



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk.

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KETINGGIAN MATERIAL DI DALAM RAW MILL (362-RM1)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
RAIHAN PRASETYO MILAN
NIM. 1902315043

PROGRAM EVE

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk.

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KETINGGIAN MATERIAL DI DALAM RAW MILL (362-RM1)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Rekayasa Industri Semen
Di Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Oleh:
RAIHAN PRASETYO MILAN
NIM. 1902315043

PROGRAM EVE

KERJASAMA PNJ - EVE PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KETINGGIAN MATERIAL DI DALAM RAW MILL (362-RM1)

Oleh :

Raihan Prasetyo Milan

NIM. 1902315043

Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Fatahula. S.T. M.Kom

NIP. 196808231994031001

Pembimbing 2

Ridwan Dwi Prasetya, S.T.

NIK. 62500863

Ketua Program Studi

Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Muslimin, M.T.

NIP. 197707142008121005

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KETINGGIAN MATERIAL DI
DALAM RAW MILL (362-RM1)

Oleh :





Raihan Prasetyo Milan

NIM. 1902315043

Program Studi Konsentras Rekayasa Industri

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

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1	Fatahula Abdul Majid, S.T. M.Kom NIP. 196808231994031001	Penguji 1		10 Agustus 2022
2	Drs. Sugeng Mulyono, S.T. M.Kom NIP. 196010301986031001	Penguji 2		10 Agustus 2022
3	M. Fahrurrozy Ardiansyah, S.T. NIK. 62501838	Penguji 3		10 Agustus 2022
4	Arief Darmawan Nugroho, S.T. NIK. 62200869	Penguji 4		10 Agustus 2022

Cilacap, 10 Agustus 2022

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, M.T.

NIP. 197707142008121005

Manager Program EVE



Priyatno, S.T.

NIP. 62102437



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Raihan Prasetyo Milan
NIM : 1902315043
Jurusan : Teknik Mesin
Program studi : Konsentrasi Rekayasa Industri

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Cilacap, 10 Agustus 2022



Raihan Prasetyo Milan
NIM. 1902315043

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Raihan Prasetyo Milan
NIM : 1902315043
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri
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 Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KETINGGIAN MATERIAL DI DALAM RAW MILL (362-RM1)

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk 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.

Cilacap, 10 Agustus 2022
Yang menyatakan

Raihan Prasetyo Milan
NIM. 1902315043

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



RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KETINGGIAN MATERIAL DI DALAM RAW MILL (362-RM1)

Raihan Prasetyo Milan¹, Fatahula Abdul Majid², Ridwan Dwi Prasetya³
Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri

¹Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri, Politeknik Negeri Jakarta,
raihanprasetyo.eve15@gmail.com

²Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, fatahula@elektro.pnj.ac.id

³Automation Engineer, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, ridwan.dwiprasetya@sig.id

ABSTRAK

Raw mill merupakan *vertical roller mill* yang difungsikan sebagai tempat penggilingan bahan baku semen sekaligus tempat pencampuran dengan bahan aditif sehingga menghasilkan umpan mentah yang selanjutnya akan dibakar di dalam *rotary kiln*. Pada saat *raw mill* beroperasi sering terjadi fluktuasi ketinggian material pada *grinding table*. Fenomena ini harus diperhatikan dan dihindari semaksimal mungkin karena apabila ketinggian material tidak stabil dapat menyebabkan *roller* mengalami vibrasi abnormal dan bahkan bisa menyebabkan antar *roller* saling bertumbukan / bertabrakan dikarenakan timbulnya gaya sentrifugal yang tinggi secara tiba – tiba. Untuk mengantisipasi hal ini maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi ketinggian material di dalam *raw mill* agar selanjutnya dapat dilakukan proses pemantauan dan upaya pencegahan sebelum terjadi masalah yang lebih serius. Berdasarkan hasil diskusi, diputuskan untuk membuat sistem deteksi dengan bantuan sensor ultrasonik yang memanfaatkan prinsip interpolasi antara pergerakan *rocker arm* dengan pergerakan *roller*. Dari sistem ini didapatkan penghematan rata – rata *Specific Electrical Energy Consumption* (SEEC) bulanan sebesar 0.59 kWh/t dan penurunan nilai rata – rata vibrasi bulanan *body mill* sebesar 1.72mm/s.

Kata Kunci : *Vertical Roller Mill, Raw Mill, Grinding Table, Roller, bed depth*, ketinggian material

ABSTRACT

Raw mill is *vertical roller mill* that functions as a place for grinding cement raw materials as well as a place for mixing with additives so as to produce raw meal which will then be burned in a *rotary kiln*. When the *raw mill* is operating, there are often fluctuations in the height of the material on the *grinding table*. This phenomenon must be considered and avoided as much as possible because if the height of the material is unstable it can cause the rollers to experience abnormal vibrations and can even cause the rollers to collide with each other due to the sudden emergence of high centrifugal forces. To anticipate this, we need a system that can detect the height of the material in the *raw mill* so that further monitoring and prevention efforts can be carried out before a more serious problem occurs. Based on the results of the discussion, it was decided to make a detection system with the help of an ultrasonic sensor that utilizes the principle of the interpolation between the movement of the *rocker arm* and the movement of the *roller*. From this system, the average monthly *Specific Electrical Energy Consumption* (SEEC) saving is 0.59 kWh/t and a decrease in the average monthly vibration of the *body mill* of 1.72mm/s.

