <i>Chute</i> (tanpa <i>castable</i>).....	39



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.7.5	Volume <i>Chute</i>	40
4.8	Perhitungan Kapasitas <i>Chute</i>	41
4.9	Perhitungan <i>Shock Blower</i>	41
4.9.1	Hasil Perhitungan Energi Shock Blower.....	42
4.9.2	Hasil Perhitungan Gaya <i>Shock Blower</i>	42
4.9.3	Hasil Perhitungan Massa Material Sembur.....	42
4.10	Simulasi <i>Flow Material</i>	43
4.10.1	Hasil Simulasi	43
4.11	Biaya <i>Project Tugas Akhir</i>	44
BAB V PENUTUP.....		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		49

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Pengaruh Kenaikan Suhu dengan EP Trip.....	2
Gambar 1.2 Stepped Chute jalur SLC.....	5
Gambar 1.3 Lokasi Stepped Chute jalur SLC.....	5
Gambar 2.1 Preheater.....	7
Gambar 2.2 Rotary Kiln.....	8
Gambar 2.3 In Line Calciner.....	9
Gambar 2.4 Separated Line Calciner	10
Gambar 2.5 Shock Blower	13
Gambar 2.6 Stepped Chute	14
Gambar 2.7 Inlet Chute.....	15
Gambar 2.8 Stepped Section.....	16
Gambar 2.9 Sliding Chute.....	16
Gambar 2.10 Angle of Repose	18
Gambar 2.11 Persegi Panjang	18
Gambar 2.12 Segitiga.....	19
Gambar 2.13 Trapesium.....	20
Gambar 3.1 Diagram alir pengerjaan	23
Gambar 4.1 Tren Suhu Kalsiner SLC #1	28
Gambar 4.2 Tren Suhu Kalsiner SLC #2	29
Gambar 4.3 Desain yang terpasang.....	30
Gambar 4.4 Desain chute setelah modifikasi.....	31
Gambar 4.5 Uji Coba Angle of Repose RDF.....	34
Gambar 4.6 Dimensi Chute Hasil Modifikasi.....	35
Gambar 4.7 Frame Samping Chute.....	36
Gambar 4.8 Penampang Castable Atas	37
Gambar 4.9 Penampang Castable Bawah	38
Gambar 4.10 Penampang Chute (tanpa castable)	39
Gambar 4.11 Chute Tampak Kiri.....	40
Gambar 4.12 Nameplate Spesifikasi Shock Blower	41
Gambar 4.13 Simulasi Flow Material dengan software Ansys.....	43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Densitas RDF	12
Tabel 2. 2 Parameter Perhitungan Shock Blower	20
Tabel 4. 1 Perbedaan Desain	32
Tabel 4. 2 Typical Angle of Repose results	33
Tabel 4. 3 Biaya Project Modifikasi Chute	45





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pre-kalsinasi adalah proses pemanasan bahan baku sebelum dimasukkan ke dalam kiln. Kiln ini suatu jenis tungku panas tinggi yang digunakan untuk mengkalsinasi bahan (memanaskan intens hingga terjadi dekomposisi kimia) mentah untuk pembuatan klinker, seperti batu kapur dan tanah liat, yang merupakan bahan yang digunakan untuk membuat semen.

PT Solusi Bangun Indonseia pabrik Cilacap, proses pre-kalsinasi terjadi dalam area *preheater*. Di *preheater* ini, proses kalsinasi memanfaatkan gas panas dari Kiln, dan juga memanfaatkan bahan bakar alternatif, salah satunya RDF. Dalam jalur bahan bakar RDF pada kalsiner SLC terjadi aliran material yang tidak lancar (sering terjadi *blocking*). Ini menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna, yang mengakibatkan peningkatan konsumsi bahan bakar dan peningkatan gas karbon dioksida yang dihasilkan dari pembakaran. Setelah ditelusuri, yang paling mungkin adalah bahwa materialnya tidak lancar karena desain *stepped chute* yang digunakan pada jalur bahan bakar sebelum masuk ke kalsiner jalur SLC pada *preheater feed* kiln.

