



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



 **SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN ANDALAS

**RANCANG BANGUN SISTEM *SAFETY DEVICE INTERLOCK*
PADA *SAMPLER RAW MEAL* PADA PT SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

TEUKU FAJRIL AMANDAR

2302315047

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

LHOKNGA TAHUN 2026

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

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN ANDALAS

**RANCANG BANGUN SISTEM *SAFETY DEVICE INTERLOCK*
PADA *SAMPLER RAW MEAL* PADA PT SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

TEUKU FAJRIL AMANDAR
2302315047

PROGRAM KERJASAMA

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN
LHOKNGA TAHUN 2026**



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 SAFETY DEVICE INTERLOCK
PADA SAMPLER RAW MEAL PADA PT SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

Oleh:

Teuku Fajril Amandar
NIM. 2302315047

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, S.T., M.T.
NIP. 196512131992031001

Pembimbing II

Rizka Hussain
NIK. 62502468

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



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 PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM SAFETY DEVICE INTERLOCK
PADA SAMPLER RAW MEAL PADA PT SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

Oleh:
Teuku Fajril Amandar
NIM. 2302315047

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

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

DEWAN PENGUJI

NO	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. Nugroho Eko, S.T., M.T.	Dosen PNJ		9 Juli 2026
2.	Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc.	Dosen PNJ		9 Juli 2026
3.	Irma Suriyani	Karyawan PT SBA		9 Juli 2026

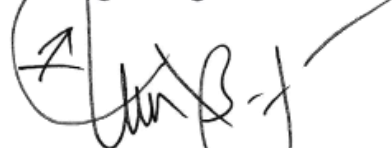
Lhoknga, 9 Juli 2026
Disahkan Oleh:

Ketua jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002

Manager Program EVE



Gammalia Permata Devi
NIK. 62501176



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Teuku Fajril Amandar

NIM : 2302315047

Program Studi : D3 Teknik Mesin

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lhoknga, 9 Juli 2026



Teuku Fajril Amandar
NIM. 2302315047



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 PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Teuku Fajril Amandar
NIM : 2302315047
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“RANCANG BANGUN SISTEM SAFETY DEVICE INTERLOCK PADA SAMPLER RAW MEAL PADA PT SOLUSI BANGUN ANDALAS”

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

Dibuat di : Lhoknga
Pada tanggal : 9 Juli 2026
yang menyatakan,

Teuku Fajril Amandar
NIM. 2302315047



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

RANCANG BANGUN SISTEM SAFETY DEVICE INTERLOCK PADA SAMPLER RAW MEAL PADA PT SOLUSI BANGUN ANDALAS

Teuku Fajril Amandar¹; Nugoro Eko Setijogiarto²; Rizka Hussain³

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

²) Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³) PT Solusi Bangun Andalas, Jl. Meulaboh - Banda Aceh No.KM. 16.5, Mon Ikeun, Kec. Lhoknga, Kabupaten Aceh Besar, Aceh 23363

Email: t.fajril.amandar.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses pengambilan sampel (*sampling*) *Raw Meal* di PT Solusi Bangun Andalas memiliki peran penting dalam pengendalian kualitas produksi semen, namun lokasi *sampling* yang berada pada ketinggian sekitar dua lantai menyebabkan operator harus menaiki tangga secara berkala sehingga meningkatkan risiko keselamatan kerja dan menurunkan efisiensi proses. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi sistem *Sampler Raw Meal* dengan memindahkan titik pengambilan sampel ke area yang lebih mudah diakses serta menambahkan sistem *Safety Device Interlock* untuk meningkatkan keselamatan dan keandalan operasi. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan, studi pustaka, perancangan sistem, fabrikasi, dan pengujian. Modifikasi dilakukan dengan pemasangan pipa galvanis sebagai jalur material, *Slide Gate pneumatic* sebagai perangkat pengaman, serta *interlock* antara *Raw Mill* dan motor *sampler*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modifikasi yang dilakukan mampu meningkatkan efisiensi waktu pengambilan sampel sebesar 43,09%, mempermudah akses operator, mencegah tumpahan material, serta menghentikan dan mengaktifkan kembali operasi *sampler* secara otomatis sesuai kondisi *Raw Mill*. Dengan demikian, sistem yang dirancang berhasil meningkatkan keselamatan kerja, efisiensi operasional, dan keandalan proses *sampling*.

Kata Kunci: *Safety Device, Interlock System, Sampler Raw Meal, Slide Gate Pneumatic, Keselamatan Kerja, Efisiensi Sampling.*



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

RANCANG BANGUN SISTEM SAFETY DEVICE INTERLOCK PADA SAMPLER RAW MEAL PADA PT SOLUSI BANGUN ANDALAS

Teuku Fajril Amandar¹; Nugoro Eko Setijogiarto²; Rizka Hussain³

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

²) Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³) PT Solusi Bangun Andalas, Jl. Meulaboh - Banda Aceh No.KM. 16.5, Mon Ikeun, Kec. Lhoknga, Kabupaten Aceh Besar, Aceh 23363

Email: t.fajril.amandar.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The Raw Meal sampling process at PT Solusi Bangun Andalas has an important role in controlling the quality of cement production, but the sampling location which is at a height of about two floors causes operators to have to climb stairs periodically, increasing the risk of work safety and reducing process efficiency. This study aims to modify the Raw Meal Sampler system by moving the sampling point to a more accessible area and adding a Safety Device Interlock system to improve the safety and reliability of operation. The methods used include field observation, literature study, system design, fabrication, and testing. Modifications were made by installing galvanized pipes as material lines, pneumatic Slide Gates as safety devices, and interlocks between the Raw Mill and the sampler motor. The test results showed that the modifications made were able to increase the efficiency of sampling time by 43.09%, facilitate operator access, prevent material spillage, and automatically stop and reactivate sampler operation according to Raw Mill conditions. Thus, the designed system successfully improves work safety, operational efficiency, and reliability of the sampling process.

Keywords: Safety Device, Interlock System, Raw Meal Sampler, Pneumatic Gate Slide, Work Safety, Sampling Efficiency.