Key Words : *Vertical Roller Mill, Raw Mill, grinding table, roller, bed depth, material height*

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA). Tugas Akhir dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Amd). Gelar pada Diploma III Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta dengan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Program EVE. Banyak pihak yang ikut serta dan andil dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya beserta keluarga, yang telah memberi motivasi dan memberikan doa yang terbaik dalam penyusunan Tugas Akhir.
2. Fatahula. S.T. M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Ridwan Dwi Prasetya selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan ilmu dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Priyatno, S.T. beserta tim EVE selaku koordinator EVE Program PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam pengerjaan makalah Tugas Akhir.
5. Seluruh rekan – rekan Departemen Elektrik PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap atas bimbingan dan ilmu yang diberikan selama pelaksanaan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh rekan – rekan EVE 15, seluruh siswa EVE dan Kontraktor PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat kepada banyak manusia.

Cilacap, 10 Agustus 2022

Raihan Prasetyo Milan
NIM. 1902315043



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
1.7 Lokasi Tugas Akhir.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Vertical Roller Mill (VRM).....	5
2.1.1 Prinsip Kerja Vertical Roller Mill.....	8
2.1.2 Konstruksi Vertical Roller Mill.....	9

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

2.1.3	Desain Umum Vertical Roller Mill	10
2.1.4	Grinding Bed / Bed Depth	12
2.2	Raw Mill	14
2.2.1	Proses pada Raw Mill	15
2.3	Industrial Control System (ICS).....	17
2.4	Distributed Control System (DCS)	18
2.5	Analog Input/Output.....	19
2.6	Current/Voltage Output Analog Module.....	21
2.7	IO Link	22
2.8	Sensor dan Transducer.....	24
2.9	Sensor Ultrasonik	25
2.9.1	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	25
BAB III	.....	27
METODE PENELITIAN	.....	27
3.1	Diagram Alir Pengerjaan	27
3.2	Penjelasan Langkah Kerja	27
3.3	Metode Pemecahan Masalah.....	28
BAB IV	.....	30
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	30
4.1	Perhitungan dan Penentuan Komponen.....	30
4.2	Analisis Biaya Komponen	34
4.3	Penyiapan dan Pemasangan Komponen	35
4.4	Prinsip Kerja Sistem.....	53
4.5	Analisis Kebermanfaatan Sistem	57
4.6	Komisioning.....	61
4.7	Evaluasi.....	62
BAB V	.....	63



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

KESIMPULAN DAN SARAN 63

5.1 Kesimpulan 63

DAFTAR PUSTAKA 64



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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Vertical Roller Mill	5
Gambar 2. 2 Prinsip kerja VRM.....	6
Gambar 2. 3 VRM dan prinsip kerjanya.....	8
Gambar 2. 4 Konstruksi VRM	9
Gambar 2. 5 General design Vertical Roller Mill	10
Gambar 2. 6 Grinding bed	12
Gambar 2. 7 Normal Feed Rate.....	13
Gambar 2. 8 Too Low Feed Rate	13
Gambar 2. 9 Too High Feed Rate.....	14
Gambar 2. 10 Tabel penamaan unsur	15
Gambar 2. 11 Proses pada Raw Mill	15
Gambar 2. 12 Sistem ICS secara umum	17
Gambar 2. 13 Skema umum sistem DCS	19
Gambar 2. 14 Analog Input/Output.....	20
Gambar 2. 15 Current/Voltage Output Analog Module (Yokogawa AAM51)	21
Gambar 2. 16 IO Link Master	22
Gambar 2. 17 Sensor Ultrasonik (UGT513)	25
Gambar 3. 1 Diagram alir pengerjaan	27
Gambar 4. 1 Desain mounting sensor ultrasonik	36
Gambar 4. 2 Desain metal target sensor ultrasonik.....	36
Gambar 4. 3 Proses pemasangan mounting	37
Gambar 4. 4 Proses pemasangan metal target.....	38
Gambar 4. 5 Metal target	38
Gambar 4. 6 Sensor yang sudah terpasang	39
Gambar 4. 7 Yokogawa Handy Call.....	40
Gambar 4. 8 Koneksi kabel sensor, handy call, dan power supply 24V	40
Gambar 4. 9 Penempatan objek pada jarak 200mm	41
Gambar 4. 10 Nilai mA pada jarak 200mm	42
Gambar 4. 11 Penempatan objek pada jarak 500mm	42

