



© 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

**PERANCANGAN *PNEUMATIC TRANSPORT SYSTEM*
CEMENT KILN DUST DARI DUST BIN MENUJU
*FLY ASH BIN***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**AUDRETHA PASHA FIRDAUS
NIM. 1902315039**

**PROGRAM KERJASAMA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN
AGUSTUS 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**PERANCANGAN *PNEUMATIC TRANSPORT SYSTEM*
CEMENT KILN DUST DARI DUST BIN MENUJU
FLY ASH BIN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:
AUDRETHA PASHA FIRDAUS
NIM. 1902315039

**PROGRAM KERJASAMA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN
AGUSTUS 2022**

Hak Cipta :

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



PERANCANGAN *PNEUMATIC TRANSPORT SYSTEM CEMENT KILN DUST DARI DUST BIN* MENUJU *FLY ASH BIN*

Oleh :

Audretha Pasha Firdaus

NIM. 1902315039

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Dianta Mustofa K., S.T., M.T.
NIP. 197312282008121001

Agustinus Herwibawanto, S.T.
NIK. 62200879

Ketua Program Studi
Diploma Teknik Mesin



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

- 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



**PERANCANGAN PNEUMATIC TRANSPORT SYSTEM CEMENT KILN
DUST DARI DUST BIN MENUJU FLY ASH BIN**

Oleh :

Audretha Pasha Firdaus

NIM. 1902315039

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 10 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs., R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. NIP. 196010301986031001	Ketua		10 Agustus 2022
2.	Drs., Sidiq Ruswanto, S.T., M.Si. NIP. 195708101987031002	Anggota		10 Agustus 2022
3.	Harsono NIK. 62200877	Anggota		10 Agustus 2022
4.	Andi Heri Prasetyo NIK. 62501657	Anggota		10 Agustus 2022

Cilacap, 10 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Manager Program EVE

Priyatno, ST
NIK. 62102437

- 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



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Audretha Pasha Firdaus
NIM : 1902315039
Program Studi : D3 Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam 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 etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Cilacap, 10 Agustus 2022



Audretha Pasha Firdaus
NIM. 1902315039

POLITE
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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Diploma III Program EVE kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Audretha Pasha Firdaus
NIM : 1902315039
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : 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 **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

PERANCANGAN PNEUMATIC TRANSPORT SYSTEM CEMENT KILN DUST DARI DUST BIN MENUJU FLY ASH BIN

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir 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 : 10 Agustus 2022

Yang menyatakan,

Audretha Pasha Firdaus
NIM. 1902315039

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERANCANGAN *PNEUMATIC TRANSPORT SYSTEM* *CEMENT KILN DUST DARI DUST BIN MENUJU* *FLY ASH BIN*

Audretha Pasha Firdaus¹⁾, Dianta Mustofa Kamal²⁾, Agustinus Herwibawanto³⁾

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: audrethapasha.eve15@gmail.com

ABSTRAK

Perancangan sistem transport pneumatik untuk mengganti *truck bulk* didasari oleh penggunaan *truck bulk* yang kurang efektif untuk mentransport *Cement Kiln Dust* (CKD) ke *Finish Mill*. Permasalahan yang ditimbulkan dari penggunaan *truck bulk* untuk mentransport CKD adalah jumlah CKD yang ditransport tidak maksimal dan biaya sewa *truck bulk* per bulannya terlalu tinggi. Maka dari itu, dibutuhkan solusi untuk mengganti penggunaan *truck bulk* menjadi sistem transportasi pneumatik. Langkah yang dilakukan untuk dapat menyelesaikan perancangan ini adalah dengan mencari informasi alat, pemilihan konsep desain, perancangan dan evaluasi. Dengan dirancangnya sistem transport pneumatik ini diharapkan dapat memaksimalkan konsumsi CKD di *Finish Mill* dan juga menghilangkan biaya sewa *truck bulk*. Berdasarkan hasil perhitungan, besar daya blower yang dibutuhkan untuk menggerakkan sistem transportasi pneumatik berkapasitas 30 tph dengan diameter pipa 10 inch dan total panjang pipa 210,6 m adalah 43,4 kW. Nilai tersebut sudah diperhitungkan dengan memperhatikan jumlah belokan pipa dan besarnya *head loss* serta *pressure drop* yang terjadi di dalam pipa.

Kata Kunci : Perancangan, sistem transport pneumatik, *Cement Kiln Dust* (CKD), pipa.

ABSTRACT

The design of a pneumatic transport system to replace bulk trucks is based on the use of ineffective bulk trucks to transport Cement Kiln Dust (CKD) to the Finish Mill. The problems that arise from using bulk trucks to transport CKD are that the number of CKD transported is not optimal and the monthly bulk truck rental fee is too high. Therefore, a solution is needed to replace the use of bulk trucks into a pneumatic transport system. The steps taken to complete this design are to find tool information, design concept selection, design and evaluation. With the design of this pneumatic transport system, it is expected to maximize CKD consumption at the Finish Mill and also eliminate the cost of renting bulk trucks. Based on the calculation results, the blower power required to drive a pneumatic transportation system with a capacity of 30 tph with a pipe diameter of 10 inches and a total pipe length of 210.6 m is 43.4 kW. This value has been calculated by taking into account the number of pipe turns and the amount of head loss and pressure drop that occurs in the pipe.

Keywords : Design, pneumatic transport system, Cement Kiln Dust (CKD), pipes.

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunianya-Nya, tugas akhir ini dapat terselesaikan. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam 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. Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Priyatno, S. T, selaku Manager Program EVE (*Enterprise based Vocational Education*), dan EVE Team Cilacap yang telah memfasilitasi dari awal perkuliahan hingga penyusunan laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal S.T, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Agustinus Herwibawanto, selaku pembimbing lapangan yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Hendro Susyanto, Bapak Harsono, dan Karyawan *Planner Team All Area* atas bimbingan dan ilmu yang sudah diberikan selama spesialisasi.
6. Orang tua, yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara materil maupun moral dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Teman-teman EVE, kontraktor dan karyawan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap *Plant* yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Cilacap, 10 Agustus 2022

Audretha Pasha Firdaus



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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.5.1 Bagi Mahasiswa	3
1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap	3
1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	3
1.6 Lokasi Tugas Akhir	4
1.7 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Cement Kiln Dust (CKD)</i>	5
2.2 <i>Pneumatic Transport System</i>	7
2.3 Sistem Perpipaan	8
2.3.1 Komponen Sistem Perpipaan	8
2.4 <i>Root Blower</i>	12
2.5 <i>Fuller-Kinyon Pump</i>	13
2.5.1 Prinsip Kerja	14
2.5.2 Spesifikasi - <i>FK Pump</i> Tipe M:	14
2.6 Mode <i>Conveying</i>	14



