



© 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**OPTIMASI *FEED RATE* 150 T/H PADA *CEMENT*
MILL 562-RM1 KETIKA *TRIAL* SEMEN TIPE V TCC**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
M. HABIB ADI NUGRAHA
NIM. 2002315026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM EVE

KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI
AGUSTUS, 2023



© 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**OPTIMASI *FEED RATE* 150 T/H PADA *CEMENT*
MILL 562-RM1 KETIKA *TRIAL* SEMEN TIPE V TCC**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin

Di Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**M. HABIB ADI NUGRAHA
NIM. 2002315026**

PROGRAM EVE

KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI

AGUSTUS, 2023



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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

OPTIMASI *FEED RATE* 150 T/H PADA *CEMENT MILL* 562- RM1 KETIKA *TRIAL* SEMEN TIPE V TCC

Naskah Tugas Akhir ini dinyatakan siap untuk melaksanakan ujian Tugas Akhir

Oleh:

M. Habib Adi Nugraha

NIM. 2002315026

Pembimbing I

Hamdi, S.T., M.Kom.
NIP. 196004041984031002

Pembimbing II

Kun Syukronie
NIK. 62200892

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

OPTIMASI *FEED RATE* 150 T/H PADA *CEMENT MILL* 562-RM1 KETIKA *TRIAL* SEMEN TIPE V TCC

Oleh:
M. Habib Adi Nugraha
NIM. 2002315026
Program Studi D3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 15 Agustus 2023 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Amd) pada Konsentrasi Rekayasa Industri, Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP. 196004041984031002	Pembimbing 1 Penguji 1		22 Agustus 2023
2	Dr. Sonki Prasetya, S.T., M. Sc. NIP. 197512222008121003	Penguji 2		22 Agustus 2023
3	Moch. Jamaludin Harahap, S.T. NIK. 62102438	Penguji 3		22 Agustus 2023
4	Ayunda Wahyuning J, S.T. NIK. 62501304	Penguji 4		22 Agustus 2023

Tuban, 22 Agustus 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Koordinator EVE Program

Gammalia Permata Devi
NIK. 6250117



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Habib Adi Nugraha

NIM : 2002315026

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Menyatakan bahwa penulisan 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.

Tuban, 15 Agustus 2023



M. Habib Adi Nugraha
NIM. 2002315026



OPTIMASI *FEED RATE* 150 T/H PADA *CEMENT MILL* 562-RM1 KETIKA *TRIAL* SEMEN TIPE V TCC

M. Habib Adi Nugraha¹, Hamdi², Kun Syukronie³

¹Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Indonesia, Politeknik Negeri Jakarta

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

³Area Manager Finish Mill Dispatch, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

Email: m.habibadinugraha.tm20@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Kerja sama antara PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk dengan *Taiheiyo Cement Corporation* (TCC) menghasilkan produk semen tipe V khusus yang akan diproduksi pada 2024. *Trial* untuk memproduksi semen khusus tersebut telah dilakukan mulai dari tahun 2021 agar mencapai kualitas dan volume semen yang dibutuhkan. Namun, target *feed rate* yang ditetapkan yaitu 150 t/h belum dapat tercapai selama *trial*. Hal tersebut karena ketidaksesuaian nilai *spring stiffness roller* dengan kondisi operasi tersebut yang menyebabkan vibrasi sehingga *feed rate* tidak tercapai. Oleh karena itu, diperlukan *adjustment* untuk mencari nilai *spring stiffness* yang sesuai dengan kondisi operasi ketika *trial* semen tipe V TCC berlangsung dengan menggunakan metode *trial and error*. *Adjustment* dilakukan dengan mengubah nilai nitrogen *pressure* pada *working accumulator*. Nilai 2,75 kN/mm merupakan nilai *spring stiffness* yang optimal dengan hasil *feed rate* mencapai 170 t/h dan nilai rata-rata vibrasi dapat menurun.

Kata Kunci : TCC, *feed rate*, *spring stiffness*, *nitrogen pressure*, *bladder accumulator*, vibrasi

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



OPTIMIZATION FEED RATE 150 T/H ON CEMENT MILL 562-RM1 WHEN TRIAL TYPE V TCC CEMENT

M. Habib Adi Nugraha¹, Hamdi², Kun Syukronie³

¹Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Indonesia, Politeknik Negeri Jakarta

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

³Area Manager Finish Mill Dispatch, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

Email: m.habibadinugraha.tm20@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

Collaboration between PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk with Taiheiyo Cement Corporation (TCC) produce a special type V cement product which will be produced in 2024. Trials to produce this special cement have been carried out starting in 2021 in order to achieve the required cement quality and volume. However, the target feed rate set at 150 t/d could not be achieved during the trial. This is because the value of the spring stiffness roller does not match the operating conditions which causes vibration so that the feed rate is not achieved. Therefore, an adjustment is needed to find the spring stiffness value that corresponds to the operating conditions when the trial of type V TCC cement took place using the trial and error method. Adjustments are made by changing the nitrogen pressure value on the working accumulator. The value of 2.75 kN/mm is the optimal spring stiffness value with a feed rate of up to 180 t/h and the average vibration value can decrease.

Keywords : TCC, feed rate, spring stiffness, nitrogen pressure, bladder accumulator, vibration

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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, atas Rahmat dan Karunia-Nya tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penulisan tugas akhir merupakan salah satu syarat kelulusan untuk mencapai Diploma III di jurusan Teknik Mesin, kerja sama Politeknik negeri Jakarta dengan PT. Solusi Bangun Indonesia, EVE Program. Banyak pihak yang ikut serta dan andil dalam penyelesaian tugas akhir ini. Dengan rasa hormat, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Gammalia Permata Devi selaku Kepala Program EVE PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.
4. Bapak Kun Syukronie selaku pembimbing lapangan selama kegiatan spesialisasi di Produksi Finish Mill & Dispatch yang telah turut serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir
5. Bapak Awang Darmawan, S.T. yang telah membantu selama kegiaitan pengerjaan tugas akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membatu menyelesaikan tugas akhir.
6. Bapak Hamdi, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas akhir ini.
7. Seluruh tim CCR Engineer PT Solusi Bangun Indonesia yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. EVE Team, PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu pelaksanaan tugas akhir.
9. Seluruh rekan-rekan angkatan EVE 16 dan karyawan PT Solusi Bangun Indonesia yang namanya tidak dapat saya sebut satu persatu

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan bantuan yang diterima. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi para pembaca.