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada kehadiran Allah SWT. Karena berkat rahmat dan ridho-Nya laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta dan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Ibu Gammalia Permata Devi Manager Program EVE beserta EVE Team Cilacap yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga penyusunan laporan tugas akhir.
3. Bapak Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, S.T., M.T. dosen pembimbing yang telah mengarahkan, memberi saran dan memotivasi dalam mengerjakan serta menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Ibu Rizka Hussain pembimbing lapangan yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh rekan rekan EVE yang turut andil dalam memberikan ide dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

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

Lhoknga, 9 Juli 2024



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 PERSEMBAHAN

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, tuhan pemilik jiwa dan semesta alam. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Maka dengan ini tugas akhir ini dipersembahkan untuk:

1. Orang Tua (Bapak Teuku Syafrizal & Ibu Juliani) dan Keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan baik secara moral maupun material dalam penyusunan tugas akhir.
2. Teman-teman EVE, kontraktor dan karyawan PT Solusi Bangun Andalas yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
3. Diri sendiri yang mau dan mampu bertahan, berjuang, berusaha sekuat yang saya bisa, tidak menyerah walau banyak rasa dan godaan yang datang untuk berhenti, terimakasih karena sudah bertahan untuk tetap kuat sampai detik ini.
4. Orang Spesial (Shaumi Rachmadina) yang telah memberikan support, semangat, motivasi dan menjadi tempat bekeluh kesah selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, serta membantu penulis memenuhi syarat sidang Tugas Akhir.



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 SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.5.1 Bagi Mahasiswa	4
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	4
1.5.3 Bagi PT Solusi Bangun Andalas	4
1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Raw Meal</i>	7
2.2 Pengertian <i>Sampler</i>	8
2.3 <i>Sampler Raw Meal</i>	9



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

2.4	Bagian Utama <i>Sampler Raw Meal</i>	10
2.4.1	Motor AC	10
2.4.2	<i>Box Sampler</i>	11
2.4.3	<i>Impeller Sampler</i>	13
2.4.4	<i>Can Sampler</i>	14
2.4.5	<i>Screw sampler</i>	14
2.5	Nilai Standar Pengujian <i>Sample</i>	15
2.5.1	<i>Lime Saturation Factor (LSF)</i>	16
2.5.2	<i>Silica Modulus (SM)</i>	16
2.5.3	<i>Iron Modulus (IM)</i>	16
2.5.4	Residu.....	17
2.5.5	<i>Loss On Ignition</i>	17
2.5.6	Uji Kadar H ₂ O	18
2.6	<i>Safety Device</i> dan <i>Interlock System</i>	18
2.7	Pipa.....	19
2.8	Perhitungan Dasar	20
2.9	<i>Slide Gate</i>	26
2.9.1	Pengertian <i>Slide Gate</i>	26
2.9.2	Fungsi <i>Slide Gate</i>	26
2.9.3	Prinsip Kerja <i>Slide Gate</i>	27
2.9.4	Jenis-Jenis <i>Slide Gate</i>	28
2.9.4.1	Manual <i>Slide Gate</i>	28
2.9.4.2	Electric <i>Slide Gate</i>	29
2.9.4.3	Pneumatic <i>Slide Gate</i>	30
2.9.4.4	Hydraulic <i>Slide Gate</i>	31
2.10	Relay.....	32
2.10.1	Cara Kerja Relay	33
2.10.2	Jenis Relay	34
2.10.3	Time Delay Relay	37
2.11	SolidWork	38
2.11.1	Part Modeling	39



Hak Cipta :

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

2.11.2	<i>Assembly Modeling</i>	39
2.11.3	<i>Drawing</i>	39
2.12	Festo FluidSIM.....	39
BAB III METODOLOGI.....		40
3.1	Metode Penelitian.....	40
3.1.1	Metode Observasi.....	40
3.1.2	Metode Diskusi	40
3.1.3	Metode Kepustakaan (Studi Pustaka)	40
3.1.4	Metode Analisis	41
3.1.5	Metode Evaluasi.....	41
3.2	Diagram Alir.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Hasil Observasi.....	46
4.2	Perancangan Sistem <i>Safety Device Interlock</i>	49
4.2.1	Analisa Kebutuhan Sistem	49
4.2.2	Desain modifikasi.....	51
4.2.3	Konsep desain sistem <i>Safety Device Interlock</i>	52
4.2.4	Pemilihan Desain	54
4.2.5	Komponen Modifikasi & <i>Safety Device Interlock</i>	56
4.2.6	Perhitungan Kekuatan komponen	60
4.2.6.1	Perhitungan Volume Material	61
4.2.6.2	Perhitungan Massa Material	61
4.2.6.3	Perhitungan Gaya Berat Material	62
4.2.6.4	Perhitungan Gaya Gesek	63
4.2.6.5	Perhitungan Total Gaya.....	64
4.2.6.6	Perhitungan Gaya Desain (<i>Safety Factor</i>).....	64
4.2.6.7	Perhitungan Luas Penampang Silinder.....	65
4.2.6.8	Perhitungan Diameter Silinder	65
4.2.6.9	Analisis Pemilihan Silinder	66
4.2.7	Pembuatan <i>Safety Device Interlock Sampler Raw Meal</i>	66
4.2.8	Data Kebutuhan Material untuk <i>Safety Device Interlock</i>	66



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

4.2.9	Proses Fabrikasi dan <i>Assembly</i>	67
4.2.9.1	Fabrikasi dan <i>Assembly</i> modifikasi	68
4.2.9.2	Fabrikasi dan <i>Assembly</i> Panel <i>Slide Gate</i>	73
4.3	Perbandingan waktu pengambilan sample	75
4.4	Rencana Evaluasi	76
BAB V	PENUTUP.....	79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN		83