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6.1	<i>Dilute phase</i>	14
2.6.2	<i>Dense phase</i>	15
2.7	Sistem Tekanan Konveyor	16
2.7.1	<i>Positive Pressure Systems</i>	16
2.7.2	<i>Negative Pressure (Vacuum) Systems</i>	17
2.8	Pengertian Fluida.....	17
2.9	Viskositas	19
2.10	Rugi – Rugi pada Sistem Perpipaan	20
2.10.1	Mayor Losses	20
2.10.2	Minor Losses	21
2.10.3	Head Losses	22
2.11	Pressure Drop.....	23
2.12	<i>Power Requirement</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Diagram Alir Pengerjaan.....	25
3.2	Penjelasan Langkah Kerja	26
3.2.1	Analisis Kebutuhan	26
3.2.2	Identifikasi Masalah	26
3.2.3	Pemilihan Konsep Desain yang Sesuai	26
3.2.4	Perancangan Desain dan Engineering.....	27
3.2.5	Analisis dan Evaluasi Hasil.....	27
3.2.6	Selesai	27
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Target Tugas Akhir	28
4.2	Pemilihan Sistem Transportasi	29
4.3	Perancangan Sistem Transportasi Pneumatik	32
4.3.1	Kapasitas Material yang ditransport.....	32
4.3.2	Menentukan Dimensi Pipa dan Flange	32
4.3.3	Perhitungan <i>Head Loss</i>	34
4.3.4	Perhitungan Pressure Drop.....	38
4.3.5	Perencanaan Kekuatan Blower	42
4.3.6	Perhitungan Beban Pipa	43
4.4	Pembahasan Hasil Perhitungan	44



© 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

4.5	Keuntungan Project	45
4.5.1	Segi Lingkungan	45
4.5.2	Segi Cost	45
4.6	<i>Payback Period</i>	47
BAB V PENUTUP.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		51





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi CKD dari Sumber Operasi yang Berbeda.....	6
Tabel 2. 2 Tabel Khusus Pipa Sch 40 <i>Steel Pipe</i> ASME B36.10.....	9
Tabel 2. 3 Nilai Kekasaran Absolut Pipa.....	21
Tabel 2. 4 Koefisien kehilangan energi pada belokan	22
Tabel 4. 1 Perbandingan Alat Transportasi.....	30
Tabel 4. 2 Standard Ukuran <i>Flange</i> ASTM A105	34
Tabel 4. 3 Total Nilai k	37
Tabel 4. 4 Pembahasan Hasil Perhitungan.....	44





DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Pengisian CKD ke Dalam <i>Truck Bulk</i> yang Menyebabkan Polusi Udara.....	2
Gambar 1. 2 Lokasi Tugas Akhir.....	4
Gambar 2. 1 Cement Kiln Dust (CKD) [2].....	5
Gambar 2. 2 <i>Elbow</i> [6].....	10
Gambar 2. 3 <i>Flange</i> [7].....	10
Gambar 2. 4 Pompa [5].....	11
Gambar 2. 5 Kompresor [5].....	12
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja <i>Positive Displacement Blower</i> [8].....	12
Gambar 2. 7 FK Pump Tipe M [9].....	13
Gambar 2. 8 Tipe <i>Dilute-Phase Positive Pressure System</i> [10].....	15
Gambar 2. 9 <i>Pressure-Vessel Dense-Phase System</i> [10].....	16
Gambar 2. 10 Sistem <i>Positive Pressure Conveying</i> [8].....	17
Gambar 2. 11 Sistem <i>Negative Pressure Conveying</i> [8].....	17
Gambar 2. 12 Belokan pada Pipa.....	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir.....	25
Gambar 4. 1 Target Tugas Akhir.....	28
Gambar 4. 2 Gambar Skema Desain Terpilih.....	31
Gambar 4. 3 Detail Flange [12].....	33
Gambar 4. 4 Diagram <i>Moody</i>	35
Gambar 4. 5 Grafik Nilai k untuk Radius <i>Bend 90°</i>	36
Gambar 4. 6 Grafik Nilai k untuk <i>General Radius Bend</i>	36
Gambar 4. 7 Ilustrasi <i>Head Loss</i>	37
Gambar 4. 8 <i>Pressure Drop</i> Hanya Udara.....	39
Gambar 4. 9 <i>Pressure Drop</i> Material.....	40
Gambar 4. 10 Reference pressure gradient data for horizontal conveying in 53 mm bore pipeline.....	40
Gambar 4. 11 <i>Pressure Drop</i> Akibat Belokkan.....	41

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



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

Gambar 4. 12 Pressure drop data for 90° radiused bends in a 53 mm bore pipeline. 41

Gambar 4. 13 *General Arrangement* Pipa dengan *Dead Load* dan *Live Load* 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tentang PT Solusi Bangun Indonesia	51
Lampiran 2 Deskripsi Departemen <i>Maintenance</i>	55
Lampiran 3 Perhitungan Bilangan <i>Reynolds</i>	56
Lampiran 4 Data Persentase Konsumsi Material di <i>Finish Mill</i>	57
Lampiran 5 Spesifikasi <i>FK Pump</i> dan <i>Compressor</i>	58
Lampiran 6 <i>General Arrangement</i> Pipa.....	59
Lampiran 7 Rincian Estimasi Biaya Pembuatan <i>Project</i>	62
Lampiran 8 Drawing 3D Pipa.....	65
Lampiran 9 Dokumentasi Lapangan	66
Lampiran 10 Personalia Tugas Akhir	67

**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada proses pembuatan semen, salah satu proses penting yang dilakukan adalah penggilingan bahan baku di *Raw Mill*. Pada proses penggilingan ini, bahan baku (*raw meal*) yang telah halus dihisap menggunakan udara bertekanan. Limbah gas yang dihasilkan dihisap menggunakan fan menuju ke alat penyaring debu yaitu *Electrostatic Precipitator* untuk kembali disaring debunya sebelum dilepaskan ke udara bebas. Debu dari hasil penyaringan inilah yang dinamakan *Cement Kiln Dust* (CKD) [1]. CKD ini kemudian ditampung di dalam *dust bin* sebelum dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku semen tambahan.

CKD memiliki kandungan *Chlor* dan LSF tinggi yang selanjutnya akan diekstraksi ke tempat penggilingan semen akhir (*Finish Mill*) dan juga tempat pembakaran *raw meal* (*Kiln*). Selain CKD, *Kiln* juga mengonsumsi *Fly Ash Bottom Ash* (FABA) *High Chlor*. Kandungan *Chlor* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan material menggumpal. Untuk itu, kadar *Chlor* di dalam *Kiln* perlu dikurangi dengan cara mengekstraksi CKD ke *Finish Mill* supaya *Kiln* tidak lagi mengonsumsi CKD yang juga memiliki kadar *Chlor* tinggi.

Ekstraksi CKD ke *Finish Mill* dilakukan menggunakan dua armada *truck bulk*. Namun, ada beberapa permasalahan yang ditimbulkan dari penggunaan *truck bulk*. Pertama, penyaluran CKD yang tidak maksimal, hanya 56,84% dari total CKD yang dihasilkan yang dapat ditransport menggunakan *truck bulk*. Berdasarkan data yang didapatkan dari *Process Engineer* PT Solusi Bangun Indonesia, jumlah *transport* setiap harinya sebanyak 6 bulk/shift (1 bulk = 15 ton), sehingga jumlah CKD yang dapat ditransport ke *Finish Mill* maksimal hanya sebesar 270 ton per hari. Sedangkan untuk kondisi saat ini, estimasi jumlah CKD yang dihasilkan adalah sebesar 475 ton per hari. Jadi, terdapat 205 ton CKD yang tidak



© 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

transport ke *Finish Mill* dan harus dikonsumsi lagi di *Kiln* untuk menjaga *level dust bin* agar tidak penuh. Selain *transport* CKD ke *Finish Mill* yang tidak maksimal, jumlah total biaya sewa dan bahan bakar *truck bulk* juga terlalu tinggi, yaitu sebesar Rp115.380.366,9 per bulan.