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

Gambar 4. 12 Nilai mA pada jarak 500mm	43
Gambar 4. 13 Ikon Aplikasi LR Device	43
Gambar 4. 14 Koneksi IO-Link.....	44
Gambar 4. 15 Tampilan awal LR Device	44
Gambar 4. 16 Tampilan awal setelah sensor terbaca oleh IO Link.....	45
Gambar 4. 17 Tampilan setelan bawaan sensor	45
Gambar 4. 18 Proses penyimpanan data baru ke device.....	46
Gambar 4. 19 Tampilan menu cockpit	46
Gambar 4. 20 Layout panel box	47
Gambar 4. 21 UGT513 electrical connection	47
Gambar 4. 22 Connector socket	48
Gambar 4. 23 Proses penarikan kabel control.....	48
Gambar 4. 24 Proses penyatuan antar inti tembaga kabel	49
Gambar 4. 25 Tarikan kabel dari lapangan.....	50
Gambar 4. 26 Modul Analog Input/Output.....	51
Gambar 4. 27 Tinggi aktual roller saat full down	52
Gambar 4. 28 Pembacaan ketinggian roller pada DCS	52
Gambar 4. 29 Pembacaan output sensor pada DCS	53
Gambar 4. 30 Lokasi pemasangan sensor.....	54
Gambar 4. 31 Data kalibrasi sensor.....	54
Gambar 4. 32 Kurva rasio perbandingan antara nilai ketinggian material dengan nilai keluaran sensor ultrasonik.....	55
Gambar 4. 33 Tampilan data ketinggian material yang diakses melalui TIS	56
Gambar 4. 34 Tampilan data ketinggian material pada monitor operator di ruang CCR	57
Gambar 4. 35 Data parameter sistem.....	58

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 4. 1 Matrik Perbandingan Antar Kriteria	31
Tabel 4. 2 Normalisasi Matrik dan Bobot Prioritas.....	32
Tabel 4. 3 Matriks Pemilihan Sensor.....	33
Tabel 4. 4 List Komponen Sistem	34
Tabel 4. 5 Tabel nilai rata – rata produksi setiap bulan.....	58
Tabel 4. 6 Tabel rata – rata produksi (t)	59
Tabel 4. 7 Tabel nilai rata – rata SEEC setiap bulan.....	59
Tabel 4. 8 Tabel penurunan nilai SEEC	60
Tabel 4. 9 Tabel nilai rata – rata vibrasi	61



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. Deskripsi Departemen
- Lampiran 3. SOP (Standard Operating Procedur) Kaliberasi Sensor Bed Depth Raw Mill
- Lampiran 4. Manual Book Sensor Ultrasonik UGT513
- Lampiran 5. Form Prioritas Kebutuhan Konsumen
- Lampiran 6. Personalia Tugas Akhir



© 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

DAFTAR ISTILAH

VRM (Vertical Roller Mill)

Peralatan yang digunakan untuk menggiling dan mengeringkan material yang relative basah

Raw Mill

Merupakan *vertical roller mill* yang memiliki kegunaan untuk menggiling dan mengeringkan bahan baku semen

Bed Depth

Lapisan material yang berada diantara *grinding table* dan *grinding roller* pada *vertical roller mill*

Grinding Bed

Bagian dari *vertical roller mill* yang berfungsi sebagai alas / dudukan raw material sekaligus penghasil gaya sentrifugal sehingga material dapat ditumbuk oleh *grinding roller*.

Grinding Roller

Bagian dari *vertical roller mill* yang berfungsi sebagai penggiling material untuk menghancurkan dan menghaluskan material.

Rocker Arm

Bagian dari *vertical roller mill* yang berfungsi sebagai penopang dan poros dari *grinding roller*.

Feed Rate

Adalah jumlah material yang diumpakan ke dalam *vertical roller mill* untuk selanjutnya dilakukan proses penggilingan.



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

AHP (Analytic Hierarchy Process)

Adalah metode untuk mengatur dan menganalisis keputusan yang kompleks, menggunakan matematika dan psikologi.

Roller Full-Up

Kondisi *grinding roller* pada saat terangkat secara maksimal atau posisi dimana *grinding roller* memiliki jarak maksimal terhadap *grinding table*.

Roller Full-Down

Kondisi *grinding roller* pada saat turun secara maksimal atau posisi dimana *grinding roller* memiliki jarak minimum terhadap *grinding table*.

Sensing range

Adalah wilayah dimana setiap objek yang berada di dalamnya dapat dideteksi keberadaannya oleh sensor terkait.

Operasi Nahan Feed (NF)

Operasi *raw mill* saat level blending silo ≤ 32000 ton

Operasi Tidak Nahan Feed (TNF)

Operasi *raw mill* saat level blending silo > 32000 ton

CBD (Controlled Bed Depth)

Kondisi setelah sistem deteksi ketinggian material dipasang pada *raw mill*

NBD (No Bed Depth)

Kondisi sebelum sistem deteksi ketinggian material dipasang pada *raw mill*

Specific Electrical Energy Consumption (SEEC)

Nilai konsumsi energi listrik pada suatu peralatan dalam jangka waktu tertentu dan dalam satuan kWh/t.