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi <i>Sampler</i> Pada <i>Flowsheet</i>	6
Gambar 1.2 Lokasi dan Kondisi <i>Sampler</i> Aktual	6
Gambar 2.1 <i>Raw Meal</i>	7
Gambar 2.2 <i>Sampler Raw Meal</i>	10
Gambar 2.3 Motor AC	11
Gambar 2.4 <i>Box Sampler Raw Meal</i>	12
Gambar 2.5 <i>Impeller Sampler</i>	13
Gambar 2.6 <i>Can Sampler</i>	14
Gambar 2.7 <i>Screw Sampler</i>	15
Gambar 2.8 <i>Manual Slide Gate</i>	29
Gambar 2.9 <i>Electric Slide Gate</i>	30
Gambar 2.10 <i>Pneumatic Slide Gate</i>	31
Gambar 2.11 <i>Hydraulic Slide Gate</i>	31
Gambar 2.12 Relay.....	33
Gambar 2.13 <i>Wiring Diagram Time Delay Relay</i>	37
Gambar 3.1 Diagram Alir	42
Gambar 4.1 Lokasi Observasi.....	46
Gambar 4.2 Kondisi <i>Sampler Raw Meal</i>	48
Gambar 4.3 Desain modifikasi <i>Sampler Raw Meal</i>	51
Gambar 4.4 Desain <i>Safety Device Slide Gate</i>	53
Gambar 4.5 Desain <i>Safety Device Butterfly Valve</i>	54
Gambar 4.6 Desain <i>Slide Gate</i>	57
Gambar 4.7 Pipa Galvanis.....	58
Gambar 4.8 <i>Housing</i>	59
Gambar 4.9 Plat Stainless	59
Gambar 4.10 <i>Cutting pipa extend</i>	68
Gambar 4.11 <i>Welding sambungan</i>	69
Gambar 4.12 <i>Drill Speed Chart</i>	71
Gambar 4.13 <i>Assembly pipa extend</i>	71



© 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

Gambar 4.14 <i>Assembly housing</i>	72
Gambar 4.15 <i>Assembly box tombol</i>	72
Gambar 4.16 <i>Wiring diagram off</i>	73
Gambar 4.17 <i>Wiring diagram on</i>	73
Gambar 4.18 Pemasangan komponen panel	74
Gambar 4.19 Pemasangan <i>wiring</i>	74





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 TABEL

Tabel 2.1 Beban Unit dan Diameter PVC	20
Tabel 2.2 Beban Unit dan Diameter Pipa Galvanis	20
Tabel 4.1 Pemilihan Desain Safety Device	54
Tabel 4.2 Koefisien Gesek terhadap baja	63
Tabel 4.3 List of Material	67
Tabel 4.4 Perbandingan waktu sampling	75
Table 4.5 Mitigasi Resiko	78





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

1.1 Latar Belakang

Pabrik Semen PT Solusi Bangun Andalas merupakan perusahaan yang bergerak di industri semen. Dalam proses produksi untuk menjaga kualitas produk semen yang dihasilkan maka setiap tahap proses produksi wajib melewati proses kontrol terlebih dahulu sebelum lanjut ke tahap selanjutnya. Di pabrik ini terdapat tiga unit laboratorium yaitu *Process Quality Control (PQC)*, *Physical Laboratory*, *Chemical Laboratory*. Ketiga unit laboratorium ini bertugas untuk menjaga kualitas semen yang diproduksi agar sesuai standar dan mutu yang ditetapkan. *Process Quality Control (PQC)* bertugas untuk menganalisa kualitas material dari *Raw Meal*, *Kiln Feed*, *Hot Meal*, *Clinker* dan *Cement* agar sesuai standar yang ditetapkan. *Physical Laboratory* bertugas untuk menguji sifat fisik semen sedangkan *Chemical Laboratory* menguji dan menganalisa kandungan kimia material semen.

Tim *Process Quality Control (PQC)* secara konsisten menjalankan tugas pentingnya setiap hari untuk menjaga kualitas semen agar selalu memenuhi standar dan mutu yang telah ditetapkan. Cara *PQC* mengetahui kualitas material yaitu dengan mengambil dan menguji *sample* setiap 2 jam sekali baik *sample Raw Meal*, *Kiln Feed* maupun *Clinker*, dan *Cement Mill*. Pengambilan *sample* material menggunakan alat yang disebut *sampler*. *Sampler* adalah suatu alat yang digunakan untuk mengambil *sample* secara representatif dari suatu material sehingga hasil analisis dapat mencerminkan kondisi yang sebenarnya. Untuk *Sampler Raw Meal* sendiri menggunakan *Screw sampler* untuk menangkap material yang lewat dan kemudian ditransportasikan ke dalam *Box sampler*. Di dalam *Box* tersebut material di homogenisasi terlebih dahulu sebelum dilakukan *Sampling* oleh pekerja.

Kegiatan pengambilan *sample* material oleh pekerja disebut proses *Sampling*. Proses *Sampling* adalah kegiatan pengambilan *sample* untuk mengetahui

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

karakteristik dan kualitas material yang diuji. Di PT Solusi Bangun Andalas proses *Sampling* dilakukan setiap dua jam sekali dengan kata lain dalam satu hari *Sampling* material dilakukan sebanyak 12 kali. Dalam proses *Sampling* di *Sampler Raw Meal* pekerja harus menaiki tangga setinggi 2 lantai terlebih dahulu agar bisa mencapai *Box sampler* untuk mengambil *sample Raw Meal*. Dari hal tersebut, terdapat berbagai kendala yang timbul menyebabkan proses *Sampling* membutuhkan waktu yang lebih lama seperti hujan deras yang mengakibatkan proses *Sampling* tertunda karena tidak adanya atap pelindung di atas tangga untuk akses ke *Sampler Raw Meal*.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara merancang bangun Sistem *Safety Device Interlock* Pada *Sampler Raw Meal*
2. Bagaimana cara merancang bangun modifikasi tempat pengambilan *Sampler Raw Meal*
3. Bagaimana cara merancang sistem integrasi otomatis antara *Raw Mill* dan *Sampler*

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Umum

Berikut merupakan tujuan umum yang ingin dicapai dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

1. Cara mengurangi risiko bahaya saat proses pengambilan *sample Raw Meal*.



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

2. Meningkatkan efisiensi waktu pengambilan *sample* agar tindak lanjut kualitas lebih cepat.
3. Memperbaiki posisi kerja agar lebih ergonomis dan aman bagi operator.
4. Mencegah terjadinya kegagalan *Sampling* yang dapat memengaruhi kualitas semen.

1.3.2 Tujuan Khusus

Berikut merupakan tujuan khusus yang ingin dicapai dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

1. Merancang sistem *Safety Device Interlock* pada *sampler Raw Meal*.
2. Pemindahan posisi tempat pengambilan *sample* dan panel kontrol ke bagian bawah untuk efisiensi waktu dan mengurangi risiko jatuh.
3. Merancang sistem integrasi otomatis: motor *sampler* akan berhenti saat *Raw Mill* mati dan aktif kembali saat *Raw Mill* hidup.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Fokus pada modifikasi sistem *sampler Raw Meal*.
2. Penambahan *Safety Device* pada *Gate damper* untuk mencegah tumpahan material.
3. Sinkronisasi motor *sampler* dengan kondisi *Raw Mill* (ON/OFF).
4. Perbaikan posisi panel dan titik pengambilan *sample* agar lebih efisien dan aman.