Permasalahan selanjutnya dari penggunaan *truck bulk* untuk *transport* CKD adalah dapat menimbulkan risiko *traffic accident* yang disebabkan oleh *truck bulk* yang lalu lalang di dalam pabrik. Terakhir, dari segi lingkungan dapat menimbulkan polusi udara saat proses pengisian CKD dari *dust bin* ke dalam *truck bulk*.



Gambar 1. 1 Proses Pengisian CKD ke Dalam *Truck Bulk* yang Menyebabkan Polusi Udara

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka diperlukan solusi yang tepat untuk mengganti sistem *transport* CKD ke *Finish Mill* yang awalnya menggunakan *truck bulk* menjadi sistem transportasi pneumatik. Pemilihan sistem transportasi pneumatik dibandingkan alat transportasi yang lain dikarenakan dilihat dari kondisi lingkungan, sistem transportasi pneumatik ini yang paling sesuai untuk diaplikasikan di area tersebut. Harapan ke depannya dengan merancang sistem perpipaan adalah dapat meningkatkan jumlah CKD yang ditransport ke *Finish Mill* menjadi 100% sehingga CKD tidak perlu lagi dikonsumsi di *Kiln*, dapat menghilangkan biaya sewa *truck*



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bulk, dapat mengurangi risiko *traffic accident*, dan juga dapat mengurangi polusi udara sekitar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

Bagaimana merancang *pneumatic transport system* untuk memaksimalkan transport CKD dari *dust bin* ke *fly ash bin*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan dan pembuatan tugas akhir ini, diharapkan hasil dari tugas akhir sesuai dengan tujuan utama, sehingga pembahasan tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup perancangan *pneumatic transport system*.

1.4 Tujuan

Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang *pneumatic transport system* untuk memaksimalkan transport CKD dari *dust bin* ke *fly ash bin*.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan serta menerapkan sistem manajemen keselamatan kerja yang baik.

1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap

Diharapkan dapat memaksimalkan konsumsi CKD di *Finish Mill* dan tidak perlu lagi mengeluarkan biaya sewa *truck bulk* untuk transportasi CKD.

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



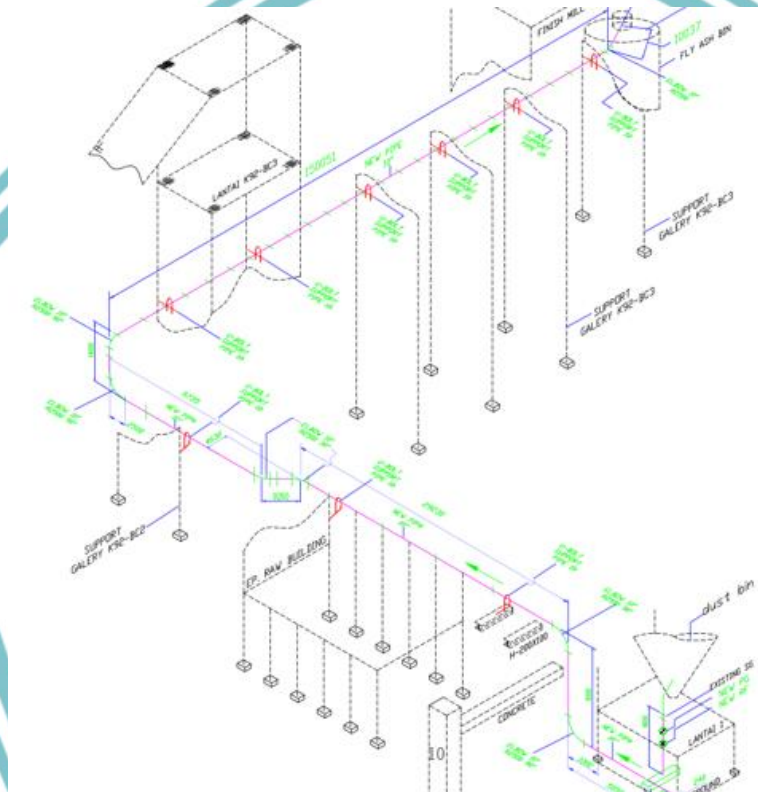
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

mahasiswa EVE untuk yang telah mampu mengimplementasikan materi perkuliahan kedalam tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan hasil yang nyata sesuai teori yang telah diberikan.

1.6 Lokasi Tugas Akhir



Gambar 1. 2 Lokasi Tugas Akhir

1.7 Luaran

Luaran dari tugas akhir ini adalah berupa publikasi dalam prosiding seminar nasional teknik mesin dan ilmu yang nyata bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil perancangan sistem transportasi pneumatik yang mengangkut *Cement Kiln Dust* (CKD) dari *dust bin* menuju *fly ash bin* adalah sebagai berikut:

1. Sistem transportasi pneumatik berhasil dirancang untuk mentransport CKD berkapasitas 30 tph dengan diameter pipa 10 inch dan total panjang pipa 210,6 m.
2. Compressor yang digunakan adalah *root blower* yang memiliki daya motor sebesar 90 kW. Namun, berdasarkan perhitungan, daya yang dibutuhkan hanya sebesar 43,4 kW.
3. Sistem transportasi pneumatik dapat meningkatkan persentase CKD yang ditransport ke *Finish Mill* menjadi 100% dari yang awalnya 56,84% saat menggunakan *truck bulk*.

5.2 Saran

Perancangan ini agar dapat direalisasikan untuk sistem transportasi yang lebih efektif dan efisien.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Seo, Minhye et. all. 2017. Recycling of Cement Kiln Dust as a Raw Material. 12–20.
- [2] <https://www.rotarykilnfactory.com/wp-content/uploads/2019/11/cement-kiln-dust.jpg> [diakses pada tanggal 27 Juni 2022].
- [3] Klinzing, George E. 2003. Encyclopedia of Physical Science and Technology (Third Edition).
- [4] Berk, Zeki. 2009. Food Process Engineering and Technology.
- [5] Repository UMY. 2018. Available: <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/22594/BAB%20II.pdf?sequence=6&isAllowed=y>. [Diakses 27 Juni 2022].
- [6] Gnee Pipe. Available: <http://m.id.baogangsteelpipe.com/steel-pipe-fittings/elbows/carbon-steel-long-radius-6-inch-sch-40-90.html>. [Diakses 30 Juli 2022].
- [7] Mahardhika, Pekik. 2019. Available: <https://lecturer.ppns.ac.id/pekikdhika/2019/10/16/flange/#:~:text=Flange%20adalah%20suatu%20komponen%20yang,mur%20baut%20sebagai%20media%20pengencang..> [Diakses 30 Juli 2022].
- [8] Mills, David. 2004. Pneumatic Conveying Design Guide (Second Edition).
- [9] Fuller-Kinyon® Pump: Dry Material Line Charger, 2010.
- [10] Nowak, Sharon. 2012. Dense-Phase Conveying.
- [11] Sularso dan Tahara, H. 2000. Pompa dan Kompresor : Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan. Jakarta : Pradnya Paramita..
- [12] https://american-usa.com/assets/images/product_specs/2.1.4.4.1a-Flanged-Standard-Dimensions_print.png. [Diakses 30 Juli 2022].
- [13] <https://www.vihasteel.com/astm-a105-carbon-steel-flanges.html>. [Diakses 30 Juli 2022].
- [14] <https://www.ekrut.com/media/payback-period-adalah>. [Diakses 13 Juli 2022].
- [15] <https://www.prosesproduksi.com/pemilihan-material-pipa/>. [Diakses 30 Juli 2022].