Pada kondisi aktual, seringkali terjadi *blocking* pada *inlet* kalsiner pada jalur SLC, tepatnya pada *stepped chute belt conveyor* (V92-BCA). Penyebab aliran materialnya yang tidak lancar salah satunya adalah pada desain *chute* yang tidak sesuai dengan konsep *stepped chute* serta karakteristik material yang dibawa (RDF) itu sendiri sehingga justru terjadi penumpukan material di dalam *chute* tersebut yang menimbulkan ketidaklancaran aliran material (suplai bahan bakar RDF) yang masuk ke kalsiner. Meski sudah ada *shock blaster* yang bertujuan untuk memecah dan mendorong penumpukan material sehingga material yang tertumpuk bisa masuk ke tahap selanjutnya, namun karena terdapat interval waktunya saat *shock blaster* beroperasi, tetap mengakibatkan materialnya tertumpuk kembali dan mengakibatkan material tidak lancar.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berikut data yang menampilkan tren grafik yang menunjukkan terdapat pengaruh antara kenaikan kadar CO yang dihasilkan dalam sistem pembakaran pada jalur SLC, dengan kondisi *Electrostatic Precipitator* yang memungkinkan terjadinya *trip*.



Gambar 1.1 Grafik Pengaruh Kenaikan Suhu dengan EP Trip

Data tersebut menunjukkan kondisi aktual pada kenaikan gas CO pada jalur SLC dalam periode bulan Januari – Maret 2025, dalam tren grafik tersebut, dapat dilihat bahwa adanya fluktuasi grafik yang terjadi dalam beberapa periode tertentu, terjadap 2 warna *line* yang disajikan dalam grafik tersebut, untuk *line* warna merah menunjukan arus listrik pada *electrostatic precipitator*, sedangkan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

warna biru muda adalah kandungan gas CO yang dihasilkan dari proses pembakaran pada kalsiner SLC. Korelasi antara keduanya adalah ketika terjadinya peningkatan kadar gas CO pada kalsiner, maka disaat yang bersamaan terjadi *drop* tegangan pada EP, dari observasi ini, maka disimpulkan bahwa kadar CO yang masuk ke proses di dalam EP dapat mempengaruhi kinerja EP itu sendiri.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:
Bagaimana memodifikasi *chute* SLC yang ideal agar meminimalisir terjadinya *blocking* pada *outlet chute*?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini memiliki batasan masalah yaitu dengan mengoptimisasi *chute* dengan modifikasi desain *Stepped Chute* tanpa menghitung *saving cost* dari hasil modifikasi.

1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

1.4.1 Tujuan Umum

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Program Studi Rekaya Industri Semen Politeknik Negeri Jakarta.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah memodifikasi desain *chute* yang ideal pada kalsiner SLC untuk meminimalisir terjadinya *blocking*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Manfaat

Manfaat yang akan didapatkan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia

- Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia, dapat meminimalisir kadar CO yang dihasilkan dan memperlancar proses produksi, dalam hal ini penggunaan bahan bakar RDF, khususnya pada kalsiner jalur SLC.

1.5.2 Bagi Mahasiswa

- Bagi mahasiswa bisa menjadi sarana untuk menambah wawasan dan pengalaman dalam memecahkan masalah dan dilakukannya improvement dari ide perbaikan.

1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

- Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur keberhasilan kerja sama dalam pendidikan dan pengajaran bagi mahasiswa EVE untuk yang telah mampu mengimplementasikan materi perkuliahan ke dalam tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan hasil yang nyata sesuai teori yang telah diberikan dan juga diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya dan kemajuan dunia pendidikan yang berkaitan dengan modifikasi, maintenance, dan mechanical serta instrumentasi di dunia industri.

1.6 Lokasi Tugas Akhir

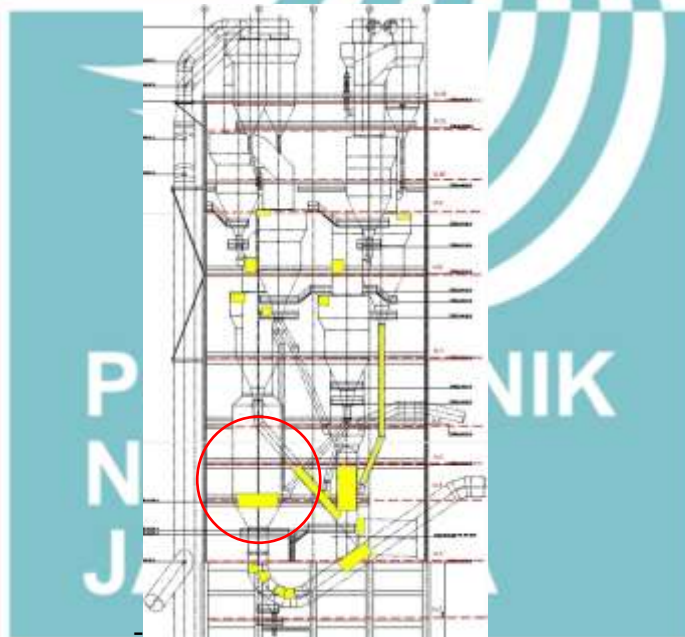
Lokasi penelitian berada di Calciner ILC, lebih tepatnya setelah *equipment Belt Conveter* V92-BCA yang berlokasi sebelum memasuki kalsiner SLC pada *preheater*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1.2 Stepped Chute jalur SLC



Gambar 1.3 Lokasi Stepped Chute jalur SLC

1.7 Sistematika Penulisan

1.7.1 Bab 1 Pendahuluan

Pada bab ini, diuraikan topik mengenai latar belakang dari pengambilan kasus tugas akhir, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, pembatasan masalah, manfaat yang akan didapat setelah dilakukannya penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.7.2 Bab 2 Tinjauan Pustaka

Memaparkan berbagai tinjauan buku yang membantu penelitian berlanjut, termasuk topik yang akan dikaji lebih lanjut

1.7.3 Bab 3 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Memberikan penjelasan tentang teknik penelitian yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir, termasuk pengumpulan data, prosedur penelitian, metode analisis data, dan teknik perancangan.

1.7.4 Bab 4 Hasil Dan Pembahasan

Berisi data penunjang latar belakang, analisis masalah, desain yang akan dibuat, pengolahan data, dan hasil dilakukannya penelitian.

1.7.5 Bab 5 Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan di awal.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil tugas akhir dalam upaya mengoptimalkan kinerja *chute* pada jalur SLC, maka di dapat kesimpulan sebagai berikut :

Mengubah desain yang sebelumnya menggunakan model *stepped chute*, menjadi model *sliding chute*. Dengan mengoptimalkan sudut yang digunakan dalam desain *chute* yang awalnya hanya 41° menjadi 57°, dan diharapkan *flow material*, yakni RDF menjadi lebih lancar. Berdasarkan simulasi yang telah dibuat dengan menggunakan desain yang baru, *flow material* yang terbentuk menunjukan hasil yang memiliki turbulensi lebih kecil, sehingga meminimalisir adanya coating yang dapat membuat saluran/*chute* menjadi *blocking*.

5.2 Saran

Untuk memastikan bahwa proyek tugas akhir ini berhasil, perlu adanya tindakan lanjut untuk *trial* Kembali apakah dengan memodifikasi desain dari *chute* sudah berdampak besar terhadap *feeding* material RDF dalam upaya mengurangi gas CO yang dihasilkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- A. Cengel, Yunus, Michael A. Boles, dan Mehmet Kanogllu. 2019. "THERMODYNAMICS." New York: Mc Graw Hill Education.
- Bunga Tiara, Anindita, dan Safaruddin Rendotian Anugrah. 2022. "ANALISIS KINERJA ALAT CALSINER DITINJAU DARI EFISIENSI THERMAL DI PABRIK BATUARAJA II PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) Tbk." 01.
- Lara Sati, Adinda, Rendotian Anugrah, Safaruddin Prodi Tektik Kimia, Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang SMBR Learning Development Junior Manager Crusher, dan Raw Mill. 2022. "ANALISIS ENERGI DAN EKSERGI PADA SISTEM ROTARY KILN RKC-2 PT. SEMEN BATURAJA." 01.
- Marliana, Lia, Lisfi Lutfiah, dan Shella Fajri Zahra. 2022. "OPTIMASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH BERBASIS TEKNOLOGI CO-GASIFIKASI THERMAL DENGAN REFUSE DERIVED-FUEL SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN SAMPAH DAN LINGKUNGAN." 01.
- R Naikofi, Mauritius I., Budijanto Widjaja, dan P. Paulus Rahardjo, dan Wydia Mandira Kupang. 2019. "STUDI ANGLE OF REPOSE MUD VOLCANO DI DESA NAPAN PULAU TIMOR." 4(2).
- Roberts, A. W. 1972. *CHUTE DESIGN CONSIDERATIONS FOR FEEDING AND TRANSFER*.
- Rofandi, Mohammad Nandi, dan Irwanto. 2022. "Sistem Kerja Electrostatic Precipitator (ESP) Untuk Menangkap Abu Hasil Proses Pembakaran di PLTU PT. Dian Swastatika Sentosa Serang Power Plant." *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan* 6(2):376–86. doi:10.33379/gtech.v6i2.1743.
- Safe operation of Air-Blast Units. t.t.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Serway, dan Jewett. t.t. *FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS*. 7th edition.
disunting oleh C. Hall. David Harris.