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

5. Penambahan sensor posisi *can* untuk memastikan kesesuaian dengan *chute output*.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain sebagai berikut.

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Manfaat yang diperoleh mahasiswa dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Menjadi lahan bagi mahasiswa untuk memperdalam ilmu mengenai sebuah *equipment sampler* untuk proses *Sampling*.
2. Meningkatkan rasa tanggung jawab untuk lebih peduli pada perawatan dan kerusakan setiap *equipment* yang sangat berpengaruh terhadap proses produksi.
3. Meningkatkan kepedulian mahasiswa mengenai kerusakan pada *equipment* pabrik.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur keberhasilan kerja sama dalam pendidikan dan pengajaran bagi mahasiswa EVE untuk yang telah mampu mengimplementasikan materi perkuliahan kedalam tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan hasil yang nyata sesuai teori yang telah diberikan.

1.5.3 Bagi PT Solusi Bangun Andalas

Adapun manfaat tugas akhir ini bagi PT Solusi Bangun Andalas adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kerja operator.



© 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

2. Mengurangi potensi kegagalan *Sampling* dan menjaga kualitas semen.
3. Menjadi acuan pengembangan sistem *Sampling* otomatis yang lebih aman dan efisien.



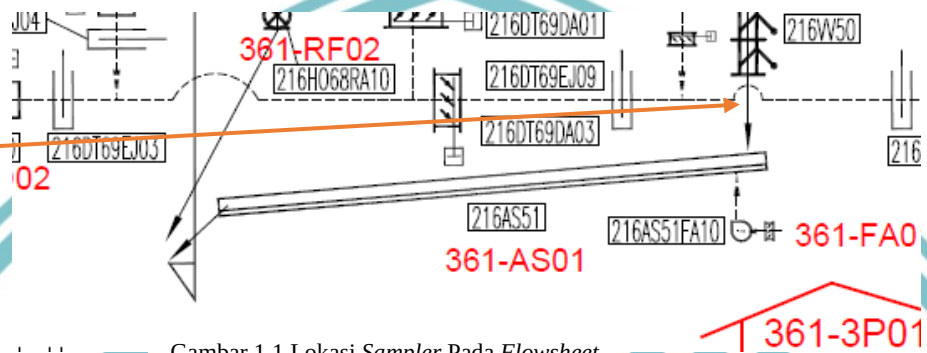
Hak Cipta :

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

1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir

Lokasi penelitian ini dilakukan di PT Solusi Bangun Andalas dimana lebih tepatnya pada area *Blending Silo*. Berikut ini merupakan foto pada *flowsheet* dan aktual dari lokasi *Sampler Raw Meal*.

Lokasi Alat



Gambar 1.1 Lokasi Sampler Pada *Flowsheet*
(Sumber: *Flowsheet LHO*)



Gambar 1.2 Lokasi dan Kondisi Sampler Aktual
(Sumber: Dokumen Pribadi)

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

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan analisis pada sistem *Safety Device Interlock* pada *Sampler Raw Meal* di PT Solusi Bangun Andalas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sistem *Safety Device Interlock* pada *Sampler Raw Meal* berhasil dilakukan dengan menambahkan komponen seperti *Pneumatic Slide Gate*, sensor *Proximity*, Relay, dan sistem kontrol sehingga mampu meningkatkan keselamatan kerja serta mencegah kondisi operasi yang tidak aman secara otomatis.
2. Pemindahan tempat pengambilan sampel dan panel kontrol dari area atas ke area bawah dengan selisih ketinggian sekitar 10 meter berhasil meningkatkan efisiensi proses sampling. Waktu pengambilan sampel berkurang sebesar 43,09%, akses operator menjadi lebih mudah, serta risiko kecelakaan akibat aktivitas di ketinggian dapat diminimalkan sehingga tercipta kondisi kerja yang lebih aman dan ergonomis.
3. Sistem integrasi otomatis antara motor *Sampler Raw Meal* dan kondisi operasi *Raw Mill* berhasil dirancang sehingga motor *sampler* dapat berhenti secara otomatis saat *Raw Mill* mati dan kembali beroperasi saat *Raw Mill* hidup, sehingga proses operasi menjadi lebih sinkron dan meminimalkan *human error*.



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

5.2 Saran

Untuk meningkatkan keandalan, keselamatan, serta keberlanjutan sistem *Safety Device Interlock* yang telah dirancang, beberapa saran pengembangan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Diperlukan jadwal *preventive maintenance* berupa *cleaning* dan inspeksi rutin untuk menjaga kinerja serta mencegah kerusakan sistem.
2. Disarankan penambahan unit FRL (*Filter, Regulator, Lubricator*) pada sistem *Pneumatic* agar kualitas udara lebih bersih, tekanan stabil, dan komponen lebih awet.
3. Panel kontrol perlu dilengkapi *cover* pelindung untuk mencegah gangguan akibat debu dan kelembapan tinggi.
4. Perlu ditambahkan sistem alarm atau indikator peringatan untuk mendeteksi kondisi *abnormal* dan meningkatkan respon operator.

**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

DAFTAR PUSTAKA

admin,+2+Artikel+Rifqi+dan+Dedi+Polines+edisi+desember22. (n.d.).

Ardiansyah, D., Riyanto, S., & Pembimbing, D. (2021). *PENGARUH UKURAN AGREGAT TERHADAP KUAT TEKAN DAN PERMEABILITAS BETON BERPORI YANG RAMAH LINGKUNGAN* (Vol. 2, Number 4). <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>

Kartika Sari, R. D. J., Arief, Y. C., & Suryono, S. (2022). Rancang Bangun Elektronik Motor Relay sebagai Proteksi Berbagai Gangguan Motor Listrik. *JASIEK (Jurnal Aplikasi Sains, Informasi, Elektronika Dan Komputer)*, 4(2), 67–78. <https://doi.org/10.26905/jasiek.v4i2.8921>

Majid, M. R., Anshori, M., & Yuwita, P. E. (n.d.). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha Analisis Pengaruh Kebocoran Gate Valve Pada Sistem Perpipaan Menggunakan Metode Perbaikan Lapping Analysis of the Effect of Gate Valve Leakage on Piping Systems Using the Lapping Repair Method*. <https://doi.org/10.23887/jptm.v13i2.102111>

pojokteknik. (2023, January). *Cara Kerja Timer (Time Delay Relay)*. Pojokdingin. <https://www.pojokdingin.com/2023/01/cara-kerja-timer-time-delay-Relay.html?m=1>

Prasetyo, A., Ruswanto, S., Loebis, Y., & Arnanda, D. R. (2023). *Rancang Bangun Fasilitas Tambahan Untuk Penerpalan Truk Pemuat Semen di Area Packhouse (67B-PA1)*. <http://prosiding.pnj.ac.id>

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. (n.d.-a). *Laboratory Guideline PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap*.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. (n.d.-b). *Technical Information System (TIS) PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap*.

Sholeh Ichmawan, D., Mafendro Dedet Eka, Y. S., & Susanto, A. (2024). *Modifikasi Sampler Raw Meal Untuk Peningkatan Efisiensi Waktu Sampling Material Raw Meal*. <http://prosiding.pnj.ac.id>

Suryadi, dan. (n.d.). *Analisis Perbandingan Kualitas Las SMAW Kampuh V dengan Uji Bending pada Baja ST 37*.

Yusuf, M., & Hartawan, L. (n.d.). Penerapan Sistem Kontrol Berbasis Arduino Pada Manual Gate Valve ½ Inchi. In *Penerapan Sistem Kontrol Berbasis*.

Kreyszig, E. (2011). *Advanced Engineering Mathematics*. John

Hibbeler, R. C. (2017). *Engineering Mechanics: Statics and Dynamics: 14th Edition*. Pearson Education.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Beer, F. P., Johnston, E. R., & Mazurek, D. F. (2015). *Vector Mechanics for Engineers: Statics: 11th Edition*. McGraw-Hill Education.

Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2020). *Shigley's Mechanical Engineering Design: 11th Edition*. McGraw-Hill Education.

Cengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2018). *Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications: 4th Edition*. McGraw-Hill Education.

Wiley & Sons. Majid, M. R., Anshori, M., & Yuwita, P. E. (n.d.).





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:

Sejarah PT Solusi Bangun Andalas

PT Solusi Bangun Andalas (SBA) atau yang dulunya bernama PT Semen Andalas Indonesia (SAI) adalah sebuah perusahaan yang memproduksi semen. Perusahaan yang dirintis oleh PT Rencong Aceh Semen berdiri pada tanggal 11 April 1980 setelah melakukan studi kelayakan sejak tahun 1976 sampai dengan 1979. Dalam mendirikan pabrik, PT Rencong Aceh Semen bekerjasama dengan perusahaan *Blue Circles Industries* dari Inggris dan *Cementia Holding A.G* dari Swiss.

Pada tanggal 11 April 1995, PT Rencong Aceh Semen dan *Blue Circles Industries Ltd* mengundurkan diri sebagai pemegang saham. Selanjutnya pada tanggal 14 April 1995 saham PT Solusi Bangun Andalas dipegang oleh PT Mandraka Buana Sakti, PT Inter Mantra Comperta, PT Tridaya Upaya Manunggal dan PT *International Finance Corporation*, keseluruhan sahamnya sebesar 34,65% sedangkan 63,35% dipegang oleh *Cementia Holding (Switzerland)*, *commwealth Development Coorporation (USA)*, *Deuthsche invertition* dan *enterwicklungs Gesselschalf MBH (German)* dan *Marine Cement Limited*.

Pada akhir tahun 1996 saham PT Solusi Bangun Andalas dibeli oleh Lafarge dari Perancis sebesar 72,4% dan menjadi 100% pada tahun 1999 hingga 2016. Mengenai pemindahan saham dari *Cementia Holding A.G* kepada Lafarge antara lain masalah ditutupnya kran ekspor semen dari PT Solusi Bangun Andalas ke beberapa negara yang dituju, hal ini juga disebabkan oleh permintaan pasar yang menurun yang mengakibatkan angka penjualan rendah dibandingkan tahun sebelumnya. Sehingga dewan komisaris memandang perlu menggantikan kepemilikan saham kepada perusahaan lain yang mampu memulihkan keadaan pasar PT Solusi Bangun Andalas (SBA).

Setelah saham PT Solusi Bangun Andalas dipegang oleh Lafarge, banyak kemajuan yang diperoleh baik dalam hal produksi semen maupun dalam hal



© 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

kesejahteraan dan keselamatan karyawan. Setiap tahunnya PT Solusi Bangun Andalas memproduksi semen jauh melebihi target yang ditetapkan, seiring dengan kemajuan itu kesejahteraan dan keselamatan karyawan juga semakin mendapat perhatian.

Setelah bencana gempa dan tsunami pada tanggal 26 Desember 2004 lalu, sebagian peralatan pabrik hancur dan sebagian karyawan PT SBA juga ikut menjadi korban bencana tersebut. Sehingga pada tahun 2005 PT SBA kembali melakukan rekontruksi peralatan yang rusak akibat gempa dan tsunami. Selama rekontruksi, PT SBA mengganti nama pabrik dari PT Semen Andalas Indonesia menjadi PT Lafarge Cement Indonesia. Pada awal tahun 2009 PT SBA kembali beroperasi untuk memenuhi permintaan semen lokal yang tinggi. Beberapa peralatan pabrik masih dalam tahap *start up* sehingga produksi pabrik masih dibawah target. Untuk memenuhi kebutuhan semen, pihak SBA mendatangkan *clinker* dari Malaysia. Pada tahun 2010 pabrik semen PT SBA kembali beroperasi dengan normal sehingga target produksi dari PT SBA untuk memenuhi kebutuhan lokal dan ekspor sudah dicapai.

Pada tanggal 11 Februari 2016, PT Solusi Bangun Andalas resmi bergabung dengan Holcim Indonesia dan berada di bawah naungan Lafarge Holcim Group menjadi PT Holcim Indonesia, Tbk. Namun, pada tanggal 01 Februari 2019, PT Solusi Bangun Andalas resmi bergabung dengan Semen Indonesia Penggabungan Lafarge dengan Semen Indonesia diharapkan dapat membawa perubahan yang positif dan dapat memanfaatkan jaringan tenaga ahli dan usaha bangunan terbesar di dunia.

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

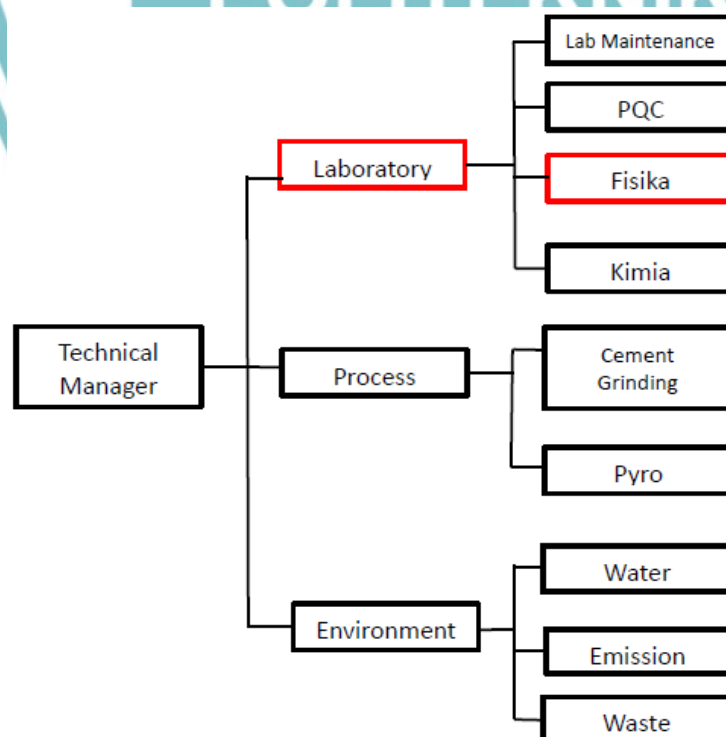
Lampiran 2:

Pengenalan Departemen

Technical departmen adalah salah satu departemen yang berada dibawah Maufacturing Directorate, memiliki tanggung jawab utama pada:

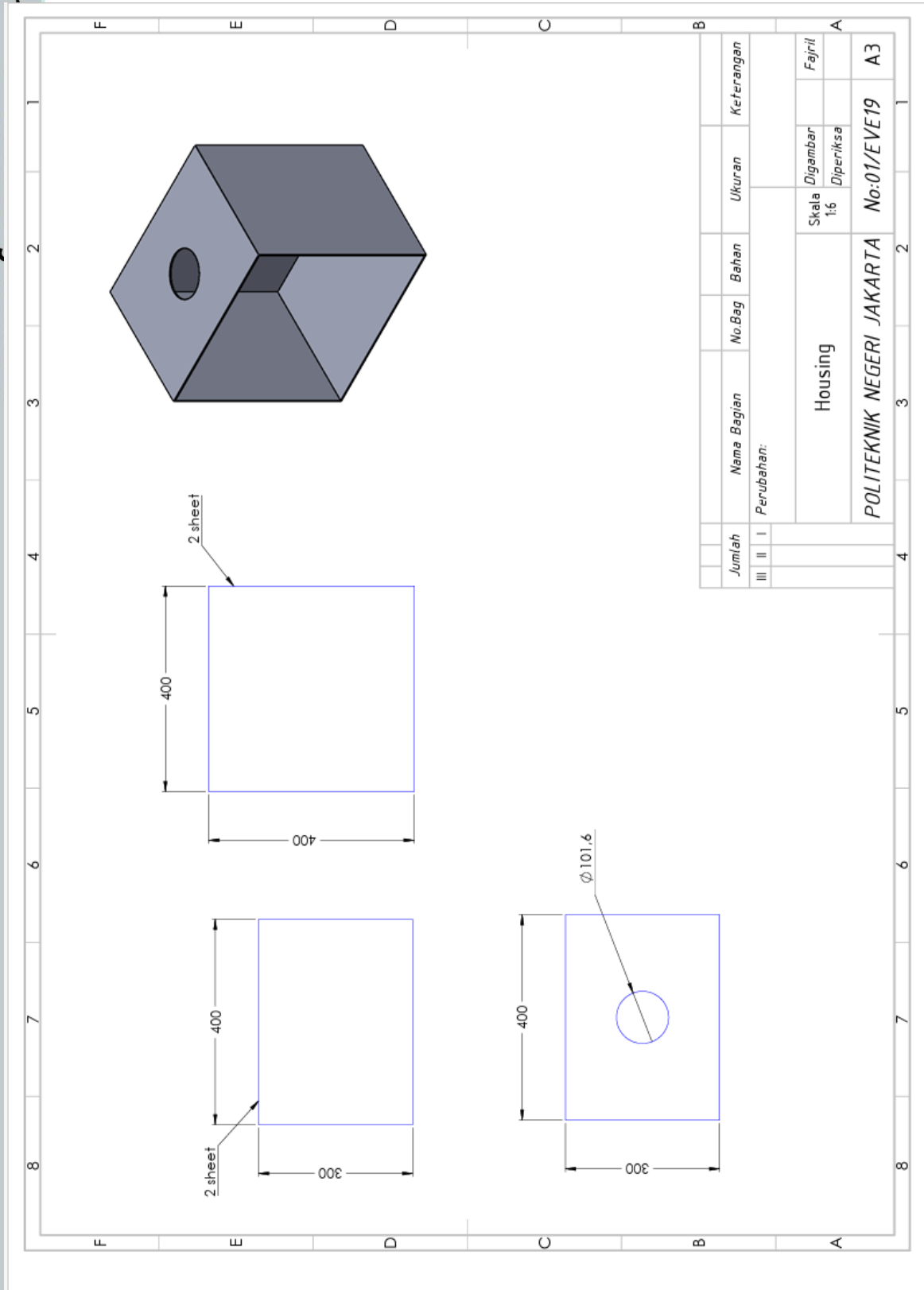
1. Optimalisasi pengoperasian plant dalam proses pembuatan semen.
2. Memastikan dan menjaga kualitas clinker dan semen yang dihasilkan pada level tertinggi.
3. Menganalisis dan memelihara kondisi operasi optimum, dengan biaya yang kecil namun jumlah produksi yang maksimum.
4. Memastikan dan memelihara kualitas lingkungan yang baik dan bersih.
5. Memelihara sistem manajemen yang baik di lingkungan pabrik, terutama untuk sertifikasi produk, internal audit dan lain-lain.