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 mengumumkannya 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tentang PT Solusi Bangun Indonesia

A. Profil Solusi Bangun Indonesia

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah perusahaan publik Indonesia dimana mayoritas sahamnya (80,6%) dimiliki dan dikelola oleh Semen Indonesia Group. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan produsen semen, beton jadi, dan agregat terkemuka serta terintegrasi dengan keunikan dan perluasan usaha waralaba yang menawarkan solusi menyeluruh untuk pembangunan rumah, dari penyediaan bahan material sampai rancangan yang cepat serta konstruksi aman. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk dikenal sebagai pelopor dan innovator di sector industry semen yang tercatat sebagai sector yang tumbuh pesat seiring pertumbuhan pasar perumahan, bangunan umum dan infrastuktur. Perusahaan mengoperasikan tiga pabrik semen masing-masing di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan fasilitas penggilingan semen di Ciwandan, Banten dengan total kapasitas gabungan pertahun 10,8 juta ton clinker.

B. Sejarah Berdirinya Solusi Bangun Indonesia-Cilacap Plant

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap beralamat di Jalan Ir. Juanda Kelurahan Karang Talun Cilacap Tengah 53234 dan merupakan anak perusahaan PT Semen Indonesia. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang dahulu dikenal dengan nama PT Holcim Tbk dan sebelumnya PT. Semen Nusantara, didirikan berdasarkan Undang-Undang Penanaman Modal Asing No.1 Tahun 1967 Jo UU No.11 tahun 1970. Presiden RI saat itu melalui SK No B-76/PRES 3/1974 tanggal 4 Maret 1974 memberikan persetujuan pendirian pabrik sesuai permohonan dari pemegang saham yang terdiri dari:

1. PT Gunung Ngadeg Jaya (30% saham), Pengusaha Swasta Nasional
2. Onoda Cement Co.Ltd (35% saham), Pengusaha Swasta Jepang
3. Mitsui Co.Ltd (35% saham), Pengusaha Swasta Jepang



© 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

PT Semen Nusantara sebagai badan hukum disahkan berdasarkan Akte Notaris Kartini Mulyadi, SH. di Jakarta, dengan register Nomor: 133 tanggal 18 Desember 1974 dengan usulan akte perubahan No. 46 tanggal 11 Maret 1975, dalam bentuk perseroan terbatas dan berstatus Penanaman Modal Asing, dan kemudian dikukuhkan dengan surat Menteri Kehakiman RI No.V.A/5/96/25 tanggal 23 April 1975.

Pulau Nusakambangan yang dinyatakan tertutup (sesuai SK Gubernur Hindia Belanda No. 25 tanggal 10 Agustus 1912 Jo No. 34 diktum ke-3 sub a) pada akhirnya diperbolehkan untuk dibukan dan dimanfaatkan berdasarkan SK Presiden RI No. 38 tahun 1974. Dengan demikian, dimungkinkan bagi PT. Semen Nusantara untuk memanfaatkan sebagian area di Pulau Nusakambangan sebagai lokasi penambangan batu kapur, salah satu bahan baku utama pembuatan semen. Kemudian PT Gunung Ngadeg Jaya mendapatkan ijin penambangan daerah untuk:

- a. Konsesi penambangan batu kapur Nusakambangan seluas 1000 Ha sejak tahun 1975.
- b. Konsesi penambangan tanah liat di Desa Tritih Wetan seluas 250 Ha.
- c. Lokasi Pabrik Semen Holcim di Kelurahan Karang Talun Kecamatan Cilacap Utara dengan luas 26.5 Ha.
- d. Lokasi perumahan karyawan di Kelurahan Gunung Simpang seluas 10 Ha.
- e. Lokasi service station / shipping distribution lengkap dengan loading facility seluas 3.5 Ha (status kontrak dengan Perum Pelabuhan III cabang Cilacap).

Pada tanggal 1 Juli 1977, PT Semen Nusantara sudah mulai memproduksi. Jenis semen yang dihasilkan adalah semen Portland tipe 1 dengan logo Candi Borobudur dan Bunga Wijaya Kusuma. Selanjutnya sejak tanggal 10 Juni 1993, PT Semen Nusantara memiliki status baru dengan pengambilan saham 100% oleh Indonesia, yang kemudian diambil alih oleh



© 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

PT Semen Cibinong Tbk Pabrik Cilacap sendiri terdiri dari dua sentral produksi yaitu CP 1 (pabrik lama) dan CP 2 (pabrik baru).

Proyek pembangunan CP 2 dilakukan mulai Januari 1995 hingga April 1997. Pada tahun 1995, Pabrik CP 1 sempat mengalami penutupan karena adanya kenaikan BBM yang menyebabkan biaya operasi melebihi budget dan menimbulkan kerugian. Pada tahun 2000, PT Semen Cibinong Tbk Pabrik Cilacap setuju untuk diadakan restrukturisasi hutang dengan para kreditor. Hutang perseroan telah dikurangi sebesar \$500 juta. Selain itu, PT Tirtamas Maju Tama selaku pemegang saham terbesar telah menjual seluruh sahamnya kepada perusahaan Holcim dari Swiss dan mengakibatkan perubahan pemegang saham sebagai berikut:

- | | |
|-------------|-----------|
| 3. Holcim | : 77,33 % |
| 4. Kreditor | : 16,1 % |
| 5. Umum | : 6,6 % |

Selanjutnya tertanggal 13 Desember 2001, Holcim Ltd menjadi pemegang saham utama. Holcim atau Holderbank didirikan oleh Jacob Schmidheiny pada tahun 1838 di desa Balgach, Swiss. Pada tahun 1933, perusahaan telah berekspansi di lebih dari tujuh puluh negara di lima belahan dunia: Amerika Utara, Amerika Latin, Eropa, Asia Pasifik, dan Afrika.