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 1 PENDAHULUAN

Latar Belakang

PT. Solusi Bangun Indonesia (Persero) Tbk yang dahulu bernama PT. Holcim Indonesia Tbk didirikan di Cilacap pada 1 Juli 1975. PT Solusi Bangun Indonesia (Persero) Tbk resmi berganti nama dari sebelumnya bernama PT Holcim Indonesia Tbk. Perubahan nama itu juga diharapkan menjadi momentum untuk mempercepat akselerasi perusahaan agar dapat lebih tumbuh pada waktu mendatang. Pada tahun 2021 kapasitas terpasang PT. Solusi Bangun Indonesia sebesar 14,5 juta ton semen per tahun, dan menguasai sekitar 42% pangsa pasar semen domestik. PT. Solusi Bangun Indonesia merupakan anak perusahaan dari PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk bersama dengan anak perusahaan lain seperti PT. Semen Gresik, PT. Semen Padang, PT. Semen Tonasa, Thang Long Cement dan PT. Solusi Bangun Andalas.

Semen sendiri terdiri atas bahan baku utama dan bahan baku tambahan jika ditinjau dari segi fungsinya. Material yang termasuk bahan baku utama adalah batu kapur (CaC), tanah liat ($Al_2O_3.SiO_2.H_2O$), pasir silika (Si), dan pasir besi. Serta bahan baku tambahan dari semen adalah *fly ash bottom ash*, gypsum dan dolomit. Proses produksi semen yang pertama yaitu penambangan bahan baku untuk pembuatan semen terutama batu kapur (CaC) dan tanah liat menggunakan alat-alat berat kemudian dikirim ke pabrik. Bahan-bahan yang telah ditambang kemudian diteliti di laboratorium kemudian dicampur dengan proporsi yang tepat dan kemudian dilanjutkan ke proses penggilingan awal (*Raw Mill*) untuk memperkecil dimensi material. Proses selanjutnya adalah bahan kemudian dipanaskan di *Preheater*, dilanjutkan di dalam *Rotary Kiln* sehingga bereaksi membentuk kristal klinker. Klinker ini kemudian dihaluskan lagi dalam tabung yang berputar yang bersisi bola-bola baja yaitu pada *Ball Mill* sehingga menjadi serbuk semen yang halus. Klinker yang telah halus ini disimpan dalam *silo*. Dari *silo* ini semen di dikemas dan dijual ke konsumen. (Semenpadang.co.id)

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, salah satu proses produksi semen adalah proses penggilingan awal bahan baku semen yang mana dilakukan di dalam *Vertical Roller Mill*. *Vertical Roller Mill* bekerja dengan memanfaatkan gaya tekan antara *roller vertical* dan *table/grinder horizontal* yang berputar pada



Hak Cipta :

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

1.2

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah :

1. Jenis sensor apakah yang memiliki kemampuan paling efektif untuk menentukan ketinggian material di dalam *Raw Mill*?
2. Pada bagian mana sensor dipasang dan bagaimana prinsip kerjanya agar dapat menghasilkan *output* data yang maksimal?
3. Apa saja manfaat yang didapatkan oleh perusahaan dengan adanya proyek tugas akhir ini?

1.3

Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup :

1. Menentukan jenis sensor yang paling efektif dan efisien untuk mendeteksi ketinggian material di dalam *Raw Mill*
2. Menentukan lokasi pemasangan sensor dan bagaimana prinsip kerjanya
3. Menentukan manfaat yang didapatkan oleh perusahaan dengan adanya proyek tugas akhir ini



Tujuan

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membuat sistem deteksi ketinggian material di dalam Raw Mill (362-RM1).

Manfaat

Manfaat yang didapatkan oleh PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap plant dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. PT Solusi Bangun Indonesia akan memiliki data yang jelas mengenai *bed depth* material di dalam *Raw Mill* saat sedang beroperasi
2. Sebagai peringatan dini terhadap *over vibration* pada *Roller Raw Mill*
3. Memudahkan operator CCR dalam melakukan pengecekan dan *troubleshooting* masalah.

Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN,

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembahasan masalah, lokasi objek Tugas Akhir, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan Tugas Akhir

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA,

Memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan / penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam Tugas Akhir

BAB 3 METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir,

Menguraikan tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah / penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.



Hak Cipta :

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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN,

Membahas tentang rencana biaya yang akan digunakan, penjelasan langkah kerja, hasil dan analisis data, perhitungan – perhitungan analisis atau perancangan dan metode pemecahan masalah yang akan dikerjakan.

BAB 5 KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan / penelitian. Isi kesimpulan akan menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam Tugas Akhir. Serta berisi saran – saran atau opini yang berkaitan dengan Tugas Akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1.7 Lokasi Tugas Akhir

Lokasi pengerjaan tugas akhir ini dilakukan di Area Raw Mill dimana lebih tepatnya pada roller 4, Raw Mill (362-RM1).