SIG. 2024. *Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca, SIG Tingkatkan Penggunaan Bahan Bakar Alternatif Menjadi 559 Ribu Ton - SIG*.

Walter H. Duda. t.t. *Cement Process*. 3rd Edition.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Profil Perusahaan

1. Profil PT Solusi Bangun Indonesia

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk (SBI) merupakan perusahaan publik terkemuka di Indonesia yang mayoritas sahamnya, yakni sebesar 80,6%, dimiliki oleh Semen Indonesia Group, bagian dari holding BUMN yang bergerak di industri bahan bangunan. Sebagai produsen terintegrasi, SBI berfokus pada produksi dan distribusi semen, beton siap pakai, dan agregat, serta turut mengembangkan model bisnis waralaba untuk memberikan solusi konstruksi menyeluruh — mulai dari penyediaan bahan bangunan hingga layanan desain cepat dan konstruksi yang aman dan efisien.

Perusahaan ini dikenal sebagai pelopor dan inovator dalam industri semen nasional, yang terus berkembang seiring meningkatnya permintaan dari sektor perumahan, bangunan komersial, dan infrastruktur publik. Dengan pendekatan berkelanjutan dan teknologi modern, SBI berkomitmen untuk menghadirkan produk dan layanan yang mendukung pembangunan yang lebih hijau dan efisien.

SBI mengoperasikan tiga pabrik utama yang berlokasi di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), dan Tuban (Jawa Timur), serta satu unit fasilitas penggilingan semen di Ciwandan, Banten. Total kapasitas produksi perusahaan mencapai 10,8 juta ton klinker per tahun, yang menjadikannya salah satu pemain terbesar dalam industri ini di Indonesia. Dengan jaringan distribusi yang luas dan fokus pada inovasi, SBI terus memperkuat posisinya sebagai pemimpin dalam sektor bahan bangunan nasional.

2. Sejarah PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap

Keberadaan pabrik semen di Cilacap, yang kini menjadi bagian dari PT Solusi Bangun Indonesia Tbk (SBI), memiliki latar belakang historis yang panjang dan mencerminkan dinamika pertumbuhan sektor industri strategis di Indonesia. Lokasinya yang berada di Kelurahan Karangtalun, Kecamatan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Cilacap Utara, menjadikan fasilitas ini sebagai salah satu pusat industri semen nasional dengan kontribusi signifikan terhadap pembangunan infrastruktur di Pulau Jawa dan wilayah sekitarnya.

Secara hukum, pendirian pabrik ini berakar pada regulasi investasi asing yang berlaku pada masa Orde Baru, yakni Undang-Undang Penanaman Modal Asing No. 1 Tahun 1967 dan perubahannya melalui UU No. 11 Tahun 1970. Restu pemerintah terhadap proyek ini ditandai dengan keluarnya Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia No. B-76/PRES/3/1974, yang menyetujui pembentukan perusahaan atas permintaan tiga entitas pemegang saham: PT Gunung Ngadeg Jaya (30%), Onoda Cement Co. Ltd (35%), dan Mitsui Co. Ltd (35%).

Pendirian resmi perusahaan dilakukan melalui akta notaris Kartini Mulyadi, S.H., dengan nomor registrasi 133 tanggal 18 Desember 1974. Setelah mengalami penyempurnaan melalui akta perubahan pada 11 Maret 1975, perusahaan ini kemudian memperoleh pengesahan dari Kementerian Kehakiman Republik Indonesia pada 23 April 1975. Pada saat itu, perusahaan bernama PT Semen Nusantara dan berstatus sebagai Perseroan Terbatas Penanaman Modal Asing (PMA).

Secara geografis, lokasi Cilacap dipilih tidak hanya karena kedekatannya dengan jalur distribusi laut, tetapi juga karena tersedianya bahan baku seperti batu kapur dan tanah liat dalam jumlah besar. Berdasarkan Keputusan Presiden RI No. 38 Tahun 1974, sebagian wilayah Pulau Nusakambangan yang sebelumnya tertutup kini dibuka untuk keperluan penambangan batu kapur. Dalam pengembangannya, PT Gunung Ngadeg Jaya mendapat izin atas beberapa area strategis: konsesi penambangan batu kapur seluas 1.000 hektar di Nusakambangan, penambangan tanah liat 250 hektar di Tritih Wetan, serta penguasaan lahan pabrik, perumahan, dan fasilitas pelabuhan.

Operasi komersial pertama dimulai pada 1 Juli 1977. Pada tahap awal, produk yang dihasilkan berupa semen Portland tipe I yang dipasarkan dengan logo Candi Borobudur dan Bunga Wijaya Kusuma, mencerminkan identitas lokal dan nasional.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Seiring waktu, kepemilikan perusahaan mengalami pergeseran. Pada tahun 1993, seluruh saham PT Semen Nusantara diambil alih oleh Indonesia melalui PT Semen Cibinong Tbk. Di bawah entitas baru ini, ekspansi kapasitas dilakukan dengan membangun pabrik kedua (CP2) mulai Januari 1995 hingga April 1997. Namun, krisis moneter dan lonjakan harga BBM sempat memaksa penutupan sementara unit pabrik pertama (CP1) karena tingginya biaya operasional.

Tahun 2000 menjadi titik balik lain ketika PT Semen Cibinong mengalami krisis keuangan dan menyetujui skema restrukturisasi utang dengan total pengurangan beban mencapai USD 500 juta. Perubahan struktural terjadi ketika saham mayoritas dijual oleh PT Tirtamas Majutama kepada perusahaan semen multinasional asal Swiss, Holcim Ltd, yang kemudian menguasai 77,33% saham. Holcim membawa pendekatan modernisasi dalam operasional pabrik serta memperkuat prinsip keberlanjutan industri melalui partisipasi aktif dalam organisasi global seperti World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

Perubahan nama perusahaan terjadi secara resmi pada 1 Januari 2006, dari PT Semen Cibinong menjadi PT Holcim Indonesia Tbk, sebagai bagian dari strategi branding global perusahaan induknya. Perjalanan Holcim Indonesia mencapai akhir pada 12 November 2018, ketika PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, melalui anak usaha PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB), mengakuisisi 80,64% saham Holcim Indonesia dengan nilai transaksi sekitar USD 917 juta atau setara Rp 12,9 triliun.

Pasca akuisisi, nama perusahaan diubah menjadi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, dan menjadi bagian dari ekosistem Semen Indonesia Group (SIG), produsen semen terbesar di Asia Tenggara. Pabrik Cilacap saat ini menjadi salah satu dari empat fasilitas utama SBI, bersama dengan pabrik di Narogong (Jawa Barat), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan total kapasitas gabungan mencapai 14,5 juta ton per tahun.

Sebagai bagian dari transformasi strategis, Pabrik Cilacap turut mengedepankan pendekatan berkelanjutan. Di antaranya adalah program



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemanfaatan Refuse Derived Fuel (RDF) dari limbah kota, penggunaan mikroalga untuk penyerapan CO₂ hasil kerja sama dengan Universitas Gadjah Mada (UGM), serta perolehan penghargaan PROPER Emas dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2022—sebuah pengakuan atas kepatuhan dan inovasi dalam pengelolaan lingkungan.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 : Profil Departemen Produksi

1. Departement Produksi

Produksi merupakan bagian Directorate Manufacturing Organization yang menangani proses produksi. Departemen ini memegang peran vital sebagai pengelola utama seluruh aktivitas produksi semen, mulai dari tahap awal pengolahan bahan baku hingga proses akhir pengemasan produk. Efisiensi dan keberhasilan proses produksi juga bergantung pada kinerja departemen ini.

Departemen Produksi terbagi ke dalam sejumlah unit kerja sesuai dengan area yang ada di PT Solusi Bangun Indonesia yang memiliki fungsi khusus dan saling terintegrasi, yaitu:

- Produksi Raw Mill – Bertanggung jawab atas proses *reclaiming* material dan penggilingan awal bahan baku seperti batu kapur, tanah liat, pasir silika, dan pasir besi untuk menjadi tepung halus (raw meal) yang akan digunakan dalam tahap pembakaran.
- Produksi Kiln – Mengelola tahapan *pre-calcining* pada *preheater* dan pembakaran raw meal dalam tanur putar (rotary kiln) untuk menghasilkan klinker, yaitu komponen utama dalam semen, serta hingga ke area *cooler* proses setelah klinker keluar dari Kiln.
- Produksi Finish Mill – Menangani penggilingan klinker menjadi semen jadi dengan menambahkan gypsum dan bahan tambahan lainnya untuk mencapai kualitas akhir yang diinginkan.
- Produksi Pack House – Fokus pada proses pengemasan semen, baik dalam bentuk kantong maupun curah (bulk; untuk saat ini tidak digunakan), yang siap untuk didistribusikan ke pasar.
- Produksi Planning – Merancang perencanaan produksi secara menyeluruh, termasuk jadwal, target output, pihak *vendor* serta koordinasi antar sub-departemen guna memastikan pencapaian sasaran produksi secara efisien dan konsisten.

Untuk menjaga keberlanjutan operasional pabrik yang berlangsung non-stop 24 jam setiap hari, sistem kerja di Departemen Produksi dijalankan dengan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

skema pembagian shift menjadi empat kelompok kerja: A, B, C, dan D. Setiap kelompok bekerja secara bergilir dalam rentang waktu yang telah ditentukan, sehingga proses produksi dapat berjalan tanpa gangguan selama sepanjang tahun.

Dengan sistem organisasi dan penjadwalan yang terstruktur seperti ini, Departemen Produksi di Pabrik Cilacap mampu menjamin kelancaran operasional, kestabilan output, serta mutu produk yang memenuhi standar industri. Selain itu, fleksibilitas pembagian shift juga membantu dalam menjaga performa tenaga kerja, mengurangi kelelahan, dan meminimalkan risiko kecelakaan kerja akibat tekanan operasional berkelanjutan.

2. Tugas dan Tanggung Jawab

A. **Running inspection** merupakan salah satu prosedur penting dalam sistem pemeliharaan preventif yang dilakukan ketika peralatan sedang beroperasi. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendeteksi secara dini potensi gangguan atau kerusakan pada mesin dan peralatan produksi, sehingga dapat diantisipasi sebelum mengakibatkan gangguan serius terhadap kelangsungan proses produksi. Oleh karena itu, kegiatan inspeksi ini dilakukan setiap hari secara rutin dan sistematis.

Pemeriksaan yang dilakukan dalam kondisi alat menyala ini memerlukan ketelitian tinggi serta kepekaan dari petugas yang bertanggung jawab, yang disebut sebagai patroller. Seorang patroller memanfaatkan pancaindra untuk mengidentifikasi gejala-gejala ketidakwajaran pada mesin atau sistem produksi. Metode inspeksi berbasis indera ini mencakup:

- Pengamatan visual (Melihat)

Patroller melakukan observasi langsung terhadap kondisi alat dan area di sekitarnya. Perhatian khusus diberikan pada bagian-bagian yang rentan terhadap penumpukan material atau potensi penyumbatan yang dapat menghambat jalannya proses produksi.

* Contoh: Pemeriksaan pada kiln *shell* yang berpotensi terjadinya *red spot* yang ditandai dengan perubahan warna.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- **Pendengaran (Mendengarkan)**

Pemeriksaan dilakukan dengan cara mendengarkan suara yang dihasilkan oleh mesin. Suara abnormal, seperti bunyi gesekan kasar atau ketukan tidak wajar, sering menjadi indikasi awal adanya kerusakan pada komponen tertentu.

Contoh : Memeriksa *raw mill* saat terjadi penggilingan apakah terdengar dentuman keras, yang mengindikasikan adanya kondisi abnormal.

- **Perabaan (Menyentuh)**

Patroller menyentuh langsung permukaan alat atau komponen untuk merasakan adanya peningkatan suhu yang tidak biasa, yang bisa menjadi indikasi gesekan berlebih atau pelumasan yang tidak optimal.

Contoh: Menyentuh komponen-komponen yang bertenaga listrik, seperti motor dan fan yang sering terjadi *overheat*.

- **Penciuman (Membau)**

Indera penciuman digunakan untuk mendeteksi aroma atau bau yang tidak lazim, seperti bau terbakar, yang dapat menandakan adanya masalah serius seperti korsleting listrik atau panas berlebih.

Contoh: Mencium bau dari motor untuk mengetahui apakah ada indikasi terbakar pada komponen listrik.

Melalui kombinasi pengamatan sensorik ini, *running inspection* memungkinkan deteksi dini terhadap gangguan produksi, sekaligus meminimalisasi risiko kerusakan besar dan *unplanned downtime*. Oleh karena itu, disiplin dan konsistensi dalam menjalankan prosedur inspeksi ini menjadi aspek kunci dalam menjaga keberlangsungan dan efisiensi proses produksi di lingkungan industri seperti PT Solusi Bangun Indonesia Tbk – Pabrik Cilacap.

B. Waste Elimination

Merupakan kegiatan menghilangkan potensi gangguan atau pemborosan (*waste*) yang terdeteksi saat *running inspection*. Tujuannya untuk menjaga kelancaran produksi dan mencegah kerusakan lebih lanjut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

C. Housekeeping

Merujuk pada upaya menjaga kebersihan dan kerapian area kerja. Lingkungan kerja yang bersih meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan menjadi indikator penilaian karyawan.

D. Troubleshooting

Penanganan masalah yang menghambat produksi, baik dari sisi mekanik, instrumen, maupun proses. Tim produksi menyelesaikan masalah proses, dan mengoordinasikan masalah lain ke departemen terkait.

E. Unsafe Elimination

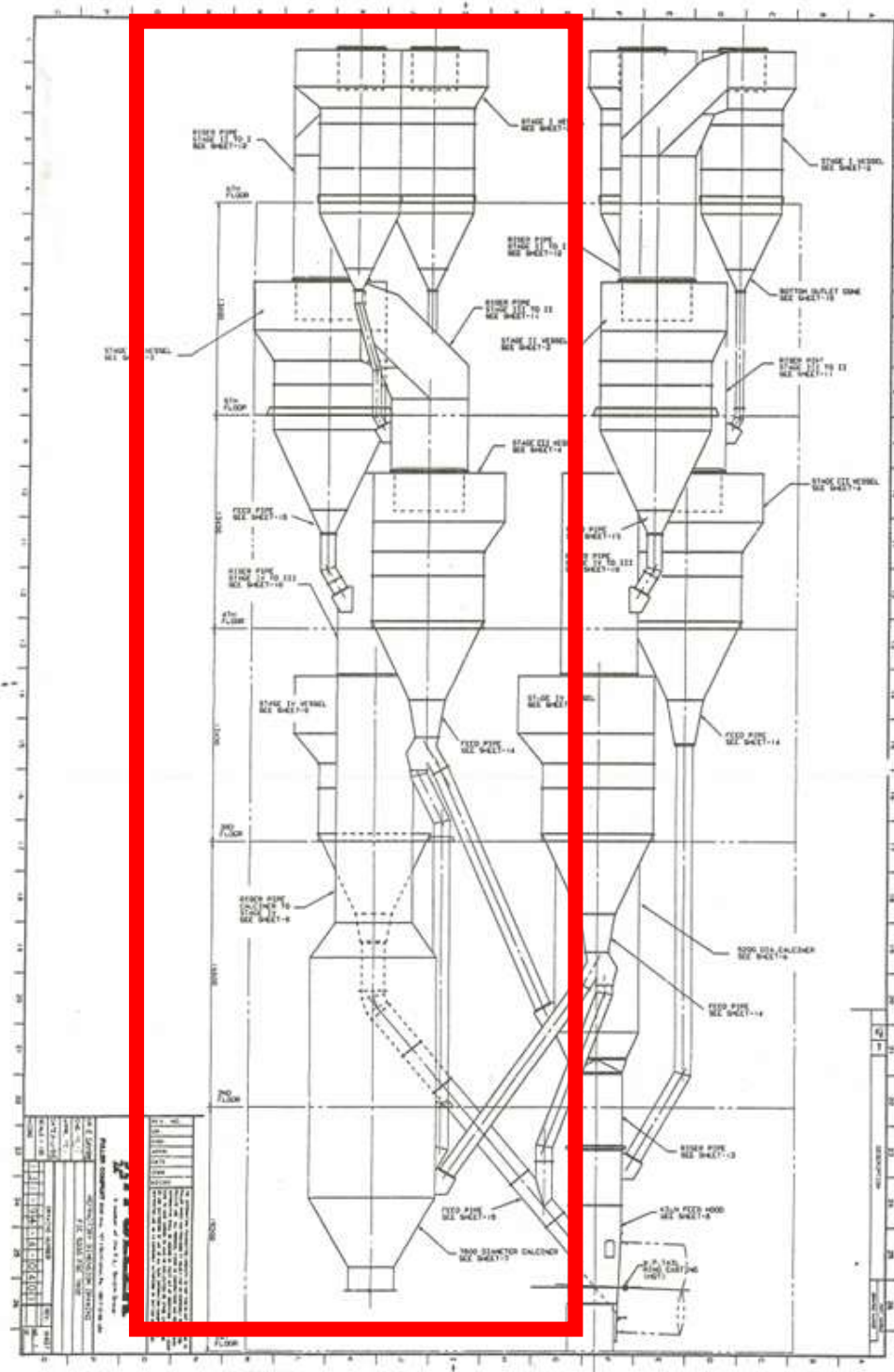
Melibatkan identifikasi dan penghapusan potensi bahaya di area kerja. Kegiatan ini penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan mencegah kecelakaan.