Pada tanggal 30 Desember 2004, Holcim Participation Ltd. menjual seluruh sahamnya kepada induk perusahaan yaitu Holderfin B.V., pemegang saham mayoritas PT. Semen Cibinong Tbk dengan kepemilikan 5.925.921.820 lembar saham dengan nilai transaksi sebesar Rp 2,5 Triliun (USD 256,48 juta). Holderfin yang berkedudukan di Belanda tersebut merupakan induk perusahaan sekaligus pemegang saham Holcim di Mauritius. Mulai tanggal 1 Januari 2006, nama PT. Semen Cibinong resmi diganti dengan nama PT. Holcim Indonesia Tbk, sesuai dengan keputusan rapat yang diadakan pada tanggal 24 April 2005. Selanjutnya, Holcim Indonesia menjadi anggota Asosiasi Semen Indonesia, dan sebagai unit usaha di bawah group Holcim, perusahaan aktif sebagai anggota World Bussiness



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Council for Sustainable Development (WBCSD) dan anggota pendiri Cement Sustainability Initiative.

Pada tanggal 12 November 2018, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (SMGR) menyelesaikan transaksi pembelian saham PT Holcim Indonesia Tbk (SMBC). Total nilai transaksinya mencapai USD 917 juta atau setara Rp 12,9 Triliun. Semen Indonesia menandatangani perjanjian jual beli bersyarat (Conditional Sales & Purchase Agreement) untuk mengambil alih 6.179.612.820 lembar saham atau setara 80% kepemilikan saham. Saham itu sebelumnya milik Holderfin B.V yang merupakan anak usaha dari Lafarge Holcim, sebuah perusahaan di Swiss.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan public Indonesia dimana mayoritas sahamnya (80,64%) dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) – bagian dari Semen Indonesia Group – produsen semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk menjalankan usaha yang terintegrasi dari semen, beton siap pakai, dan produksi agregat. Perseroan mengoperasikan empat pabrik semen di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan total kapasitas 14,5 juta ton semen per tahun, dan mempekerjaka lebih dari 2,400 orang.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk saat ini mengoperasikan jaringan penyedia bahan bangunan yang mencakup distributor khusus, toko bangunan, ahli bangunan binaan perusahaan dan solusi – solusi bernilai tambah lainnya.



Hak Cipta :

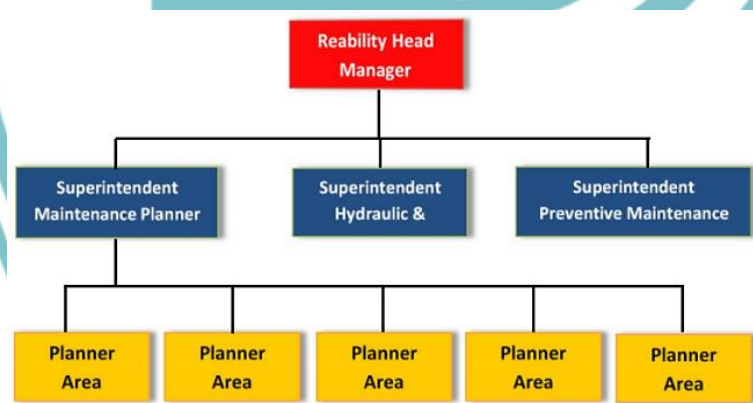
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Lampiran 2 Deskripsi Departemen *Maintenance*

Department Maintenance merupakan bagian dari manufacturing directorate organization yang menangani perawatan dan perbaikan (maintenance). Setiap Pabrik semen membutuhkan pekerjaan perawatan dan pemeliharaan (maintenance) untuk semua alat dan mesin guna menunjang kelancaran proses produksi dan tercapainya target perusahaan tak terkecuali dengan PT Holcim Indonesia Tbk. Pekerjaan maintenance adalah hal yang sangat penting, kesalahan penanganan dapat berakibat pada kondisi operasi, gangguan proses produksi, hilang daya, menurunnya tingkat produksi dsb. Departemen Maintenance terdiri dari beberapa sub-departemen, yaitu Mechanical Maintenance, Electrical Maintenance dan Reability Maintenance. Pada Realibility Maintenance terdiri dari Preventive Maintenance, Hydraulic and Lubrication dan Maintenance Planning.

Struktur Organisasi

Maintenance Planner Structure



Maintenance Planner memiliki tugas sebagai proses pemilihan informasi dan pembuatan asumsi mengenai keadaan di masa yang akan datang guna mengembangkan lintasan kegiatan perawatan, reparasi, dan pekerjaan overhaul. Maintenance Planner dipimpin oleh Superitendent. Sedangkan untuk Superintendent membawahi 5 karyawan yang dibagi untuk beberapa department area. Raw Mill memiliki 1 karyawan, Kiln memiliki 1 karyawan, Finish Mill 1 karyawan, dan untuk elektrik memiliki 2 karyawan.



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 3 Perhitungan Bilangan Reynolds

Menentukan nilai bilangan Reynolds

$$Re = \frac{VxD}{\nu}$$

Keterangan:

Re = Bilangan reynold

V = Kecepatan aliran [m/s]

D = Diameter pipa [m]

ν = Viskositas kinematis [m^2/s]

Data:

D = 0,254 m

μ udara = 0,00001983 Ns/m²

ρ udara = 1,2 kg/m³

V = 12 m/s (kecepatan fluida berdasarkan *guidelines*)

$$\begin{aligned} \text{Viskositas kinematis} &= \frac{\mu \text{ udara}}{\rho \text{ udara}} \\ &= \frac{0,00001983}{1,2} \\ &= 0,000016525 \text{ m}^2/\text{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Re &= \frac{VxD}{\nu} \\ &= \frac{12 \times 0,254}{0,000016525} \\ &= 184.781,8 \end{aligned}$$