Tuban, 15 Agustus 2023

M. Habib Adi Nugraha
NIM. 2002315026



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	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 Tugas Akhir.....	4
1.5.1 Bagi Mahasiswa	4
1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban	4
1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Lokasi Tugas Akhir	6
2.2 Penelitian Sebelumnya	6
2.3 <i>Vertical Roller Mill</i>	7
2.3.1 Desain Umum <i>Vertical Roller Mill</i>	8



© 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

2.3.2	Cara Kerja VRM	9
2.3.3	Aspek Operasional VRM	12
2.3.4	<i>Grinding Bed/Bed Depth</i>	15
2.4	<i>Hydraulic System Grinding Roller</i>	17
2.4.1	Bagian <i>Hydraulic System</i>	18
2.4.2	<i>Hydraulic Bladder Accumulator</i>	19
2.4.3	<i>Piston Accumulator</i>	20
2.5	<i>Hydraulic Spring Assembly</i>	21
2.6	<i>Spring Stiffness Roller</i>	22
2.6.1	Prosedur Grafik <i>Spring Stiffness</i>	23
2.6.2	Alur Penentuan Nilai <i>Spring Stiffness</i>	24
2.7	Getaran	24
2.7.1	Jenis Getaran	25
2.7.2	Karakteristik Getaran	26
2.8	Sensor Getaran	26
BAB III	METODOLOGI	28
3.1	Flow Chart.....	28
3.2	Penjelasan Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir.....	29
3.2.1	Mulai	29
3.2.2	Identifikasi Masalah	29
3.2.3	Studi Literatur dan Diskusi	35
3.2.4	Perancangan Nilai <i>Adjustment Spring Stiffness</i>	38
3.2.5	Pembuatan <i>Bill of Material</i>	42
3.2.6	Eksekusi atau Realisasi Tugas Akhir	42
3.2.7	Analisis dan Evaluasi Hasil.....	44



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

3.2.8	Kesimpulan dan Saran.....	45
3.2.9	Selesai	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Analisis Penyebab Masalah.....	46
4.1.1	Proses Analisis Masalah.....	50
4.2	Pemilihan Solusi dari Root Cause jika dikerjakan	55
4.3	Penyelesaian Masalah.....	57
4.3.1	Nilai <i>spring stiffness</i> sebelum <i>adjustment</i>	58
4.3.2	Nilai <i>spring stiffness</i> setelah <i>adjustment pressure</i> 44 bar	59
4.3.3	Nilai <i>spring stiffness</i> setelah <i>adjustment pressure</i> 40 bar	61
4.4	Hasil Analisis	62
4.4.1	Analisis nilai vibrasi dan <i>feed rate</i> setelah dilakukan <i>adjustment</i> ..	63
4.4.2	Analisis Kuantitatif <i>Cement Mill</i> Stop Karena Vibrasi Ketika <i>Trial</i> Semen Tipe V TCC.....	68
4.4.3	Analisis Kuantitatif Kerusakan <i>Bladder</i>	69
4.5	Evaluasi Hasil.....	70
4.5.1	Nilai Optimal Nitrogen <i>Pressure</i> 44 Bar	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi tugas akhir pada <i>flowsheet</i> [3]	6
Gambar 2. 2 <i>Vertical roller mill</i> [6]	8
Gambar 2. 3 Sirkulasi internal di dalam <i>roller mill</i> [3].....	11
Gambar 2. 4 Aliran material di atas <i>grinding table</i> [4].....	12
Gambar 2. 5 Sirkulasi eksternal material [4]	14
Gambar 2. 6 Beragam separator yang digunakan di roller mill [4]	14
Gambar 2. 7 <i>Bed depth</i> material [5].....	15
Gambar 2. 8 Kondisi normal <i>bed depth</i> [5].....	16
Gambar 2. 9 Kondisi <i>bed depth</i> terlalu rendah [5].....	16
Gambar 2. 10 Kondisi <i>bed depth</i> terlalu tinggi [4]	17
Gambar 2. 11 Komponen <i>hydraulic system</i> [6]	18
Gambar 2. 12 Bagian <i>bladder accumulator</i> [7]	19
Gambar 2. 13 Kondisi <i>bladder accumulator</i> [7].....	19
Gambar 2. 14 <i>Piston accumulator</i> [7].....	20
Gambar 2. 15 Mode operasi <i>hydraulic spring</i> [6].....	21
Gambar 2. 16 Grafik <i>spring stiffness</i> [6].....	23
Gambar 2. 17 <i>Displacement</i> getaran [8]	24
Gambar 2. 18 Sistem pegas - massa dan diagram benda bebas [8].....	25
Gambar 2. 19 Getaran paksa dengan peredam [8]	26
Gambar 2. 20 Sensor getaran	27
Gambar 3. 1 Diagram alir penyelesaian masalah.....	28
Gambar 3. 2 Diagram pareto <i>cement mill stop</i> [3]	30
Gambar 3. 4 Lokasi tugas akhir pada <i>DCS</i> [8].....	33
Gambar 3. 5 Lokasi tugas akhir di lapangan.....	34
Gambar 3. 6 Fishbone diagram	34
Gambar 3. 7 Biaya modifikasi [11].....	42
Gambar 3. 8 Alur pengerjaan <i>adjustment</i>	44
Gambar 4. 1 <i>Fishbone</i> diagram.....	46
Gambar 4. 2 <i>wearing rate roller</i> [12]	47

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



© 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

Gambar 4. 3 <i>wearing rate table</i> [12].....	48
Gambar 4. 4 Spesifikasi <i>clinker</i> TCC	49
Gambar 4. 5 display vibrasi body mill CCR [8]	51
Gambar 4. 6 <i>limit</i> sensor vibrasi [8].....	51
Gambar 4. 7 Trend operasional 7 Feb 2023 [3]	53
Gambar 4. 8 Detail trend 7 Feb 2023 [3]	53
Gambar 4. 9 Trend operasional 7 Maret 2023 [3].....	54
Gambar 4. 10 detail trend 7 Maret 2023 [3].....	54
Gambar 4. 11 Diagram <i>spring stiffness</i> [5]	57
Gambar 4. 12 Diagram <i>spring stiffness</i> sebelum <i>adjustment</i> [10]	58
Gambar 4. 13 <i>Pressure nitrogen</i> sebelum <i>adjustment</i>	59
Gambar 4. 14 Diagram <i>spring stiffness</i> pada 44 bar [10]	59
Gambar 4. 15 Nilai <i>nitrogen pressure</i> 44 bar	60
Gambar 4. 16 Diagram <i>spring stiffness</i> 44 bar [10]	61
Gambar 4. 17 <i>nitrogen pressure</i> 40 bar	62
Gambar 4. 18 <i>Trend</i> operasi saat 44 bar [3].....	63
Gambar 4. 19 Trend operasi 44 bar 18 April 2023 [3]	63
Gambar 4. 20 Trend operasi 40 bar [3]	64
Gambar 4. 21 Grafik vibrasi sebelum <i>adjustment</i> [3]	65
Gambar 4. 22 Grafik vibrasi <i>adjustment</i> 44 bar [3]	65
Gambar 4. 23 Grafik <i>feed rate</i> sebelum <i>adjustment</i>	66
Gambar 4. 24 Grafik <i>feed rate adjustment</i> 44 bar.....	67
Gambar 4. 25 Grafik <i>feed rate adjustment</i> 40 bar.....	67
Gambar 4. 26 <i>Stoplog</i> sebelum <i>adjustment</i> [3]	68
Gambar 4. 27 <i>Stoplog adjustment</i> 40 bar [3]	69
Gambar 4. 28 Kerusakan karet <i>accumulator</i>	70
Gambar 4. 29 Trend operasi nilai optimal 44 bar [3].....	71



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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 <i>Timeline</i> tugas akhir	32
Tabel 4. 1 Data vibrasi dan <i>feed rate</i> sebelum <i>adjustment</i> [3].....	52
Tabel 4. 2 Bobot penilaian solusi.....	55
Tabel 4. 3 Penilaian solusi	56
Tabel 4. 4 Grafik penilaian solusi	56
Tabel 4. 5 Kondisi operasional sebelum <i>adjustment</i>	58
Tabel 4. 6 Parameter operasional setelah <i>adjust</i> 44 bar.....	60
Tabel 4. 7 Parameter operasional setelah <i>adjust</i> 40 bar	61
Tabel 4. 8 Data kerusakan <i>bladder</i> pada <i>working accumulator</i>	69