Struktur Organisasi Technical Department



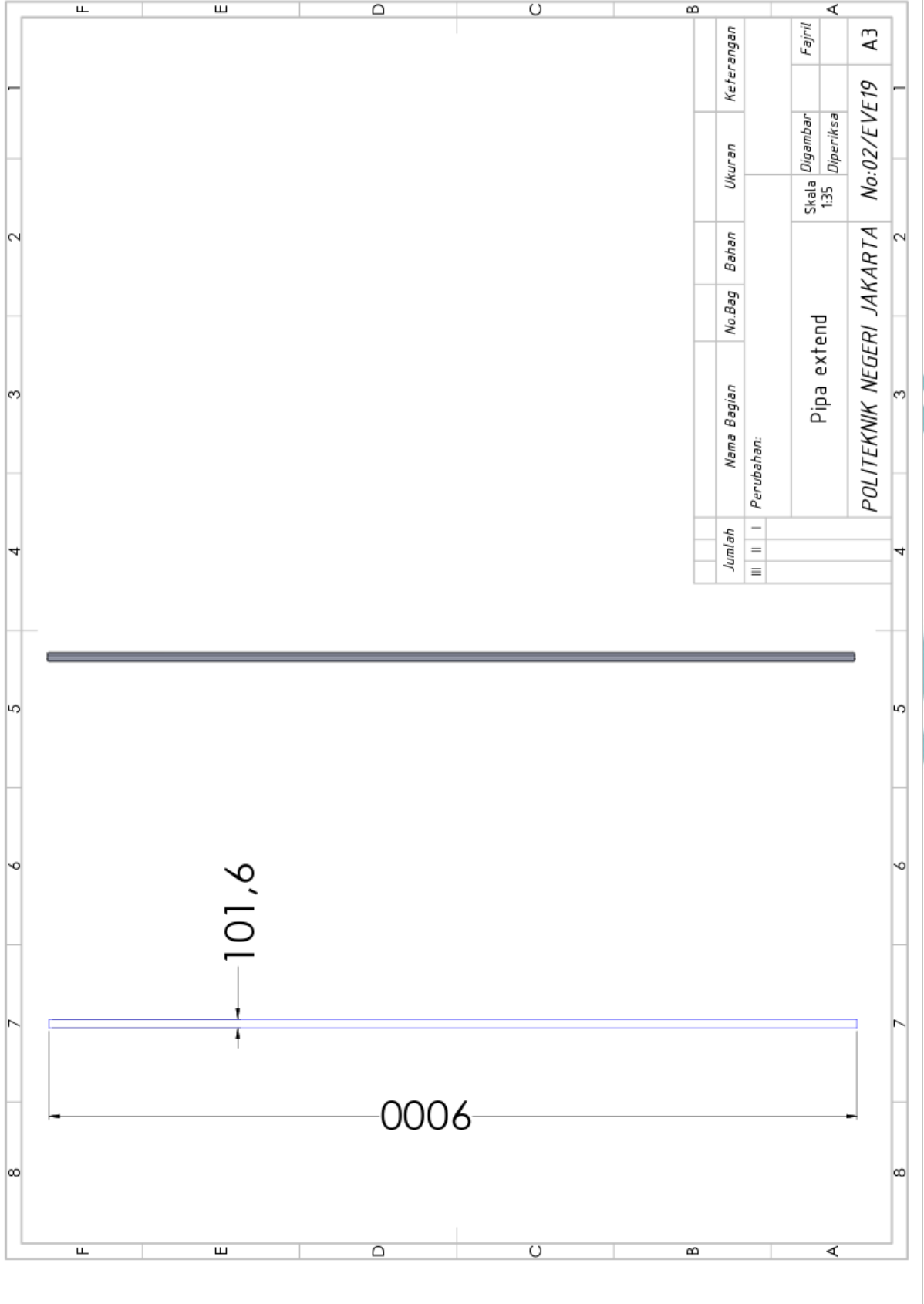
Hak Cipta:

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 :

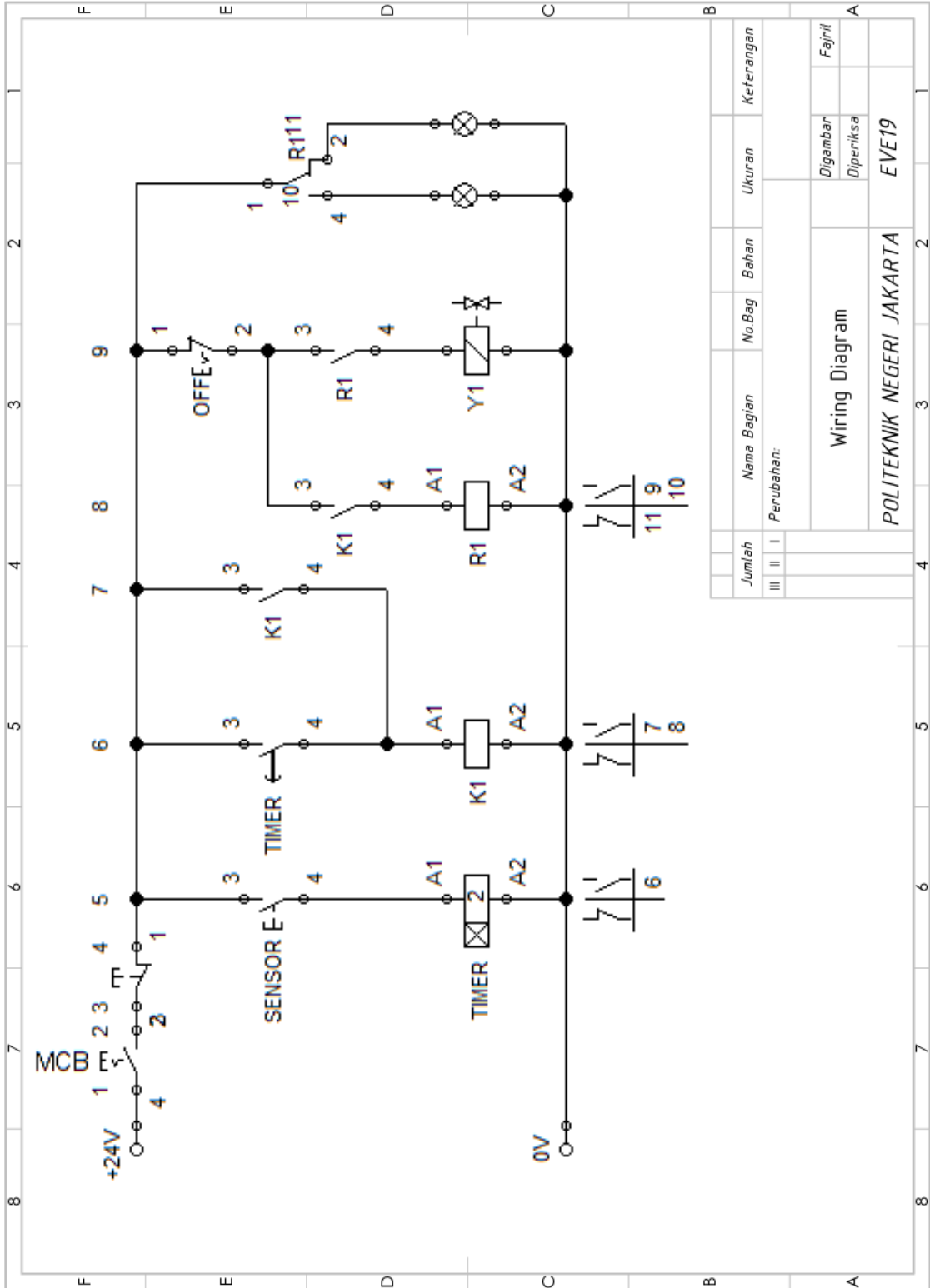
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Lampiran 4: Rangkaian Kontrol Elektrikal