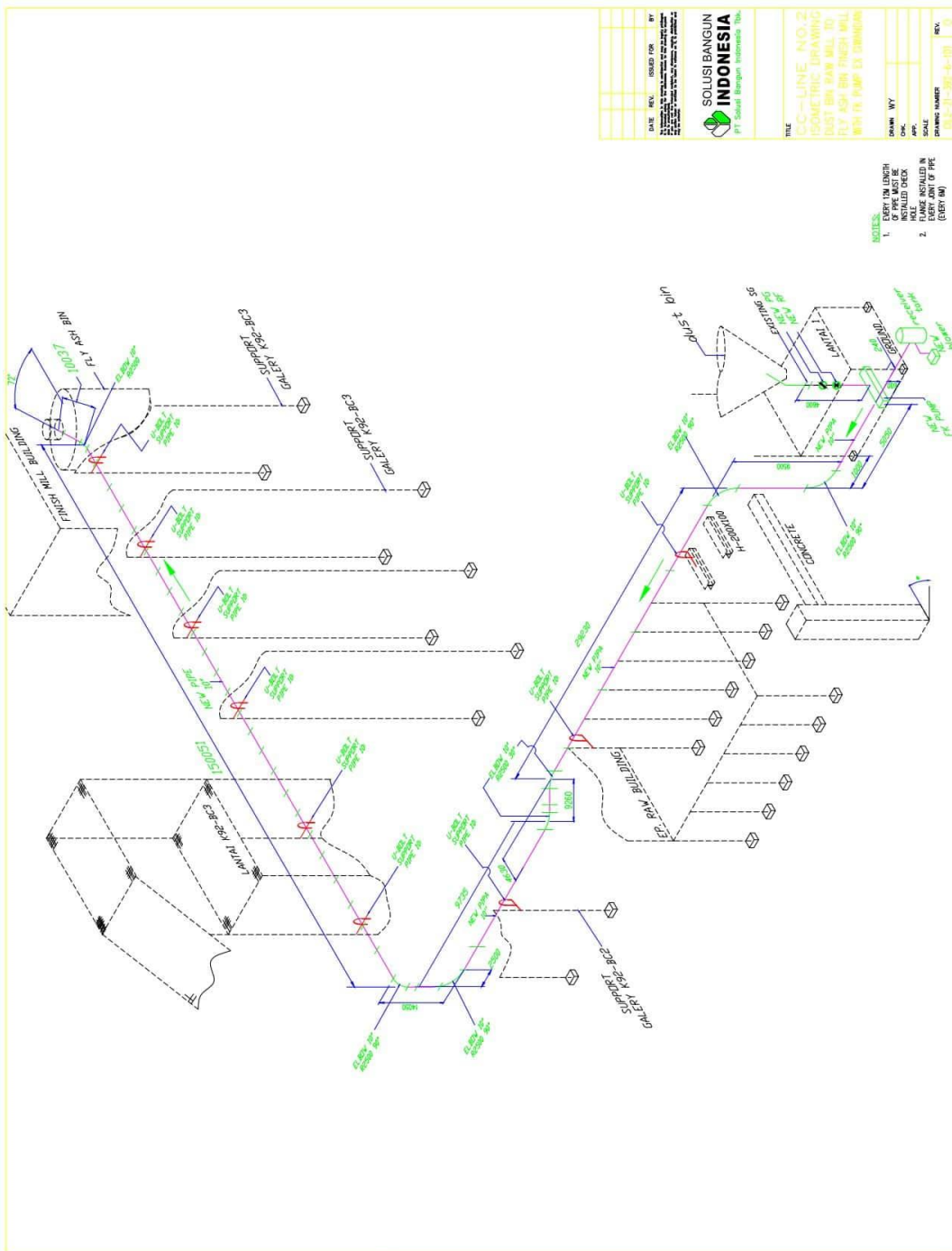
Lampiran 5 Spesifikasi *FK Pump dan Compressor*

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

Pneumatic pump + hopper	mec	Gatx - Fuller	250-Mk		7324 BGM	2	unit
	mec				3,875 in x 0,125 in	4	pos
	mec				10 in x ¼ in	1	pos
	mec				Øli = 110mm ; Ølo = 139 mm ; width = 50 mm	2	pos
	mec				114,3-139,7-12,7	1	pos
	mec				120,65-146,05-12,7		unit
	mec				Øli = 251,65 mm ; Ølo = 288,55 mm ; width = 370 mm	1	pos
	elec	Siemens			Power 132 kW; Speed: 1500 rpm; Volt: 380v; Frequency: 50 Hz ;Ø pulley = 355mm ;	2	unit
	mec				belt = SPC 3350 LW	8	pos
	elec	Norgren			Two way, manual	1	pos
Rotary compressor	elec				48 V ; Pe = 2-8 bar	1	pos
	mec	Gatx - Fuller	MIPR / R-180		Roller OD 20cm width 6,7cm; ID between roller 12 cm, Model SKF 23MLU19	4	pos
	mec	SKF			23 nu 19		pos
	elec				Thickness = 5 mm ; width = 8 mm ; material carbon steel	2	pos
	elec				Power 90 kW; Speed: 750 rpm; Volt: 380v; Frequency: 50 Hz	2	pos
						4	unit

Lampiran 6 General Arrangement Pipa



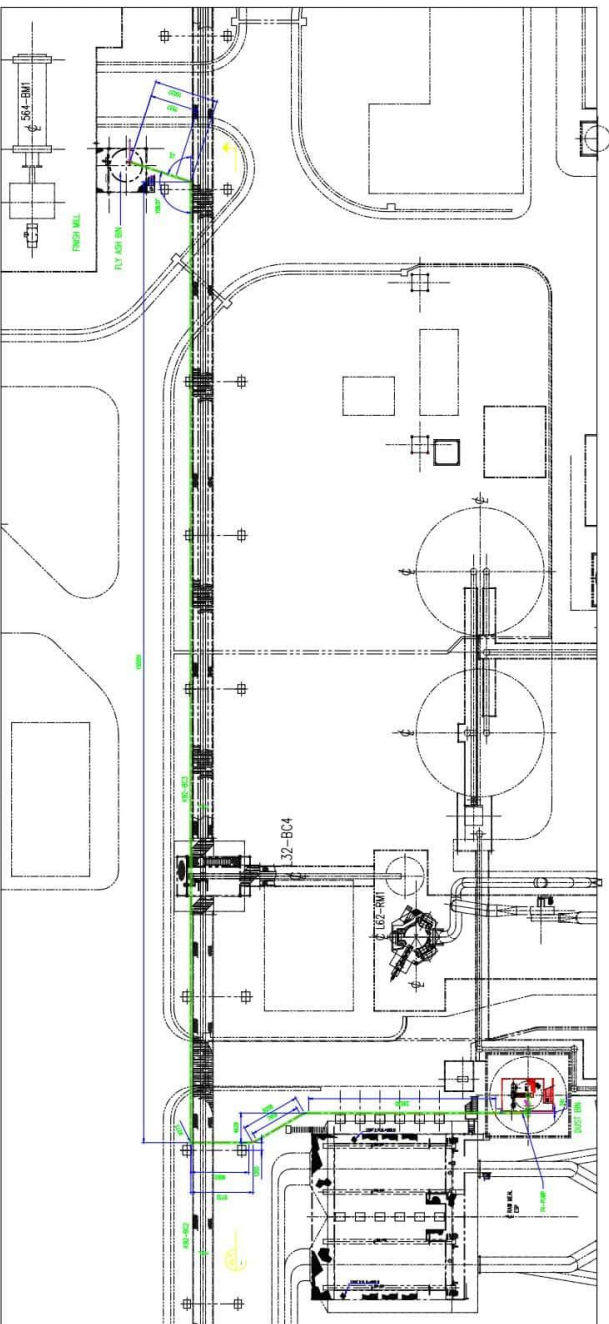
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



DATE	REV.	REASON FOR	BY
<p>SOLUSI BANGUN INDONESIA PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.</p>			
<p>FILE: CC-LINE - NO.2 ISOMETRIC DRAWING DUST BIN BAW MILL TO FLY ASH BIN FRESH MILL BIN IN PAFU 01 DRAGON TOP VIEW</p>			
DRAWN: WY		REV.	
CHK:		DRAWING NUMBER	
APP:		BU-2-30-4-102-9	