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

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tentang PT. Solusi bangun Indonesia Tbk.
- Lampiran 2. Departemen Produksi
- Lampiran 3. Nilai *Spring Stiffness* Semen Tipe I (*General Use*)
- Lampiran 4. *Benefit Adjustment Spring Stiffness*
- Lampiran 5. Faktor Koreksi Sensor Vibrasi Motor *Separator*
- Lampiran 6. SWP Pemeriksaan & Pengisian Gas *Bladder Accumulator M-Roller*
- Lampiran 7. *Hydraulic Diagram* HSLM
- Lampiran 8. Spesifikasi Semen Tipe V TCC
- Lampiran 9. SOP Produksi Semen Tipe V TCC
- Lampiran 10. Protokol Skenario *Trial*
- Lampiran 11. Identitas Penulis



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

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini akan menjadi pengantar awal bagi pembaca untuk mendapatkan pemahaman terhadap topik penelitian tugas akhir, termasuk latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat tugas akhir, metode penulisan tugas akhir serta sistematika dalam penulisan tugas akhir. Dengan demikian pada bab ini pembaca dapat memahami maksud dan tujuan dari dibuatnya tugas akhir ini secara mendalam sekaligus mempermudah pembaca untuk memahami isi dari bab-bab selanjutnya.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah perusahaan yang mayoritas sahamnya dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB)-bagian dari Semen Indonesia *Group* sebagai 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. PT Solusi Bangun Indonesia mengoperasikan empat pabrik semen di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan total kapasitas 14,8 juta ton semen per tahun [1]. Sebagai bentuk kelangsungan operasional dan melanjutkan pembangunan & pengembangan *jetty* Tuban, pada tanggal 21 April 2020, SBI dan SIG selaku induk perusahaan menandatangani nota kesepahaman dengan *Taiheiyo Cement Corporation* (TCC), untuk menjalin kerja sama strategis terkait investasi TCC di SBI dan peluang perluasan pasar global melalui TCC. Kerjasama ini sendiri diperlukan untuk ekspor semen khusus Tipe V yang diproyeksikan akan mulai produksi pada tahun 2024 [2].

Latar belakang, tujuan manfaat, sistematika penulisan serta lokasi tugas akhir dibuat akan dibahas pada bab ini.

1.1 Latar Belakang

Pada tanggal 12 April 2020 PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk menandatangani nota kesepahaman dengan *Taiheiyo Cement Corporation*



© 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

(TCC), untuk menjalin kerja sama strategis terkait investasi TCC di SBI dan peluang perluasan pasar global melalui kerja sama ini. PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Tuban ditunjuk untuk memproduksi semen khusus tipe V TCC yang merupakan salah satu bagian dari kerja sama tersebut. Semen tersebut direncanakan akan diekspor ke California, Amerika Serikat dengan target 800.000 ton hingga 1.000.000 ton semen per tahun [1]. Persiapan produksi semen tipe V TCC pada 2024 yaitu dimulai dari *product development* yang dimulai dari Januari 2021. Produksi *clinker* sudah dilakukan 16 kali dengan *trial* produksi semen lebih dari 80 kali. Target kualitas telah tercapai pada Maret 2022 dan pada Januari 2023 PT. Solusi Bangun Indonesia Tuban secara resmi menerima sertifikat Caltrans *cement* Type II/V karena berhasil melalui tes spesifikasi Caltrans terkait semen tipe V TCC [2]. Tahap selanjutnya dari *product development* ini adalah mencapai target *feed rate* 150 ton/hour ketika *trial* semen tipe V TCC untuk memenuhi kebutuhan ekspor. Namun, hingga bulan Maret 2023 *trial* tersebut belum dapat mencapai target minimal *feed rate* yang ditetapkan yaitu 150 t/h. Rata-rata *feed rate index* yang dihasilkan pada tiap *trial* hanya 121 t/h. Tidak tercapainya *feed rate* selama *trial* tersebut dikarenakan adanya vibrasi tinggi, puncaknya pada *trial* tanggal 7 Maret 2023 *cement mill* mengalami stop dikarenakan vibrasi hingga 7 kali [3]. Setelah dilakukan *root cause analysis* dengan metode *fishbone diagram* ditemukan bahwa penyebab vibrasi tinggi tersebut karena adanya ketidaksesuaian nilai *spring stiffness* pada *roller* untuk kondisi operasional semen tipe V TCC tersebut. Dari ulasan di atas, penulisan tugas akhir ini akan fokus terhadap *adjustment* pada nilai optimal *spring stiffness* untuk operasional *trial* semen tipe V TCC. *Adjustment* tersebut dilakukan dengan metode *trial and error* agar mendapatkan nilai yang sesuai dan optimal sehingga dapat mengurangi vibrasi dan target *feed rate* 150 t/h dapat tercapai.

Berdasarkan penjabaran di atas, dapat diketahui oprimasi *feed rate* dengan target 150 t/h ketika *trial* tipe V TCC sangat diperlukan sebuah *action*



© 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

untuk dapat melangkah ke tahap *product development* selanjutnya dan menyukseskan produksi semen tipe V TCC pada tahun 2024 untuk menjaga kerja sama PT. Solusi Bangun Indonesia dengan *Taiheiyo Cement Corporation (TCC)* [1].

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mencapai dan mengoptimalkan target *feed rate* 150 t/h ketika *cement mill* 562-RM1 melakukan *trial* semen tipe V TCC?
2. Bagaimana cara mengurangi vibrasi tinggi ketika *cement mill* 562-RM1 melakukan *trial* semen tipe V TCC?
3. Bagaimana cara melakukan *adjustment* pada nilai *spring stiffness roller* 562-RM1?

1.3 Batasan Masalah

1. Permasalahan target *feed rate* 150 t/h yang tidak tercapai pada *cement mill* 562-RM1 ketika *trial* semen tipe V TCC karena vibrasi.
2. Modifikasi/*adjustment* yang diperlukan untuk mencapai dan mengoptimalkan target *feed rate* 150 t/h ketika *trial* semen tipe V TCC.

1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

1.4.1 Tujuan Umum

1. Menyelesaikan permasalahan tidak tercapainya target *feed rate* 150 t/h pada *cement mill* 562-RM1 ketika *trial* semen tipe V TCC.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Modifikasi/*adjustment* nilai *spring stiffness roller* untuk mencapai target *feed rate* 150 t/h pada *cement mill* 562-RM1 ketika *trial* semen tipe V TCC.
2. Mengurangi nilai vibrasi tinggi pada *cement mill* 562-RM1 ketika *trial* semen tipe V TCC.
3. Mendapatkan nilai optimal *spring stiffness roller* untuk produksi semen tipe V TCC.



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

1.5 Manfaat Tugas Akhir

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Dengan tersusunnya tugas akhir ini, penulis berharap dapat menambah wawasan mengenai permasalahan tidak tercapainya target *feed rate* 150 t/h pada 562-RM1 ketika *trial* semen tipe V TCC dan lain sebagainya serta menerapkan keselamatan kerja yang baik di lingkungan kerja.

1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban

Dengan tersusunnya laporan tugas akhir ini, maka penulis berharap permasalahan tidak tercapainya target *feed rate* 150 t/h ketika *trial* semen tipe V TCC dapat ditemukan akar masalahnya serta dilakukannya *improvement* agar target produksi dapat tercapai.

1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Dengan tersusunnya laporan tugas akhir ini, penulis berharap bahwa dapat membantu mahasiswa/i Politeknik Negeri Jakarta saat mencari literatur terkait optimasi *feed rate* ataupun *adjustment spring stiffness* dan nitrogen *pressure working accumulator* pada *cement mill*.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan rangkuman pustaka yang menunjang penyusunan / penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir, dapat diambil dari beberapa literatur.

BAB III METODELOGI

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah / penelitian, meliputi prosedur, pengumpulan data, teknik analisis data, atau teknis perancangan modifikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan data sebagai penunjang latar belakang, analisa masalah, data performa material, desain rancang bangun, pemilihan material dan penentuan material dan setiap sub-bab membahas tujuan penulisan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran berupa penyelesaian masalah atau improvement pada suatu kondisi berdasarkan hasil kajian yang sudah dilakukan.



**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 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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup dari pengerjaan tugas akhir ini, dan memuat kesimpulan serta. Kesimpulan memberikan gambaran ringkas tentang jawaban atas permasalahan yang diteliti, sedangkan saran menawarkan rekomendasi untuk tindakan yang diambil berdasarkan hasil pembuatan tugas akhir.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengerjaan tugas akhir Optimasi *Feed Rate* 150 t/h Pada *Cement Mill* 562-RM1 Ketika *Trial* Semen Tipe V TCC, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Optimasi *feed rate* 150 t/h pada *Cement Mill* 562-RM1 ketika *trial* semen tipe V TCC berhasil dilakukan dengan mengubah nilai *spring stiffness roller* pada dua nilai yaitu 2,75 kN/mm dan 2,9 kN/mm
2. Nilai rata-rata vibrasi pada *mill body* dapat berkurang 25% setelah dilakukan *adjustment* pada nilai 2,75 kN/mm dengan nilai rata-rata vibrasi 3,63 mm/s dan nilai vibrasi maksimum 7,7 mm/s.
3. *Trial and error* nilai *spring stiffness roller* untuk kondisi operasi semen tipe V TCC menghasilkan nilai yang optimal pada 2,75 kN/mm atau dengan nilai nitrogen pressure working accumulator 44 bar. Target *feed rate* 150 t/h dapat tercapai dengan nilai rata-rata *feed rate* 170 t/h, tidak adanya vibrasi maksimum hingga mematikan *cement mill* 562-RM1, dan tidak adanya kerusakan pada *bladder/karet* dari *bladder working accumulator*.

5.2 Saran

1. Pemasangan jalur pipa dan *fix pressure gauge* akan sangat membantu memonitor secara aktual nilai *nitrogen pressure* pada *working accumulator* yang dapat dimonitor saat keadaan *cement mill* running

tanpa harus mematikan *cement mill*. Hal tersebut memudahkan untuk memonitor nilai *pressure* agar mendapatkan operasional yang optimal.

2. Pemasangan *fix platform* pada area *accumulator* akan dapat lebih memastikan factor keselamatan dan kenyamanan pekerja daripada penggunaan *scaffolding*. Selain itu, pemasangan *fix platform* dapat mengurangi waktu pemasangan *scaffolding* dan dapat mengurangi biaya *manpower* untuk pemasangan *scaffolding*. Hal tersebut juga akan berdampak pada efektivitas dan efisiensi pekerjaan yang berkaitan dengan *accumulator* seperti *adjustment pressure* maupun penggantian *bladder/karet accumulator*.



© 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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, "STRENGTHENING CAPABILITIES TO SUSTAIN GROWTH," PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, Jakarta Selatan, 2021.
- [2] PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk, "Solusi Bangun Indonesia," Cement Production, 2023. [Online]. Available: <https://solusibangunindonesia.com/profil-perusahaan/>. [Accessed 16 01 2023].
- [3] ABB, "Technical Information System," ABB, 1999-2023. [Online]. Available: <http://hc-tb-tis-srv-/km/>. [Accessed 12 Maret 2023].
- [4] Holcim, Process Technology I Volume 3, Holcim.
- [5] R. P. Milan, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Ketinggian Material di Dalam Raw Mill (362-RM1)," *Politeknik Negeri Jakarta*, 2022.
- [6] LOESCHE, Operating Instructions LOESCHE Mill with Classifier, 2013.
- [7] Hydac International, Bladder Accumulator.
- [8] M. F. B. Pratama, "Penambahan Massa ke Sistem untuk Mengurangi Vibrasi pada Motor Separator 562-SR1," 2021.
- [9] Solusi Bangun Indonesia Tbk, "Distributed Control System Central Control Room (CCR)," ABB, Tuban, 2023.
- [10] LOESCHE, Assembly Description Loesche Type LM 56.3+3 CS with LDC, Dusseldorf: LOESCHE, 2013.

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

- [11] SAP NetWeaver, "SAP (System Analysis and Product in data processing) Logon for Windows," SAP, 2023.
- [12] B. Kurniawan and L. , Loesche Spring Stiffness TQ, 2009.
- [13] A. Pratama, "Analisis Kegagalan Water Injection Pada Vertical," *Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.*
- [14] Padang, Semen, Buku Operasional Semen Padang, 2007.
- [15] M. A. Hasibuan, "Analisis Potensi Terjadinya Resonansi Pada Kapal Patroli Cepat Dengan Metode Elemen Hingga," *Institut Teknologi Sepuluh November, 2017.*
- [16] Haryadi, Analisis Vibrasi, 2012.
- [17] POLYSIUS Asia Pasitic Pte. Ltd., HOLCIM TUBAN II INDONESIA FLOWSHEET PROCESS, Beckum: Polysius, 2012.
- [18] M. Reza, L. Noerochiem and W. Jatimurti, "Analisa Kegagalan Tire Roller Pada Vertical Roller Mill di Finish Mill Tuban 3 PT. Semen Indonesia," 2017.

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 Tbk.

A. Profil PT. Solusi Bangun Indonesia

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan publik Indonesia dimana mayoritas sahamnya dimiliki dan dikelola oleh Semen Indonesia Group, yang merupakan BUMN.

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. SBI dikenal sebagai pelopor dan inovator di sektor *industry* semen yang tercatat sebagai sektor yang tumbuh pesat seiring pertumbuhan pasar perumahan, bangunan umum dan infrastruktur. SBI satu-satunya produsen yang menyediakan produk dan layanan terintegrasi yang meliputi 10 jenis semen, beton, dan agregat. Kini telah dikembangkan usaha waralaba unik, yakni solusi rumah yang menawarkan solusi perbaikan dan pembanguna rumah dengan biaya terjangkau dengan dukungan lebih dari 9.200 ahli bangunan binaan SBI, waralaba yang hingga tahun 2011 telah mencapai 351 gerai, dan staf penjualan via telpon yang jumlahnya kian bertambah. Perusahaan mengoperasikan empat pabrik semen masing- masing di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh) serta fasilitas penggilingan semen di Ciwandan, Banten dengan total kapasitas gabungan pertahun 10,8 juta ton *clinker*.

B. Profil PT. Solusi Bangun Indonesia Tuban *Plant*

Pabrik Tuban berlokasi di Desa Merkawang, Kecamatan Tambakboyo. Luas area pabrik 79 ha. Pabrik ini memiliki kapasitas 1,7 juta ton semen pertahun. Produksi semen pertama kali yaitu pada Oktober 2013. Untuk desain kapasitas Pabrik Tuban sebagai berikut:

- a. Blending Silo Capacity : 8.000 Ton



© 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

- b. *Clinker* production capacity : 4,000 t/d
- c. Cement production capacity : 5,120 t/d
- d. Palletizer : 4000 Bags/HR
- e. *Clinker* Silo : 60,000 ton
- f. Silica: 500 Ton
- g. Cement Silo : 35,000 ton
- h. Iron Ore : 500 ton
- i. Premix : 2 x 28.000 Ton
- j. *High Grade* LS : 1500 Ton

C. Profil Semen Indonesia dan Proses Holcim Indonesia menjadi Solusi Bangun Indonesia

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (“SMGR”) didirikan pada tahun 1957 di Gresik, dengan nama NV Semen Gresik. Pada tahun 1991, PT Semen Gresik merupakan perusahaan BUMN pertama yang *go public* di Bursa Efek Indonesia. Selanjutnya, pada tahun 1995, PT Semen Gresik (Persero) Tbk melakukan konsolidasi dengan PT Semen Padang dan PT Semen Tonasa yang kemudian dikenal dengan nama Semen Gresik Group.

Dalam perkembangannya pada tanggal 7 Januari 2013, PT Semen Gresik (Persero) Tbk bertransformasi menjadi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, dan berperan sebagai *strategic holding company* yang menaungi PT Semen Gresik, PT Semen Padang, PT Semen Tonasa, dan Thang Long Cement Company. Pada tanggal 31 Januari 2019, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk melalui anak usahanya PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) telah resmi mengakuisisi 80,6% kepemilikan saham Holderfin B.V. yang ditempatkan dan disetor di PT Holcim Indonesia Tbk. Selanjutnya pada tanggal 11 Februari 2019, melalui mekanisme Rapat Umum Pemegang Saham Luar Biasa, telah disahkan perubahan nama PT Holcim Indonesia Tbk menjadi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Dengan prinsip “Membangun Kekuatan Memajukan Indonesia“ Semen Indonesia terus meningkatkan sinergi dan inovasi demi mencapai

keunggulan kualitas, menjaga keterpaduan dan kesinambungan kinerja ekonomi, berkomitmen terhadap lingkungan serta memberikan manfaat sosial dalam seluruh kegiatan operasional.



© 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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Departemen Produksi

Produksi merupakan bagian *Directorate Manufacturing Organization* yang menangani proses produksi. Departemen produksi terdiri dari beberapa sub-departemen, yaitu Departemen Produksi Raw Mill, Produksi Kiln, Produksi Finish Mill, Produksi Pack House, Produksi Support, dan Produksi Planning. Jadwal kerja departemen produksi dibagi menjadi empat (A, B, C, dan D). Pembagian jadwal disesuaikan dengan proses produksi semen selama 24 jam per hari.

1. Tugas dan Tanggung Jawab

a. *Running Inspection*

Running Inspection adalah pengecekan saat alat beroperasi. Kegiatan tersebut dilakukan setiap hari untuk menghindari terjadinya gangguan proses produksi. *Running Inspection* harus dilakukan secara rutin dan teliti agar kerusakan tidak bertambah parah atau menghentikan proses produksi. Orang atau pekerja yang melakukan kegiatan tersebut disebut *patroller*. *Patroller* menggunakan panca indera yang dimiliki untuk mendeteksi adanya gangguan pada alat. Alat indera yang digunakan sebagai alat pengecekan yaitu:

- Melihat

Pengecekan dengan cara melihat kondisi alat secara langsung. Daerah sekitar alat yang bisa membuat proses produksi terganggu juga harus diperhatikan. Contoh: pengecekan *discharge chute belt conveyor*, apakah terdapat tumpukan material yang bisa menyumbat aliran material.

- Mendengarkan

Pengecekan dengan cara mendengarkan suara alat. Apabila terdapat masalah biasanya akan terdengar suara yang tidak seperti biasa. Contoh: pengecekan *carry* dan *return roller belt conveyor*, apakah terdapat suara seperti gesekan yang keras dan kasar.

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 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

- Menyentuh

Pengecekan dengan cara menyentuh alat secara langsung untuk mengetahui terjadinya panas berlebih atau tidak. Contoh: pengecekan *bearing* motor *belt conveyor*, apakah terdapat suhu panas yang menyebabkan kemungkinan terjadinya gangguan pada proses produksi.

- Membau

Pengecekan dengan cara mencium bau dari suatu alat. Contoh: pengecekan motor *belt conveyor*, apakah terdapat bau akibat terbakarnya suatu alat.

- b. *Lost Elimination (Waste Elimination)*

Lost elimination (waste elimination) adalah kegiatan mengeliminasi masalah (*waste*) yang ditemukan saat *Running Inspection*. Terdapat tujuh jenis *waste* yang disebut *seven waste*. Ketujuh jenis *waste* tersebut adalah

- *Over-production*

Memproduksi sesuatu yang melebihi dari yang diperlukan yang berdampak pada pemborosan biaya. Hasil produksi berlebih tidak dibuang tetapi disimpan. Dampaknya menambah biaya karena produk berlebih disimpan sehingga butuh perawatan lebih agar kualitas tidak menurun.

- *Over-processing*

Proses kerja atau proses pengolahan berlebih. Contohnya adalah material dari bag filter dihisap kembali oleh bag filter.

- *Waiting*

Waktu menunggu yang tidak memberikan nilai manfaat. Contohnya adalah menunggu alat yang sudah dipesan namun pesanan belum datang sehingga pekerjaan menjadi tertunda.



© 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

- *Transporting*

Pemindahan barang/data yang berulang-ulang tanpa manfaat. Contohnya adalah mentransportasikan material yang seharusnya menggunakan satu alat namun digunakan lebih dari satu alat.

- *Inventory*

Persediaan alat/barang yang berlebih yang memerlukan perawatan berlebih dan pemborosan biaya. Contohnya adalah gudang penyimpanan tabung gas *acetylene* berkapasitas 10 tabung, namun terdapat tabung yang melebihi kapasitas gudang, jadi memerlukan gudang baru untuk penyimpanannya.

- *Motion*

Pergerakan karyawan atau peralatan yang sebenarnya tidak perlu. Contohnya adalah ketika bekerja membawa alat yang tidak sesuai maka akan terjadi pergerakan karyawan untuk kembali lagi mengambil alat yang sesuai.

- *Rework*

Kesalahan kerja, cacat produksi, atau kerja ulang yang mengakibatkan kerja tambahan. Contohnya adalah hasil pengelasan *casing discharge chute belt conveyor* yang bolong kurang baik sehingga tidak lama kemudian terjadi bolong lagi pada tempat yang sama yang memerlukan pekerjaan yang berulang.

c. *Housekeeping*

Housekeeping adalah kegiatan membersihkan dan memeperindah daerah tempat kerja. Kebersihan tempat kerja akan mendukung aktifitas kerja karena akan terasa nyaman. Suasana dan kondisi tempat kerja yang nyaman akan menghasilkan pekerjaan yang lebih baik. *Housekeeping* juga menjadi salah satu indikator penilaian pada setiap karyawan.

d. Mengatasi Masalah (*Troubleshooting*)

Proses produksi terganggu atau terhambat jika terjadi masalah. Masalah tersebut berasal dari segi mekanikal, instrumentasi atau proses.



© 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

Contoh dari segi proses adalah terjadi penyumbatan material pada *discharge chute belt conveyor* yang harus diselesaikan dari pihak patroller. Departemen produksi bertugas menangani masalah-masalah yang timbul dari segi proses. Jika terjadi masalah dari segi lain maka pihak produksi akan melaporkan hal tersebut supaya ditangani oleh departemen yang berwenang.

e. *Unsafe Elimination*

Di daerah tempat kerja ditemukan beberapa hal yang dapat mencelakakan orang yang bekerja. Perlu dilakukan identifikasi bahaya-bahaya untuk mengeliminasi. Departemen produksi harus teliti dalam mengidentifikasi bahaya yang terdapat pada tempat kerja. Contohnya adalah *cover* dari *coupling* motor ke *reducer* hilang maka berpotensi terjadinya kecelakaan. Patroller yang menentukan kondisi yang tidak aman tersebut harus membuat *hazard report* agar kondisi tersebut segera ditangani. Apabila tidak bisa ditangani oleh pihak departemen produksi maka sebaiknya melaporkan kondisi tersebut ke departemen lain yang lebih berwenang.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA


 Lampiran 3. Nilai *Spring Stiffness* Semen Tipe I (*General Use*)

- 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

Nilai <i>Spring Stiffness</i> Roller	Parameter Operasional
<p style="text-align: center;">DIAGRAM:SPRING STIFFNESS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nitrogen <i>pressure working accumulator</i>: 50 bar - <i>Average working pressure</i>: 79 bar - <i>Spring stiffness</i>: 2,65 kN/mm - Vibrasi rata-rata: 5,4 mm/s - <i>Cement mill stop</i>: 17 kali stop vibrasi [3]
<p style="text-align: center;">DIAGRAM:SPRING STIFFNESS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nitrogen <i>pressure working accumulator</i>: 44 bar - <i>Average working pressure</i>: 79 bar - <i>Spring stiffness</i>: 2,75 kN/mm - Vibrasi rata-rata: 4,64 mm/s - <i>Cement mill stop</i>: 4 kali stop vibrasi [3]
<p style="text-align: center;">DIAGRAM:SPRING STIFFNESS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nitrogen <i>pressure working accumulator</i>: 40 bar - <i>Average working pressure</i>: 82 bar - <i>Spring stiffness</i>: 2,8 kN/mm - Vibrasi rata-rata: 5,17 mm/s - <i>Cement mill stop</i>: 7 kali stop vibrasi [3]



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 4. Benefit *Adjustment Spring Stiffness*

4. SEEC (*Specific Electric Energy Consumption*)

<i>Power Consumption Total</i>		
Sebelum <i>adjustment</i> (50 bar)		39,2 kWh/t
<i>Adjustment</i> 44 bar		36,4 kWh/t
<i>Adjustment</i> 40 bar		37,3 kWh/t
Nilai optimal 44 bar		36,4 kWh/t
Selisih sebelum <i>adjustment</i>		2,8 kWh/t
Tarif energi listrik	Rp	5.586,00 idr/kWh
Penghematan energi listrik	Rp	15.640,80 idr/ton cem
Penghematan energi ketika produksi semen tipe V TCC 1 tahun (1.000.000 ton cement/year)	Rp	15.640.800.000,00 idr/year

Penghematan energi listrik setelah diketahui nilai *spring stiffness* yang optimal yaitu Rp15.640.800.000,00 per tahun jika produksi semen tipe V TCC mencapai 1.000.000 ton/tahun.

5. CO₂ Reduction

<i>CO₂ Reduction</i>		
Rata-rata faktor emisi CO ₂ PLTU		1057 kg CO ₂ /kWh
Pengurangan emisi		
Selisih <i>power consumption</i> x Faktor emisi CO ₂		2959,6 kg CO ₂ /ton cem
Total CO ₂ reduction ketika produksi semen tipe V TCC 1 tahun (1.000.000 ton cement/year)		2.959.600.000 kg CO ₂ /year

CO₂ reduction diperoleh dari nilai faktor emisi CO₂ PLTU dengan rata-rata 1057 kg CO₂/kWh sehingga didapatkan nilai pengurangan CO₂ sebesar 2.959.600.000 kg CO₂/tahun atau 2.959.600 ton CO₂/tahun.



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 5. Faktor Koreksi Sensor Vibrasi Motor *Separator*

Faktor koreksi sensor vibrasi motor *separator* digunakan pada saat sensor vibrasi pada *mill body* rusak. Vibrasi pada motor *separator* disebabkan oleh *resonansi* atau adanya rambatan getaran dari *mill body*. Gambar *trend* di bawah membuktikan koreksi dari sensor vibrasi dari motor *separator*.

- Garis *trend* berwarna ungu: trend nilai vibrasi motor NDE *separator*
- Garis *trend* berwarna kuning: trend nilai vibrasi *mill body*

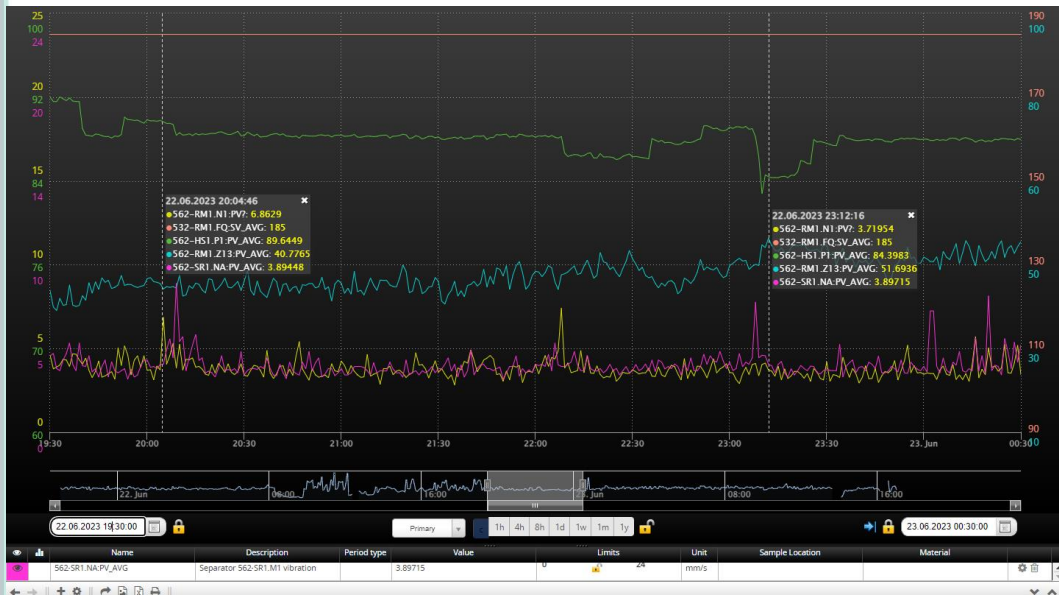
a. *Trend* saat sensor vibrasi *mill body* rusak



Gambar *trend* di atas diambil pada *trial* tanggal 10 Juni 2023 dengan nilai *spring stiffness* 2,9 kN/mm dan kondisi sensor vibrasi *mill body* rusak. *Trend* vibrasi motor NDE *separator* yang tinggi menyebabkan *feed rate* tidak tercapai hingga mematikan *cement mill* 3 kali. Batas nilai vibrasi motor NDE *separator* untuk dapat mematikan *mill* adalah 24 mm/s selama 20 detik.



b. *Trend* saat sensor vibrasi *mill body* terpasang



Gambar di atas merupakan *trend* yang diambil ketika *trial* tanggal 22 Juni 2023 dengan nilai *spring stiffness* dikembalikan ke 2,75 kN/mm dan sensor vibrasi *mill body* telah terpasang. *Trend* vibrasi motor NDE *separator* dengan vibrasi *mill body* memiliki gerakan naik turun yang hampir sama dan pada *trial* kali ini nilai *trend* vibrasi baik pada *mill body* maupun motor *separator* stabil tanpa adanya *mill stop* karena vibrasi tinggi dan target *feed rate* dapat tercapai. Hal ini membuktikan sensor vibrasi pada motor NDE *separator* dapat menjadi koreksi ketika kondisi sensor vibrasi pada *mill body* rusak dengan gerakan *trend* yang sama

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



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

Lampiran 6. SWP Pemeriksaan & Pengisian Gas *Bladder Accumulator M-Roller*

PT Holcim Indonesia Tbk
Tuban Plant

Safe Working Procedure
SWP Pemeriksaan & Pengisian Tekanan Gas Bladder Accumulator M-Roller
(HSLM)

Location: 561-HS1 / 562-HS1	Date Created: 11 September 2017	Date of Last Revision: 11 September 2017
Hazard Present: <ul style="list-style-type: none"> • Terkena oli bertekanan • Terpeleset, terperosok, tersandung, terjatuh, tertimpa peralatan. • Terjepit kunci • Ledakan gas bocor • Terpapar debu • Kelelahan dan dehidrasi 	Personal Protective Equipment (PPE) or Devices Required: <ul style="list-style-type: none"> • Sepatu safety • Safety Helmet & earplug • Dust Mask • Sarung tangan, kacamata • Full Body Harness • Baju lengan panjang • Alat komunikasi (HT) • LOTOTO 	Personnel Competency & Training Requirements: <ul style="list-style-type: none"> • SWP untuk Pemeriksaan dan Penambahan Tekanan Bladder Accumulator • Bekerja di ketinggian • Penanganan First Aid Injury • LOTOTO
Safe Work Procedure:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan APD lengkap berupa Full Body Harness Safety helmet, kaca mata, masker debu, sepatu safety, baju lengan panjang. 2. Pastikan HT untuk selalu siap pakai untuk koordinasi dengan petugas lain dan CCR. 3. Pastikan area kerja dan perangkat keselamatan aman dan sudah mendapat tagging aman termasuk platform scaffolding, full body harness dan gas nitrogen. 4. Koordinasikan dengan CCR bahwa Hydraulic Sistem akan dilakukan perbaikan. 5. Lakukan prosedur LOTOTO pompa oli di local switch Hydraulic System 6. Posisikan valve 5.2 dan 5.5 pada Hydraulic System Cabin dalam posisi membuka secara manual. Membuka valve secara perlahan – lahan. 7. Lakukan prosedur LOTOTO personal untuk setiap pekerja terkait. 8. Pastikan Area kerja (lantai kerja, akses jalan) bersih dari material dan ceceran oli, bebas dari benda yang menghalangi akses jalan dan mengganggu aktivitas kerja. 9. Jika masih ada ceceran oli dan material clinker segera bersihkan agar tidak mengganggu aktivitas kerja. 10. Persiapkan peralatan dan sparepart yang diperlukan (Testing Unit FPU-1, Gas Nitrogen, Regulator, Kunci Inggris, Kunci Pas, Kunci L, Seal Tape, Majun) 11. Buka tutup pelindung valve gas accumulator 12. Lepaskan O ring seal, pastikan o-ring seal tidak rusak (gepeng, mulur, putus) 13. Siapkan alat testing FPU-1, putar tuas A berlawanan arah jarum jam secara penuh. 14. Pasang dan kencangkan FPU-1 pada valve gas accumulator. Gunakan adapter jika di perlukam, posisikan pressure gauge sehingga mudah di lihat dan di baca. 15. Tutup release valve B pada FPU-1 16. Buka valve gas accumulator dengan memutar tuas A FPU-1 searah jarum jam secara perlahan. 17. Ketika jarum pressure gauge mulai menunjukkan tekanan, terus putar tuas A FPU sampai posisi akhir. 18. Baca dan catat tekanan pressure gauge. 19. Jika pressure gauge sudah menunjukkan tekanan setting, maka tutup valve gas accumulator dengan memutar tuas A berlawanan dengan arah jarum jam secara penuh. 20. Jika pressure gauge masih menunjukkan tekanan lebih besar dari tekanan setting, maka buka release valve B pada FPU-1 secara perlahan untuk mengurangi tekanan gas berlebih pada accumulator sampai dengan tekanan yang diinginkan. Cek selalu dengan pressure gauge agar bisa segera melakukan penanganan seperti langkah nomor 19,20,21. 21. Jika pressure gauge menunjukkan tekanan lebih kecil dari tekanan setting, maka siapkan tabung nitrogen baru dan pastikan shut off valve dan reducer dalam keadaan tertutup dan tidak bocor. 22. Pasang selang & konektor ke tabung pengisian sambungkan ke valve C pada FPU-1. 23. Buka shut off valve dan reducer secara perlahan untuk pengisian gas dari tabung ke accumulator. 24. Saat proses pengisian, cek selalu pembacaan pada pressure gauge. Hentikan pengisian dengan mengatur 		



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

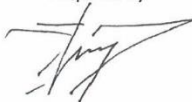

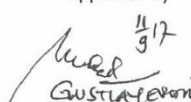
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan 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 Holcim Indonesia Tbk
Tuban Plant

regulator jika pembacaan pada pressure gauge sudah melebihi tekanan setting.

25. Tutup valve gas accumulator dengan memutar tuas A berlawanan arah jarum jam secara penuh.
26. Buka release valve B pada FPU -1 & adapter dari accumulator
27. Lepas FPU-1 & adapter dari accumulator.
28. Cek kembali accumulator dari kebocoran gas maupun oli
29. Pasang kembali O-ring Seal
30. Pasang kembali tutup pelindung valve gas accumulator.
31. Bersihkan area sekitar dari sisa-sisa oli dan kotoran.
32. Posisikan kembali valve 5.2 dan 5.5 dalam posisi menutup secara manual.
33. Buka prosedur LOTOTO
34. Cek kembali accumulator dari kebocoran gas maupun oli
35. Bersihkan area sekitar dari sisa-sisa oli dan kotoran
36. Komunikasikan dengan CCR bahwa perbaikan sudah selesai
 - ❖ Alat – alat :
 - LOTOTO
 - Kunci pas ring 8,10,11,12,13,17,19
 - Kunci L set
 - Kunci Inggris
 - FPU Unit
 - Regulator
 - Selang
 - Majun
 - Gas Nitrogen
 - Seal tape

References (Guideline, Document, Legislation, Other):		This Safe Work Procedure will be reviewed any time the reference, task, equipment, or materials change and at a minimum every three years
none		
Prepared by  Hydraulic & Lub Team Member	Reviewed by  Hydraulic & Lub SI	Approved by 11/9/17  Gustalovani Maintenance Reliability Manager

Lampiran 7. *Hydraulic Diagram HSLM*



© 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 8. Spesifikasi Semen Tipe V TCC

CalPortland Type II/V California Import Specification Limits		
Reference Specification ASTM C150-19a		CalPortland Type II/V Specification
Al ₂ O ₃	maximum	6.0%
Fe ₂ O ₃	maximum	6.0%
MgO	maximum	6.0%
SO ₃	maximum (see note 1)	2.3- 3.0% ⁽¹⁾
Loss-on-ignition	maximum	3.0% ⁽²⁾
Alkalis	maximum	0.60%
Insoluble Residue	maximum	1.5%
Free CaO	maximum	1.50%
Tricalcium silicate (C ₃ S)	range	56-64%
Tricalcium silicate (C ₃ S)	maximum	65% (CalTrans Max.)
Tricalcium aluminate (C ₃ A)	maximum	5%
Sum of C ₄ AF + (2 x C ₂ A)	maximum	25%
CO ₂	Report	Report
CaCO ₃ in Limestone	minimum	70%
Limestone (%)	maximum	5%
Blaine m ² /kg	range	360-430
-325 mesh	minimum	96.0%
Autoclave Expansion	maximum	0.50% (CalTrans Max.)
Setting Time: Initial	range	90 - 160 minutes
7 Days	minimum	4600 psi
28 Days	minimum	5800 psi
Air Content	maximum	10%
Paste False Setting	minimum	50%
C 1038 Expansion	maximum	0.020% ⁽³⁾
Process Additions - ASTM C465	GRIND AIDS Require ASTM C465 Compliance	GRIND AIDS Require ASTM C465 Compliance ⁽⁴⁾
Inorganic Process Additions	NONE	0% ⁽⁴⁾
COLOR	visual inspection	no detectible difference between loads

Notes:

- (1) It is desired that ASTM C563 testing be performed to determine optimum SO₃ level. The levels stated in our internal specification are based on optimum SO₃ exceeding the 2.3 percent Type V cement maximum. Performance issues with admixtures and concrete may be problematic at lower SO₃ levels.
- (2) When limestone is used as an ingredient then LOI can be increased to 3.5% maximum.
- (3) When SO₃ limit of 2.3% is for Type V is exceeded, the cement must meet ASTM C-1038 Sulphate Expansion limit at 14 days not to exceed 0.020% and be reported on the certification.
- (4) Notification of change in grind aids is required.

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



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 9. SOP Pengoperasian *Cement Mill* Produksi Semen Tipe V TCC

Prosedur Produksi Semen Tipe V TCC

- Pastikan semua *equipment* dalam keadaan *ready* dan aman untuk dijalankan.
- Infokan ke Patroller, SM, dan Laboratorium bahwa *Mill* akan segera dijalankan.
- Jalankan semua *equipment, setting* dengan sesuai parameter:
 - *ID fan speed manual mode* 800 rpm.
 - *Speed separator* 95 rpm untuk *start* awal, naikan sampai 110-114 rpm (Bisa diturunkan jika kualitas sudah terlalu bagus).
 - *Speed table* 18 rpm.
 - *Inlet draft auto* -6 mbar.
 - Hidrolik *working pressure* 60 bar dan *counter pressure* 12-13 bar.
 - *Starting feed* 120 *tph*.
 - *Water spray* 2,5 m³/h.
 - SE 500 PPM *mode auto*.
- *Start Mill feed* dengan *lower roller* pada *timer* 150-160s.
- Setelah material masuk *gas flow mill* akan turun bertahap, *setting auto* jika sudah mencapai 700 k.m³/h.
- Naikkan *working pressure* bertahap 2 bar hingga mencapai 96 bar (capai secepat mungkin agar *reject* dan DP tidak tinggi). Target *reject* 562-CV1 rendah 14-15 ampere.
- Tahan *water spray* 2,5 m³/h hingga semua parameter tercapai (untuk penyetabilan operasi).
- Turunkan *gas flow* secara bertahap hingga tercapai 615-618 k.m³/h. Target *different pressure* 35-38 mbar adalah target akhir.
- Setelah semua parameter operasi tercapai, *water* sebagai penyetabil operasi mulai diturunkan bertahap setiap 0,2 m³/h atau 0,1 m³/h hingga tercapai 11-12 L/ton.

- Pertahankan *exit Mill temperature* 96-100 C dengan *fresh air damper*.
- Infokan Laboratorium untuk memulai pengambilan sampel.
- *Monitor reject, DP, grinding bed,* dan an vibrasi.



© 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





lampiran 10. Protokol Skenario *Trial* Semen Tipe V TCC

Prosedur Trial Semen Type V – FM2

Clinker batch 18th - Tuban Plant (22 Juni 2023)

A. Protokol Skenario *Trial* (Skenario #4)

1. Skenario I 4.3

- Menggunakan *clinker hot* type V spek TCC batch 18th
- Gypsum natural
- *Limestone* 2%
- SE 3907i SBI dosis 500 ppm + GA 870 VP dosis 300 ppm
- *Water injection 15 l/t max 18 l/t*
- *Temp exit mill* 96 – 98 °C
- Optimasi *federate*. Target 180 t/h
- Tidak memakai hot gas
- Durasi *trial* min 4 jam on spec

2. Skenario II 4.3

- Menggunakan *clinker hot* type V spek TCC batch 18th
- Gypsum natural
- *Limestone* 2%
- SE 3907i SBI dosis 500 ppm + GA 870 VP dosis 300 ppm
- *Water injection 15 l/t max 18 l/t*
- *Temp exit mill* 90 – 92 °C
- Optimasi *federate*. Target 180 t/h
- Tidak memakai hot gas
- Durasi *trial* min 4 jam on spec

B. Target Kualitas (mengikuti lab)

- Blaine : 4000 – 4300 cm²/gr
- R45 : < 1%
- SO₃ : 2.2 ± 0.1 %
- Masing-masing skenario *trial* minimal dapat 3 sample besar on spec kualitas

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

NOTE :

1. Fokus *trial* untuk mendapatkan *sample on spec* pada *level water injection & temp exit mill* sesuai target
2. Lakukan pengukuran *clinker temp* di lokal (didokumentasikan)
3. Share foto DCS dan *trend* operasi setiap hasil *sampling* di *group trial type V*
4. *Heating up* sampai *outlet temperature mill* 100°C. Setelah *feeding* HGG di matikan.



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



Empiran 11. Identitas Penulis

IDENTITAS PENULIS



- | | | |
|----|--|--|
| No | Nama | : M. Habib Adi Nugraha |
| 1. | NIM | : 2002315026 |
| 2. | Tempat, Tanggal Lahir | : Tuban, 03 Oktober 2001 |
| 3. | Jenis Kelamin | : Laki-laki |
| 4. | Alamat | : Dsn Sumberrejo, RT 02 RW 01, Desa Sawir, Kec. Tambakboyo, Kab. Tuban, Jawa Timur. Kode Pos 62353 |
| 5. | Email | : habib.eve16@gmail.com |
| 6. | No. Telepon | : (+62) 82231005273 |
| 7. | Pendidikan | |
| | SD (2008-2014) | : SDI Darut Tauhid Tambakboyo (2008-2014) |
| | SMP (2014-2017) | : SMP Negeri 3 Tuban (2014-2017) |
| | SMA (2017-2020) | : SMK Negeri 1 Tuban (2017-2020) |
| | D3 (2020-2023) | : EVE Program Batch 16 PT. Solusi Bangun Indonesia - Politeknik Negeri Jakarta |
| 8. | Spesialisasi | : <i>Production Finish Mill and Dispatch</i> PT. SBI Tuban |
| 9. | Pengalaman Proyek | : |
| | 1. Membuat Meja Pohon untuk Departemen OH&S PT. SBI Pabrik Cilacap. | |
| | 2. Membuat <i>Hydraulic Press Bending Machine</i> untuk Departemen Produksi PT. SBI Pabrik Cilacap. | |
| | 3. Case Study: Analisis V-Belts Palletizer 67B-PA2 Putus. | |
| | 4. Digitalisasi <i>WBI (Walk-by Inspection)</i> untuk Departemen Produksi Finish Mill and Dispatch PT. SBI Pabrik Tuban. | |

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