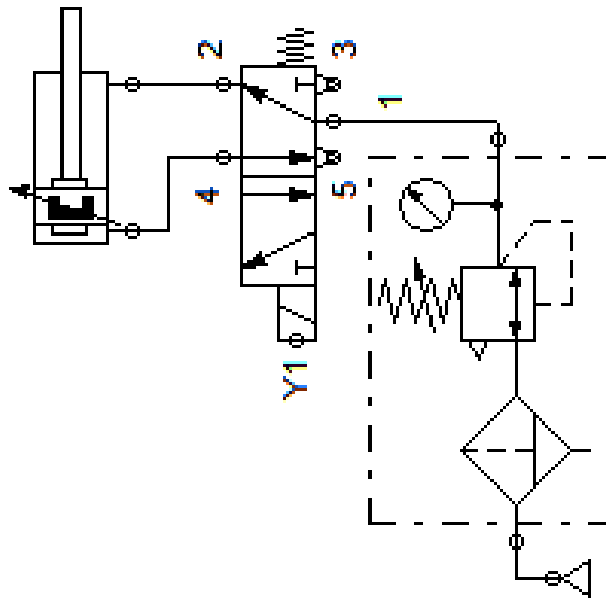
Hak Cipta :

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 5: Rangkaian Kontrol *Pneumatic*

[illegible]

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: *Safe Working Procedure Sampler Raw Meal*



SOLUSI BANGUN
INDONESIA

SWP 05/S/SC/2025

**Safe Working
Procedure
(Sampling Raw Meal)**

Lokasi: LHOX.361-A501	Dibuat Tanggal: 11 Juni 2026	Tanggal Revisi Terakhir: -
Bahaya atau risiko yang mungkin muncul: - Machinery/tools/building/workplace hazard - electrical shock - Workplace hazard – debu (sampel) - Machinery/tools/building/workplace hazard - Gravity hazard - falling material - Gravity hazard - fall from / to different level – terjatuh/terpeleaset	Alat Pelindung Diri (APD) atau peralatan Kerja yang dibutuhkan: - Uniform/seragam - Sepatu Safety - Kacamata - Sarung tangan kain - Masker Debu - Ear Muff/Ear Plug	Persyaratan kompetensi & pelatihan untuk pekerja: - Lab Safety
Prosedur Kerja Aman: Sampling Raw Meal 1. Pada saat pengambilan sampel Raw Meal gunakan tool safety yang sesuai, baju dan celana kerja (Wearpack), sepatu, sarung tangan, helm safety dan kacamata. 2. Periksa lingkungan sebelum melakukan pengambilan sampel pastikan tidak ada material yang keluar atau terbang dekat area sampling 3. Membawa wadah penampung material. 4. Tekan tombol ON dan tunggu 10 detik sampai material turun semua dari auto sampler diatas 5. Tarik wadah material yang sudah terdapat material di dalamnya, lalu tuang pada wadah penampung lalu tutup. 6. Ketuk pipa sampler sebanyak 2x menggunakan alat yang telah disediakan untuk mencegah coating. 7. Lalu pasang kembali wadah material pada tempatnya. 8. Segera bawa sample yang telah diambil ke laboratory untuk dilakukan pengujian PENGENDALIAN RESIKO: • Gunakan APD yang sesuai untuk mengurangi resiko dan bahaya. • Pastikan tidak ada kebocoran material pada pipa extend. • Pastikan tidak ada kebocoran arus pada rangkaian listrik.		
Referensi (Guideline, Dokumen, Peraturan, Lain-lain): - GL 2175 Ver 2.02		Prosedur kerja aman ini akan ditinjau ulang jika terjadi perubahan pada referensi, pekerjaan, peralatan atau material dan maksimum setiap 3 tahun
Dibuat oleh:  EVE Student (Fajril)	Ditinjau oleh:  Superintendent (Rizka Hussain)	Disetujui Oleh:  Manager (Fetra Esatika)
Form No. 8Fxxxx 18 Juni 2025 Ver. 1.1		

- 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

Lampiran 7:

IDENTITAS PENULIS

Nama	: Teuku Fajril Amandar	
Tempat, Tanggal Lahir	: Banda Aceh, 09 November 2005	
Kewarganegaraan	: Indonesia	
Agama	: Islam	
Jenis Kelamin	: Laki-laki	
Status Perkawinan	: Belum menikah	
Alamat	: Gampong Deah Mamplam, Kecamatan Leupung, Kabupaten Aceh Besar	
No. Telepon	: (+62) 822-7472-3806	
Email	: amandarteuku@gmail.com fajril.eve19@gmail.com	
Riwayat Pendidikan	: MIN LEUPUNG (2011-2017) SMP N 1 LHOKNGA (2017-2020) SMA N 1 LHOKNGA (2020-2023) D3 Teknik Mesin EVE Program PT Solusi Bangun Andalas - Politeknik Negeri Jakarta (2023-2026)	