© 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

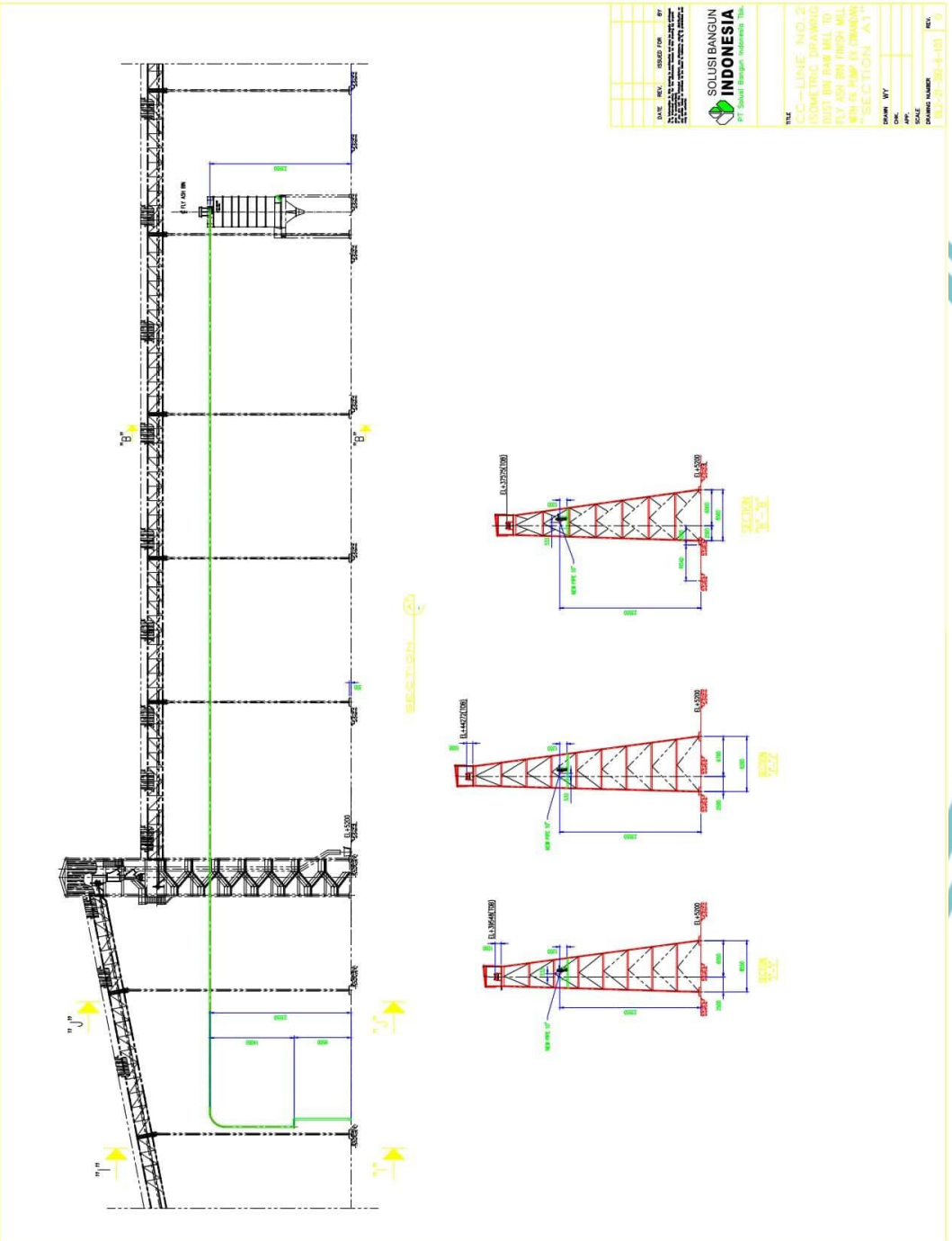


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 7 Rincian Estimasi Biaya Pembuatan *Project*

PROJECT INSTALATIONS OF CKD FACILITY						
NO	DESCRIPTION	Requirement		Price per Unit	Total Price	User Remark
		QTY	UNIT			
Estimation Cost from Mechanical Scope						
	THIRD PARTY SERVICES					
I	MAINTENANCE					
	A. Contractor Service Material & Tools					
	1. Electrode	100	Kg	105,000	10,500,000	LB52U;DIA.3.2MM;KOBE STEEL
	2. Oxygen	30	Btl	66,000	1,980,000	Oxygen volume 6M3 Press 145 Psi
	3. Acetylen	15	Btl	280,000	4,200,000	Acetylen, volume 8M3-300 Psi
	4. Welding Trafo	3	set	2,100,000	6,300,000	250 - 300A + cable 50 mtr
	5. Cutting torch	2	set	840,000	1,680,000	Automatic + hose
	6. Chain Block + level block (1.5t &	6	Pcs	504,000	3,024,000	Capacity 1 ton, 2 ton & 5
	7. Wire rope & sling belt (3 t;5 t;10 t)	6	Pcs	350,000	2,100,000	Standar Safety
	8. Grinding stone machine (4 " & 6 ")	2	Pcs	280,000	560,000	Dia 4" & 6 "
	9. Lamp	4	Pcs	210,000	840,000	500W x cable 50 mtr
	10. Tool Set & Impact Wrench	2	Pcs	918,000	1,836,000	Suckle, spaner, etc
	11. Personal Safety Equipment	1	Lot	45,000,000	45,000,000	Helmet, hand glove, masker, safetyglass,safety belt
	B. Contractor Service labor					
	1.Preparation Job					
	Preparation Work consists of :					
	1.Transport Part and Tools					
	a. Mobilization & demobilization	1	Lot	25,000,000	25,000,000	Pipe ; Flanges : Bolt + Nut & Parts Fabricated
	b. Instal of Scaffolding	1	Lot	40,000,000	40,000,000	
	2. Install temporary support & cover sheet for rain protection	2	Set	20,000,000	40,000,000	
	3.Safety coordination & communication	1	Lot	45,000,000	45,000,000	Induction,JSA,Permit,PPE
	a. Mandatory attend to safety induction					
	b. Mandatory PPE use & check cond. of PPE					
	c. Mandatory put & check LOTO					
	d. Mandatory identif of hazzard & handling,JSA/SWP					
	4.Time Schedule	1	Lot	15,000,000	15,000,000	Preparation Until Commitioning
	5.Fabrication					
	a. Fabrication of Air Sluice & Include in - Out let Chute	1	Unit	35,000,000	35,000,000	
	b. Fabrication of Diverter Gate	1	Unit	40,000,000	40,000,000	
	c. Fabrication Of Pipe Line (Joint Flange & Pipe 10 ")	40	Joint	1,000,000	40,000,000	
	d. Fabrication Of Chute Inlet FK Pump	1	Unit	25,000,000	25,000,000	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan satu 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