**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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis proyek rancang bangun sistem deteksi ketinggian material di dalam Raw Mill (362-RM1), didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sensor yang dipakai dalam rangkaian sistem ini adalah sensor ultrasonik yang outputnya berupa jarak sensor terhadap metal target yang dipasang pada rocker arm / lengan roller Raw Mill.
- b. Berdasarkan perhitungan, adanya sistem ini dapat mengurangi nilai rata – rata kWh/t operasi Raw Mill sekaligus mengurangi nilai rata – rata vibrasinya, dengan incian sebagai berikut :
 - kWh/t pada operasi nahan feed mengalami penurunan 0.35 kWh/t yaitu dari 17.22 kWh/t menjadi 16.87 kWh/t. Jika penurunan ini dikoneversikan kedalam nilai kWh akan menjadi 192.5 kWh.
 - Sementara untuk operasi tidak nahan feed mengalami penurunan 0.59 kWh/t yaitu dari 16.73 kWh/t menjadi 16.14 kWh/t. Jika penurunan ini dikoneversikan kedalam nilai kWh maka menjadi 339.58 kWh.
 - Nilai vibrasi pada operasi tidak nahan feed mengalami penurunan sebesar 1.13 mm/s yaitu dari 9.66 mm/s menjadi 8.53 mm/s tiap bulannya. Dan untuk operasi nahan feed mengalami penurunan sebesar 1.72 mm/s yaitu dari 10.55 mm/s menjadi 8.82 mm/s tiap bulannya.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] LOESCHE – MILLS For Cement Raw Material Hand Book
- [2] Tugas Akhir “ANALISA KEGAGALAN TIRE ROLLER PADA VERTICAL ROLLER MILL DI FINISH MILL TUBAN 3 PT. SEMEN INDONESIA”
Oleh Muhammad Reza, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- [3] Modeling and simulation of vertical roller mill using population balance model journal by Rasoul Fatahi, Kianoush Barani, Department of Mining Engineering, Lorestan University, Khorramabad, Iran
- [4] Optimization of Distributed Control Systems Using Information Technology Assets journal by A. Haseltalab and M. A. Badamchizadeh
- [5] Analog Output Current/Voltage 4 Pt. Grouped data sheet
- [6] Moving Object Detection Using Ultrasonic Radar with Proper Distance, Direction, and Object Shape Analy journal by Angona Biswas1)*, Sabrina Abedin 2), Md. Ahasan Kabir 3). 1)2)3) Department of Electronics and Telecommunication Engineering, Chittagong University of Engineering & Technology, Bangladesh
- [7] Perubahan Sitem Kontrol Dari PLC Ke DCS Pada Grup Bag Filter 563-BF1 jurnal oleh Jefri Gunawan, Fatahula, Juhartono. Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
- [8] IO-Link Wireless Enhanced Factory Automation Communication For Industry 4.0 Applications journal by Ralf Heynicke, Dmytro Krush, Christoph Cammin, Gerd Scholl, Bernd Kaercher, Jochen Ritter, Pascal Gaggero, and Markus Rentschler.
- [9] <https://www.contec.com/support/basic-knowledge/daq-control/analog-io/>
[Diakses tanggal 28 Mei 2022 jam 21.11 WIB]
- [10] The Cement Plant Operations Handbook Seventh Edition

Hak Cipta :

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



LAMPIRAN 1

Tentang PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

Profil PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

Solusi Bangun Indonesia (SBI) memiliki komitmen untuk menjadi perusahaan yang terdepan dengan kinerja terbaik dalam industri bahan bangunan di Indonesia. SBI melangkah untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di Indonesia dengan kapasitas produksi 14.5 juta ton semen per tahun.

Kehadiran SBI di Indonesia ditandai dengan beroperasinya empat pabrik di Lhoknga – Aceh, Narogong – Jawa Barat, Cilacap – Jawa Tengah dan Tuban – Jawa Timur. Kegiatan produksi kami juga ditunjang dengan adanya fasilitas penggilingan & terminal distribusi yang tersebar hingga ke Kalimantan dan Sumatra, serta sistem manajemen penjualan yang prima dan inovasi produk yang selalu dapat menjadi solusi kebutuhan anda.

B. Sejarah Berdirinya PT Solusi Bangun Indonesia Tbk – Pabrik Cilacap

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 Industri Bangunan (SIIB). PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang dahulu dikenal dengan nama 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.

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.

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

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 dibuka 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
- 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 Sumping 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).

Peletakan batu pertama pendirian Pabrik Semen Nusantara dilakukan Bupati KHD tingkat II Kabupaten Cilacap yaitu Bapak H.R.Y.K. Mukmin pada tanggal 19 Juni 1975 dan pembangunan fisik dimulai tanggal 1 Juli 1975 dan selesai 2 April 1977. Dalam pembangunan Pabrik Semen Nusantara, sebagai kosultan perencanaan dan pembangunan adalah Naigai Consultant & Co.ltd. Jepang. *Suplier* mesin-mesin dan pembangunan adalah FLSmidth peralatan dari Jerman, Perancis, Denmark, Jepang. *Civil Engineering* dilakukan oleh PT Jaya Obayashi Gumi dan instalasi listrik ditangani oleh PT Promits. Selama pembangunan pabrik tersebut, mempekerjakan sekitar 1800 orang tenaga kerja Indonesia dan 150 orang tenaga kerja asing yang bertindak sebagai tenaga ahli yag berasal dari Perancis, Jepang, dan Jeman.

Pada tanggal 1 Juli 1977, PT Semen Nusantara sudah mulai berproduksi. 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 PT Semen Cibinong Tbk Pabrik



© 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

Cilacap sendiri terdiri dari dua sentral produksi yaitu CP 1 (pabrik lama) dan CP 2 (pabrik baru). Pemenuhan kebutuhan pasar khususnya di daerah Jawa Tengah dan DIY dilakukan oleh PT Semen Cibinong Tbk Pabrik Cilacap dengan cara memperbesar kapasitas produksi melalui:

1. Pengadaan *Pregrinding*, sehingga dapat mempercepat penggilingan yang diharapkan kapasitas produksi bertambah 500.000 ton/tahun sehingga produksi menjadi 1.500.000 ton/tahun dan mulai beroperasi pada Juni 1995.
2. Perluasan dengan menambah satu unit pabrik lagi yang merupakan unit ke V yang dibangun di Kawasan Industri Cilacap II dengan desain kapasitasnya 2.600.000 ton/tahun.

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:

- | | |
|-------------|----------|
| 1. Holcim | : 77,33% |
| 2. Kreditor | : 16,1% |
| 3. 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 dilima 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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Pada Februari 2019 saham PT Holcim Indonesia Tbk diakuisi oleh PT Semen Indonesia Industri Bangunan dan berganti nama menjadi PT Solusi Bangun Indonesia. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan publik 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 mempekerjakan 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 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

LAMPIRAN 2

Deskripsi Departemen

Maintenance Department

Maintenance merupakan bagian dari *manufacturing directorate organization* yang menangani perawatan dan perbaikan (*maintenance*). Setiap pabrik semen membutuhkan kegiatan perawatan (*maintenance*) untuk semua alat dan mesin guna menunjang lancarnya proses produksi dan tercapainya target perusahaan tak terkecuali dengan PT Holcim Indonesia Tbk. Kegiatan *maintenance* adalah hal yang sangat penting dan tidak dapat disepelekan, jika hal itu tidak dilakukan 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*. *Mechanical Maintenance* dan *Electrical Maintenance* terbagi menjadi beberapa area yaitu *Quarry* dan *Tripper*, *Raw Material* dan *Raw Mill*, *Kiln* dan *Coal Mill*, *Finish Mill* dan *Dispatch*. Sementara *Realibility Maintenance* terdiri dari *Preventive Maintenance*, *Hydraulic and Lubrication* dan *Maintenance Planning*.

B. Electrical Maintenance

Departemen listrik merupakan bagian dari *maintenance department* yang menangani perawatan ataupun permasalahan yang berkaitan dengan sistem kelistrikan. Departemen listrik terdiri dari beberapa sub-departemen yaitu *Electrical Raw Material*, *Electrical Raw Mill*, *Electrical Kiln*, *Electrical Finish Mill*, *Pack House and Bag Plant*, dan *Electrical Shift*. Dan ada juga *Engineering Support* yang terdiri dari otomasi dan instrumentasi, tegangan tinggi, dan sistem *drive unit*.



LAMPIRAN 3

SOP (Standard Operating Procedur)

Kaliberasi Sensor Bed Depth Raw Mill

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

1. Dilarai

a. Pen

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

	PT <u>Solusi Bangun Indonesia Tbk</u>	Versi : 1.0	Jumlah Hal : 2
	Panduan SOP	Tanggal efektif : 23 <u>Agustus</u> 2022	
Judul : SOP <u>Kaliberasi</u> Sensor Bed Depth Raw Mill			

STANDARD OPERATING PROCEDURE			
TUJUAN : Agar setiap petugas Electrical MTC dapat melakukan proses kaliberasi sensor bed depth raw mill dengan benar dan sesuai			
REKUP : RAW MILL			
DEFINISI : Cara melakukan proses kaliberasi sensor bed depth raw mill			
JUDUL : SOP Kaliberasi Sensor Bed Depth Raw Mill		Dept : Electric Maintenance	Jumlah Hal : 2
KEA : Raw Mill	Man power :	NO :	Maker :
Langkah Kerja		GAMBAR	
Posisikan sensor ultrasonik pada dudukan dan beri jarak 3,5 cm antara transmitter dengan lubang dudukan sensor			

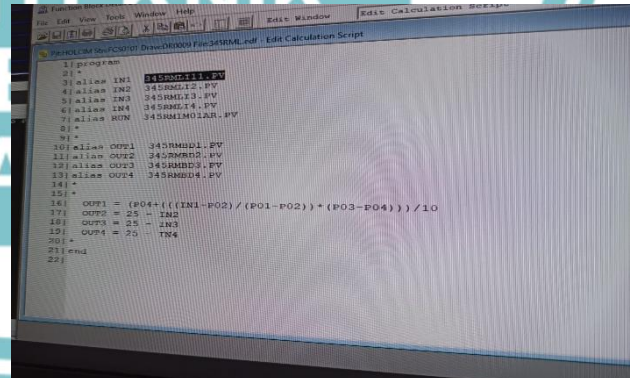
Setelah sensor diaktifkan, posisikan roller raw mill pada posisi roller full down. Kemudian, catat ketinggian roller dan jarak deteksi sensor terhadap metal target



Setelah itu, posisikan roller raw mill pada posisi roller full up. Kemudian, catat kembali ketinggian roller dan jarak deteksi sensor terhadap metal target



Data – data yang sudah diambil kemudian dimasukkan kedalam program yang ada komputer di ruang Engineering Station



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

Langkah ke-1 sampai dengan langkah ke-4 hanya dilakukan pada saat pemasangan awal / pemasangan sensor baru.

Jika sensor sudah pernah terpasang, proses kalibrasi dilakukan dengan mencocokkan pembacaan di DCS dengan pembacaan aktual jarak sensor terhadap metal target.

Jika pembacaan tidak sesuai, maka perlu dilakukan setting ulang jarak deteksi sensor (sensor range) nya

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





- 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


LAMPIRAN 4

Manual Book

Sensor Ultrasonik UGT513

5.2 Teach button

5.2.1 Start programming mode

- ▶ Press the teach button for 2 s...6 s.
- > Yellow status LEDs 1/2 flash (1 Hz), the unit is in the programming mode.
-  If programming has not been completed successfully, the unit returns to the previous setting.

5.2.2 Set output response

- ▶ Start programming mode (→ 5.2.1).
- ▶ Position the object in P1 (Fig. 1 or 2).
- ▶ Press the teach button for 1 s.
- > Yellow status LEDs 1/2 flash (2.5 Hz), P1 setting is completed.
- ▶ Position the object in P2 (Fig. 1 or 2).
- ▶ Press the teach button for 1 s.
- > Yellow status LEDs 1/2 flash briefly (4 Hz), P2 setting is completed.

5.2.3 Invert output response

- ▶ Press the teach button for > 6 s.
- > Yellow status LEDs 1/2 flash (> 10 Hz).
- > Yellow status LEDs 1/2 flash briefly (> 4 Hz).
- > Output function is inverted.

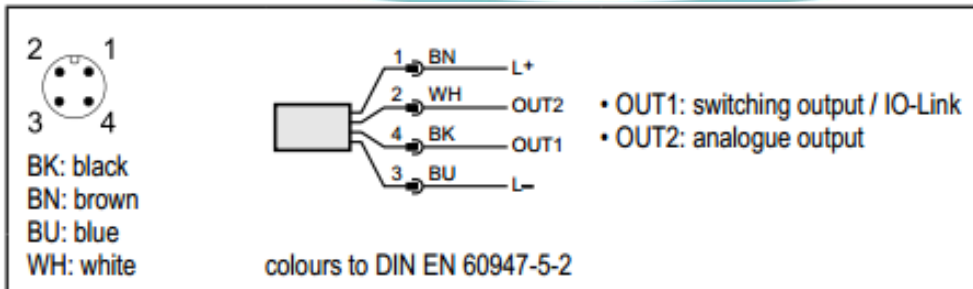
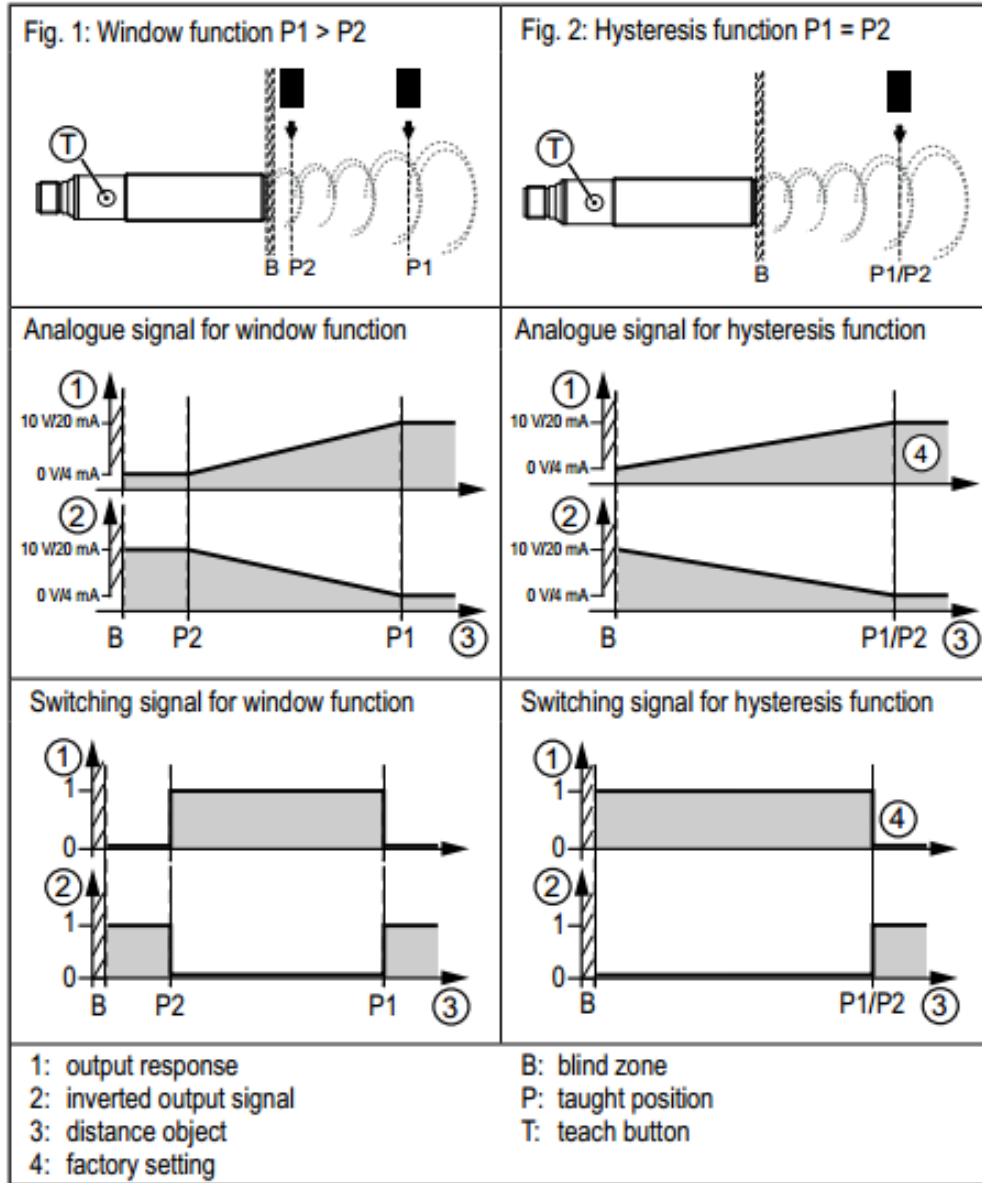
5.2.4 Restore factory setting

- ▶ Align the unit so that no echo is received.
- > Green echo LED off.
- ▶ Start programming mode (→ 5.2.1).
- ▶ Press the teach button for 1 s.
- > Yellow status LEDs 1/2 flash briefly (4 Hz), factory setting is restored.

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

In case of object recognition, the following output signals are provided:





© 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



Kriteria AHP

Prioritas AHP Perbandingan Pasangan

Kriteria yang mana dengan respek ke prioritas AHP yang lebih penting dan seberapa besar skala 1 – 9

No	Penting A atau B			Sama	Seberapa Penting?								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Biaya Murah	atau	Sistem Handal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2	Biaya Murah	atau	Sesuai Standar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3	Biaya Murah	atau	Pengerjaan Mudah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4	Biaya Murah	atau	Durasi Pengerjaan Cepat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5	Biaya Murah	atau	Perawatan Mudah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6	Biaya Murah	atau	Keamanan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
7	Biaya Murah	atau	Ketersediaannya Terjaga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
8	Sitem Handal	atau	Sesuai Standar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
9	Sitem Handal	atau	Pengerjaan Mudah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10	Sitem Handal	atau	Durasi Pengerjaan Cepat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
11	Sitem Handal	atau	Perawatan Mudah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
12	Sitem Handal	atau	Keamanan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
13	Sitem Handal	atau	Ketersediaannya Terjaga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
14	Sesuai Standar	atau	Pengerjaan Mudah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
15	Sesuai Standar	atau	Durasi Pengerjaan Cepat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
16	Sesuai Standar	atau	Perawatan Mudah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
17	Sesuai Standar	atau	Keamanan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
18	Sesuai Standar	atau	Ketersediaannya Terjaga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
19	Pengerjaan Mudah	atau	Durasi Pengerjaan Cepat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
20	Pengerjaan Mudah	atau	Perawatan Mudah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
21	Pengerjaan Mudah	atau	Keamanan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
22	Pengerjaan Mudah	atau	Ketersediaannya Terjaga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
23	Durasi Pengerjaan Cepat	atau	Perawatan Mudah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
24	Durasi Pengerjaan Cepat	atau	Keamanan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
25	Durasi Pengerjaan Cepat	atau	Ketersediaannya Terjaga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
26	Perawatan Mudah	atau	Keamanan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
27	Perawatan Mudah	atau	Ketersediaannya Terjaga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
28	Keamanan	atau	Ketersediaannya Terjaga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Automation Engineer Cilacap Plant

Ridwan Dwi Prasetya, S.T.

NIK. 62500863



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 6

Personalia Tugas Akhir

- | | | |
|--------------------------|---|--|
| 1. Nama | : | Raihan Prasetyo Milan |
| 2. NIM | : | 1902315043 |
| 3. Program Studi | : | D3 Teknik Mesin |
| 4. Jenis Kelamin | : | Laki – laki |
| 5. Tempat, Tanggal Lahir | : | Cilacap, 05 Juni 2001 |
| 6. Nama Ayah | : | Setyo Raharyadi |
| 7. Nama Ibu | : | Siti Khotijah |
| 8. Alamat | : | Jalan Sadang RT 03 RW 08 Kelurahan
Gumilir, Kecamatan Cilacap Utara, Kabupaten
Cilacap, Provinsi Jawa Tengah |
| 9. Email | : | raihanprasetyo.eve15@gmail.com |
| 10. Hobi | : | <i>Travelling</i> |
| 11. Pendidikan | : | |
| SD (2007 - 2013) | : | SD Negeri Sidanegara 06 Cilacap |
| SMP (2013 - 2016) | : | SMP Negeri 1 Cilacap |
| SMA (2016 - 2019) | : | SMA Negeri 1 Cilacap |
| 12. Pengalaman Proyek | : | Membuat Meja Las Portabel
<i>Upgrade Kapasitas VSD L62-SR1</i>
<i>Upgrade Kapasitas VSD ID-Fan SLC</i> |