Lampiran 4 : Drawing Preheater – Separated Line Calciner

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



[illegible]



Lampiran 5 : Spesifikasi Castable

ONYX A30SF

Product Information Sheet

Monolithic Refractory

A low cement, silicon carbide containing castable. Exhibits good strengths, and corrosion and abrasion resistance.

Maximum Service Temp: 1450° C

Maximum Grain Size: 7 mm

Standard Packaging*: Sack - 25kg

Estimated Coverage**: 2400 kg/m³

Initial Heat Up Schedule: C

Water Addition: 6.4-8.0%

Reversible Thermal

Expansion @ 1000° C: 0.60%

Curing Time: 24 Hrs

Storage Life: 6 Months

Setting: Hydraulic

Abrasion Loss: NA

ASTM C704

Chemical Analysis

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	Alkalies	SiC	
38	27	0.7		1.8		30	

Typical Physical Properties: On cast samples

Prefired To	Bulk Density	Cold Crushing Strength	Cold Modulus of Rupture	Permanent Linear Change
° C	kg/m ³	MPa	MPa	%
110	2320	50.00	-	-0.04
1000	2300	60.00	-	-0.40
1400	2300	55.00	-	-0.60

Other Physical Properties

Prefired To	Apparent Porosity	Thermal Conductivity	Hot Modulus of Rupture	Permanent Volume Change
° C	%	W/mK	MPa	%
110	-	-	-	-
1000	-	-	-	-
1400	-	-	-	-

Formerly: PROVISIONAL DATA

Product Number: LEI70663

Effective Date: 5/2007

*Please enquire for other packaging options

**Estimated coverage on gungrades does not include rebound

The physical and/or chemical properties and specifications of the product set forth above represent typical average results obtained in accordance with generally accepted standard test methods conducted under controlled conditions, and are subject to normal manufacturing variations. Vesuvius reserves the right to modify the properties and specifications at any time without prior notice.

NO WARRANTY IS EXPRESSED OR IMPLIED REGARDING THE ACCURACY OF THIS INFORMATION, THE SUITABILITY OF THE PRODUCT FOR A PARTICULAR PURPOSE, OR THE RESULTS TO BE OBTAINED BY THE USE OF THE PRODUCT. USERS EXPRESSLY ASSUME ALL RISKS AND LIABILITIES ARISING FROM THE USE OF OR RELIANCE UPON THIS INFORMATION.

MSDS Reference: LEI70663msds

Revision: 2



UNCONTROLLED COPY

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 : Dokumentasi Lapangan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		
Pengukuran Sudut Modifikasi Chute	<i>Marking</i> Sudut kemiringan	Alat Pengukur Sudut Digital
		
Hasil Cutting Chute	Bahan Modifikasi : Sheet Plate	Proses <i>Cutting</i> Chute
		
<i>Process Modification</i> : <i>Done</i>	Instalasi Nozzle	Nozzle Terinstal