© 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.Scope Work Project						
Scope Work Project Consist of :						
I. CKD Extraction Facility						
1. Instalation Of Flow Control gate Included Damper	1	Lot	5,000,000	5,000,000		
2. Instalation Of Air Sluice include Fan AS & Outlet Chute	1	Lot	5,000,000	5,000,000		
3. Instalation Of Rotary Feeder & T-in Chute to 392-BE2	1	Lot	5,000,000	5,000,000		
II. CKD Direct to Bin Fly Ash						
1. Install Diverter gate Top BE	1	Lot	10,000,000	10,000,000		
2. Install Outlet Chute Diverter gate to Inlet Chute FK Pump	1	Lot	5,000,000	5,000,000		counterweight element 4 ea (60 t)
3. Install FK Pump Unit	1	Lot	35,000,000	35,000,000		
4. Install Out Let Pipe Line FK Pump until Inlet Bin Fly Ash	40	Joint	2,000,000	80,000,000		gantry weight 64 ton
C. Finishing & Land Clearing Area						
1. Cleaning Area	1	Lot	5,000,000	5,000,000		State on report and before SES process
Transport ex material Project to scrap yard						
2. Painting	1		20,000,000	20,000,000		
D. Test Run & Comisioning						
II MATERIAL SUPPLY BY SBI						
1.Flow Control Gate & Sliding Gate	1	Set	95,000,000	95,000,000		
2.Air Sluice Unit & fan	1	Set	0	0		
3.Rotary Feeder	1	Set	106,000,000	106,000,000		
4.Diverter Gate	1	Set	0	0		
5.Pipe 10 " Schedule 40	33	Ea	3,385,000	111,705,000		PIPE,Seamless,10IN;SCH 40;6M
6.Elbow Pipe 10 " Schedule 40 Long Radius 90 Degree	4	Ea	4,500,000	18,000,000		
7.Elbow Pipe 10 " Schedule 40 Long Radius 30 Degree	2	Ea	2,000,000	4,000,000		
8.Elbow Pipe 10 " Schedule 40 Long Radius 72 Degree	1	Ea	4,000,000	4,000,000		
5.Reducer Pipe 12 " X 10 " Schedule 40	4	Ea	1,000,000	4,000,000		
6.Flanges 10 "	46	Ea	200,000	9,200,000		FLANGE,PIPE,WELD. STANDARD,,JIS10K;10 IN;;
7.Bolt & Nut M24 x 70 Grade 8.8	552	Ea	9,350	5,161,200		Hex;M24
8.Spring Washer for Bolt M24	552	Ea	2,000	1,104,000		
9.FK Pump Unit (Need Repair) Exs.Ciwandan Plant	1	Set	75,000,000	75,000,000		
7.Support Pipe Line	10	Set	0	0		
8. Bag Filter	1	Set	1,002,115,297	1,002,115,297		
III Heavy Equipment						
1. Crane Cap 25 T	4	Shift	17,500,000	70,000,000		BY SBI RT 25 ROUGH TERRAIN CRANE
2. Man Lift	1	Unit	0			JLG LIFT;600 AJ
TOTAL SERVICE					2,058,305,497	
					2,120,054,662	INFLASI 3%
AFTER SALES SERVICE						
Project Duration	14	days				
Warranty	6	Month				
Payment Term	90 days after					
Incoterm	DDP Cilacap					



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Estimation Cost from Electrical Scope					
I CKD Extraction Facility					
ELECTRICAL MATERIAL				312,211,900	
CABLE				237,700,000	
IO DCS YOKOGAWA				188,400,000	
Installation				122,210,000	
II CKD Direct to Bin Fly Ash					
MCC				600,000,000	
Electrical Part				560,000,000	
IO				192,400,000	
Cable				395,948,000	
Installation				172,920,000	
TOTAL				2,781,789,900	
				2,865,243,597	INFLASI 3%
Estimation Cost from Civil Scope					
1 Preparation Works	1	Job	3,500,000	3,500,000	
2 Scaffolding	1	Lot	75,000,000	75,000,000	
3 Crane	4	Shift	17,500,000	70,000,000	
4 House Pump 5x6 m2	30	m2	4,000,000	120,000,000	
5 Foundation + Anchor	7.20	m3	4,500,000	32,400,000	
Baseplate	378	kg	22,500	8,505,000	
Pipe Support					
- Foundation	16	m3	4,500,000	72,000,000	
- Pipe Rack	12258	kg	22,500	275,805,000	
6 - Support Rack	6067.20	kg	22,500	136,512,000	
7 - Sandblasting & Painting	561.10	m2	27,500	15,430,140	
Comissioning	1	Job	1,500,000	1,500,000	
House Keeping & Finishing	1	Job	2,500,000	2,500,000	
TOTAL				813,152,140	
				837,546,704	INFLASI 3%
Total Estimation Cost					
I Mechanical Scope				2,120,054,662	
II Electrical Scope				2,865,243,597	
III Civil Scope				837,546,704	
Contingency (10%)				582,284,496	
TOTAL				6,405,129,460	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 Drawing 3D Pipa

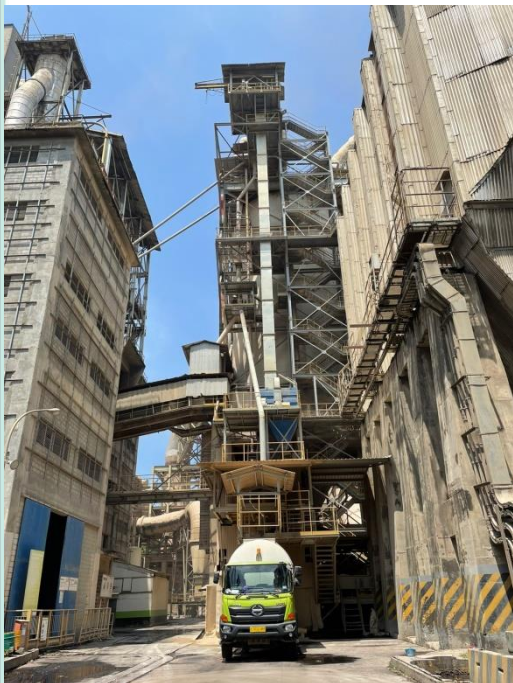
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan 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

	I	Pipa 8	11	Carbon Steel	Ø254 x 8220	
	I	Elbow R2500 72°	10	Carbon Steel	Ø254 x 2700	
	I	Pipa 7	9	Carbon Steel	Ø254 x 145734	
	I	Pipa 6	8	Carbon Steel	Ø254 x 9050	
	I	Pipa 5	7	Carbon Steel	Ø254 x 6565	
	I	Pipa 4	6	Carbon Steel	Ø254 x 7920	
	II	Elbow R2500 30°	5	Carbon Steel	Ø254 x 1188,191	
	I	Pipa 3	4	Carbon Steel	Ø254 x 26060	
	I	Pipa 2	3	Carbon Steel	Ø254 x 4500	
	IV	Elbow R2500 90°	2	Carbon Steel	Ø254 x 2500 x 2500	
	I	Pipa 1	1	Carbon Steel	Ø254 x 2550	
Quantity		Part Name	Part.No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision			
			RANCANGAN PIPA CKD to FLY ASH BIN			
			Scale	Drawn	01/06/22	Dettha
			1:1000 A4	Checked		
			State Polytechnic of Jakarta		Job 01 - EVE 15 -15002	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9 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



Lampiran 10 Personalia Tugas Akhir

1. Nama Lengkap : Audretha Pasha Firdaus
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 25 November 2001
4. Nama Ayah : Agus Masruri Iskandar
5. Nama Ibu : Meisina Nuriskawati
6. Alamat : Jalan Kasuari No.66 RT 04/RW03
Tegalreja, Cilacap Selatan, Cilacap, Jawa
Tengah, Indonesia
7. E-mail : audrethapasha.eve15@gmail.com
8. Pendidikan :
SD (2006-2012) : SD Negeri Tegalreja 04
SMP (2012-2015) : SMP Negeri 1 Cilacap
SMA (2015-2018) : SMA Negeri 1 Cilacap
9. Pengalaman Proyek : Membuat *Adjustable Welding Table*

**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta