



© 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

TBK

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC PLUG CLEANING
SYSTEM* PADA ALAT TRANSPORTASI *AIR SLIDE*
394-AS3 DI AREA *RAW MILL PLANT*
NAROGONG 2**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

**Tegar Rohmad Nur Razzaq
2302315035**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

NAROGONG, TAHUN 2026



© 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

TBK

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC PLUG CLEANING*
SYSTEM PADA ALAT TRANSPORTASI *AIR SLIDE*
394-AS3 DI AREA *RAW MILL PLANT*
NAROGONG 2**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:
Tegar Rohmad Nur Razzaq
2302315035

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

NAROGONG, 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 *AUTOMATIC PLUG CLEANING SYSTEM* PADA
ALAT TRANSPORTASI *AIR SLIDE 394-AS3* DI AREA *RAW MILL PLANT*
NAROGONG 2**

Oleh:

Tegar Rohmad Nur Razzaq
NIM. 2302315035

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.
NIP. 197512222008121003

Pembimbing 2

Titok Pangesti Aji
NIK. 62501609

Ketua Program Studi
Diploma 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 *AUTOMATIC PLUG CLEANING SYSTEM* PADA
ALAT TRANSPORTASI *AIR SLIDE 394-AS3* DI AREA *RAW MILL PLANT*
NAROGONG 2**

Oleh:
Tegar Rohmad Nur Razzaq
NIM. 2302315035

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada 24 Juni 2026 dan sesuai dengan ketentuan.

DEWAN PENGUJI

Nama Dewan Penguji	Tanda Tangan
Dr. Sonki Prasetya, S. T., M. Sc. NIP. 197512222008121003	
Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T. NIP. 199403192022031006	
R.A. Heri Rahmat NIK. 62102367	

Narogong, 7 Juli 2026
Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Koordinator EVE Program



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



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 di bawah ini:

Nama : Tegar Rohmad Nur Razzaq

NIM : 2302315035

Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Automatic Plug Cleaning System* Pada Alat Transportasi *Air Slide* 394-AS3 Di Area *Raw Mill Plant* Narogong 2” merupakan 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 (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Narogong, 24 Juni 2026

Tegar Rohmad Nur Razzaq
NIM. 2302315035



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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta-PT Solusi Bangun Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tegar Rohmad Nur Razzaq

NIM : 2302315035

Jurusan : Teknik Mesin

Program Studi : DIII-Teknik Mesin

Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta-PT Solusi Bangun Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Rancang Bangun Automatic Plug Cleaning System Pada Alat Transportasi Air Slide 394-AS3 Di Area Raw Mill Plant Narogong 2”** Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif, EVE berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Narogong, 24 Juni 2026

Yang menyatakan

Tegar Rohmad Nur Razzaq
NIM. 2302315035



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 *AUTOMATIC PLUG CLEANING SYSTEM* PADA ALAT TRANSPORTASI *AIR SLIDE* 394-AS3 DI AREA *RAW MILL PLANT* NAROGONG 2

Tegar Rohmad Nur Razzaq¹⁾, Sonki Prasetya²⁾, Titok Pangesti Aji³⁾

¹⁾Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16242

²⁾Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³⁾Electrical & Instrument Raw Mill Kiln Narogong 2, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Narogong Plant

Email: Sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Air slide merupakan alat transportasi material halus yang memanfaatkan udara bertekanan dan gravitasi. *Air slide* 394-AS3 di area *Raw Mill* PT. Solusi Bangun Indonesia mengalami kejadian sumbatan material (*plug*) sebanyak 8 kali dalam satu tahun terakhir karena proses deteksi dan *troubleshooting* masih bergantung pada pemantauan manual oleh *patroller*. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun *Automatic Plug Cleaning System* untuk meningkatkan efisiensi monitoring dan mempercepat respons penanganan sumbatan material. Penelitian ini merancang dan membangun *Automatic Plug Cleaning System* yang mengintegrasikan *pressure sensor* SPT-100 berbasis sinyal 4–20 mA, *solenoid valve* ASCO, dan *Programmable Logic Controller* (PLC) Siemens LOGO yang dikendalikan melalui sistem *Distributed Control System* (DCS) Yokogawa CENTUM VP. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengurangi waktu monitoring dari 7 menit 8 detik menjadi 1 detik, meningkatkan efisiensi monitoring sebesar 99,77%. Waktu respons penanganan sumbatan berkurang dari rata-rata 9,1 menit menjadi 2 menit 10 detik, atau setara dengan penurunan sebesar 76,19%. Selain itu, sejak sistem diimplementasikan, tidak ditemukan kembali kejadian sumbatan material pada *air slide* 394-AS3.

Kata-kata kunci: *Air Slide*, DCS, *Plug*, *Pressure*, *Automatic Plug Cleaning System*



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

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC PLUG CLEANING SYSTEM ON AIR SLIDE 394-AS3 CONVEYING EQUIPMENT IN RAW MILL AREA PLANT NAROGONG

Tegar Rohmad Nur Razzaq¹⁾, Sonki Prasetya²⁾, Titok Pangesti Aji³⁾

¹⁾Industrial Engineering Concentration Study Program, Department of Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic, UI Depok Campus, 16242

²⁾Jakarta State Polytechnic, UI Depok Campus, 16242

³⁾Electrical & Instrument Raw Mill Kiln Narogong 2, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Narogong Plant

Email: Sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

Air slide is a fine material conveying equipment that utilizes compressed air and gravity. The air slide 394-AS3 in the Raw Mill area of PT. Solusi Bangun Indonesia experienced material blockage (plug) incidents 8 times in the past year; as the detection and troubleshooting processes still relied on manual inspection by patrollers. This study aims to design and implement an Automatic Plug Cleaning System to improve monitoring efficiency and accelerate the response time for handling material blockages. The system integrates an SPT-100 pressure sensor based on a 4–20 mA signal, an ASCO solenoid valve, and a Siemens LOGO Programmable Logic Controller (PLC) controlled through a Yokogawa CENTUM VP Distributed Control System (DCS). The test results show that the system successfully reduced monitoring time from 7 minutes 8 seconds to 1 second, improving monitoring efficiency by 99.77%. The response time for handling blockages was reduced from an average of 9.1 minutes to 2 minutes 10 seconds, equivalent to a reduction of 76.19%. Furthermore, since the system was implemented, no material blockage incidents have been found on air slide 394-AS3.

Keywords: Air Slide, DCS, Plug, Pressure, Automatic Plug Cleaning System



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Rancang Bangun *Automatic Plug Cleaning System* pada Alat Transportasi *Air Slide* 394-AS3 di Area *Raw Mill Plant* Narogong 2". Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menempuh Program Diploma III Kerjasama EVE, Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Heri Rahmat selaku *Manager Electrical Maintenance* PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. *plant* Narogong.
4. Bapak Titok Pangesti Aji selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan, motivasi, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Mukhlas selaku *Electrical Engineer* yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Seluruh tim *Electrical & Instrument Raw Mill & Kiln* Nar 2 yang telah memberikan dukungan dan sarannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Orang tua penulis, Bapak Sartono dan Ibu Risdiyastuti yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan penuh kepada penulis dalam setiap langkah perjalanan hingga sampai di titik ini.
8. Seluruh rekan-rekan EVE Narogong yang telah menemani dan saling memberikan semangat selama pelaksanaan tugas akhir berlangsung.



© 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

9. Putri Azzahra Vachrian, selaku mahasiswa yang senantiasa menemani, membantu, mendengarkan keluh kesah penulis, dan memberikan hal hal positif yang tak pernah dialami penulis sebelumnya.
10. Sahabat sahabat terbaik penulis, Angger, Alfiansyah, Rizaldi, Raka, Salisa, dan Utami atas persahabatan, kebersamaan, dan dukungan yang terus terjaga hingga titik ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi nyata bagi industri semen.

Narogong, 24 Juni 2026

Penulis

Tegar Rohmad Nur Razzaq

NIM. 2302315035

**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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Lokasi.....	4
1.6 Metode Penyelesaian Masalah.....	4
1.7 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	5
1.8 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	5
1.8.1 Bab I Pendahuluan.....	5
1.8.2 Bab II Tinjauan Pustaka.....	5
1.8.3 Bab III Metodologi.....	6
1.8.4 Bab IV Pembahasan dan Hasil.....	6
1.8.5 Bab V Kesimpulan dan Saran.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Literatur Ilmiah.....	7
2.2 Kajian Teori.....	9
2.2.1 <i>Air Slide</i>	9
2.2.2 <i>Bucket Elevator</i>	13
2.2.3 <i>Central Control Room (CCR)</i>	14
2.2.4 <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	15
2.2.5 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	16
2.2.6 <i>Fishbone Diagram Methode</i>	16
2.2.7 <i>Business Process Modeling (BPM)</i>	17
2.2.8 <i>Function Block</i> dan Gerbang Logika.....	18
2.2.9 Sistem Distribusi Udara Bertekanan.....	19
2.2.10 Perhitungan Efisiensi.....	19
2.2.11 Konversi Sinyal Arus Menjadi Nilai Proses.....	20



Hak Cipta :

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

2.3 Kajian Komponen	21
2.3.1 <i>Pressure Sensor</i>	21
2.3.2 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	22
2.3.3 <i>Distributed Control System (DCS)</i>	23
2.3.4 <i>Solenoid Valve</i>	23
2.3.5 <i>Selector Switch</i>	24
2.3.6 <i>Push Button</i>	25
2.3.7 <i>Relay</i>	26
2.3.8 <i>Pilot Lamp</i>	27
2.3.9 <i>DIN Rail</i>	28
2.3.10 <i>Cable Duct</i>	29
2.3.11 <i>Pipa Galvanis</i>	29
2.3.12 <i>Air Filter Water Trap</i>	30
2.4 Kerangka Pemikiran	31
BAB III METODOLOGI	34
3.1 Metodologi Diagram Alir	34
3.2 Identifikasi Masalah	35
3.3 Analisis Masalah	37
3.3.1 <i>Man</i>	37
3.3.2 <i>Material</i>	39
3.3.3 <i>Machine</i>	40
3.3.4 <i>Method</i>	41
3.3.5 <i>Environment</i>	43
3.4 Penentuan Akar Masalah	44
3.5 Observasi	44
3.6 Studi Literatur	47
3.7 Diskusi	48
3.8 Penentuan Solusi	50
3.8.1 <i>Sensor Pendeteksi</i>	51
3.8.2 <i>Sistem Penanganan</i>	52
3.9 Perancangan	53
3.9.1 <i>Pemilihan Pressure Sensor</i>	53
3.9.2 <i>Pemilihan Controller Purging</i>	57
3.9.3 <i>Pemilihan Solenoid</i>	61
3.9.4 <i>Perancangan Sistem Kontrol Automatic Plug Cleaning System</i>	64
3.9.5 <i>Perancangan Bisnis Proses Automatic Plug Cleaning System</i>	65
3.9.6 <i>Perancangan Flowchart Logika Program DCS</i>	65
3.9.7 <i>Perancangan Panel Lokal</i>	65
3.9.8 <i>Perancangan Wiring</i>	66
3.9.9 <i>Perancangan Jalur Angin</i>	66
3.10 <i>Pembuatan dan Pemasangan</i>	66
3.10.1 <i>Pembuatan jalur angin</i>	66
3.10.2 <i>Pembuatan Panel Lokal</i>	70
3.10.3 <i>Pemasangan Sensor</i>	74
3.10.4 <i>Pembuatan Program</i>	79
3.11 Uji Coba	82



© 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

3.12 Evaluasi Hasil.....	85
3.13 Kesimpulan dan Saran.....	85
3.14 <i>Timeline</i> Pengerjaan Tugas Akhir.....	87
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	88
4.1 Analisis Pemilihan Komponen.....	88
4.1.1 Analisis Pemilihan <i>Pressure Sensor</i>	88
4.1.2 Analisis Pemilihan <i>Controller Purgig</i>	90
4.1.3 Analisis Pemilihan <i>Solenoid</i>	92
4.2 Skema Sistem Kontrol <i>Automatic Plug Cleaning System</i>	95
4.3 Bisnis Proses <i>Automatic Plug Cleaning System</i>	97
4.4 <i>Flowchart</i> Logika Program DCS	99
4.5 Perancangan Panel Lokal.....	101
4.6 Perancangan <i>Wiring</i>	103
4.7 Perancangan Jalur Angin.....	106
4.8 Pengujian Alat.....	107
4.8.1 Uji Fungsional Pembacaan <i>Pressure Sensor</i>	107
4.8.2 Uji Keakuratan Pembacaan Sensor	111
4.8.3 Uji Efisiensi Waktu Monitoring	115
4.8.4 Uji Sistem Kerja <i>Automatic Plug Cleaning System</i>	118
4.8.5 Uji Waktu Respons Penanganan Sumbatan	129
4.9 Evaluasi Hasil.....	132
4.9.1 Evaluasi Hasil Sistem Deteksi	132
4.9.2 Evaluasi Hasil Sistem Penanganan	133
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	135
5.1 Kesimpulan	135
5.2 Saran.....	135
DAFTAR PUSTAKA.....	137
LAMPIRAN.....	141



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 GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Tugas Akhir	4
Gambar 2. 1 <i>Air Slide</i>	10
Gambar 2. 2 Bagian <i>Air Slide</i>	10
Gambar 2. 3 <i>Support Screen</i>	11
Gambar 2. 4 Grafik Perbandingan Ukuran <i>Air Slide</i> Dengan Kapasitas	12
Gambar 2. 5 Grafik Perbandingan <i>Air Permeability</i> dengan <i>Pressure Blower</i>	13
Gambar 2. 6 <i>Bucket Elevator</i>	14
Gambar 2. 7 <i>Central Control Room (CCR)</i>	15
Gambar 2. 8 <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	16
Gambar 2. 9 <i>Fishbone Diagram</i>	17
Gambar 2. 10 <i>Business Process Modelling</i>	18
Gambar 2. 11 Tabel Kebenaran.....	18
Gambar 2. 12 Sistem Distribusi Udara Bertekanan	19
Gambar 2. 13 Pressure Sensor	22
Gambar 2. 14 PLC.....	23
Gambar 2. 15 <i>Solenoid Valve</i>	24
Gambar 2. 16 <i>Selector Switch</i>	25
Gambar 2. 17 <i>Push button</i>	26
Gambar 2. 18 <i>Relay</i>	27
Gambar 2. 19 <i>Pilot Lamp</i>	28
Gambar 2. 20 <i>DIN Rail</i>	29
Gambar 2. 21 <i>Cable Duct</i>	29
Gambar 2. 22 Pipa Galvanis.....	30
Gambar 2. 23 <i>Air Filter Water Trap</i>	31
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	34
Gambar 3. 2 Data <i>Stoplog Raw Mill</i>	35
Gambar 3. 3 <i>Fishbone Diagram</i>	37
Gambar 3. 4 Pengukuran Waktu Tempuh	38
Gambar 3. 5 Inspeksi <i>Air Slide</i>	39
Gambar 3. 6 Sumbatan <i>Chamber</i> Udara	40
Gambar 3. 7 Riwayat Penggantian Canvas	41
Gambar 3. 8 Data TIS	42
Gambar 3. 9 Pembersihan <i>Filter Blower</i>	43
Gambar 3. 10 <i>Air slide 394-AS3</i>	45
Gambar 3. 11 <i>Air slide 394-AS3</i> Sisi Barat	45
Gambar 3. 12 <i>Blower Air slide 394-AS3</i>	46
Gambar 3. 13 Tampilan CCR <i>Air slide 394-AS3</i>	47
Gambar 3. 14 Diskusi dengan <i>Operator CCR</i>	48
Gambar 3. 15 Diskusi dengan <i>Patroller</i>	49
Gambar 3. 16 Diskusi dengan Pembimbing Lapangan.....	49
Gambar 3. 17 Diskusi dengan Dosen Pembimbing	50
Gambar 3. 18 Pemotongan Pipa.....	67
Gambar 3. 19 Pembuatan Ulir Pipa.....	67
Gambar 3. 20 Pemasangan Pipa.....	68



© 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 3. 21 Pemasangan Water Trap	69
Gambar 3. 22 Pengeboran <i>Air Slide</i>	69
Gambar 3. 23 Pemasangan <i>Solenoid</i> dan <i>Valve</i>	70
Gambar 3. 24 Pengeboran Panel	71
Gambar 3. 25 Pemasangan Komponen Pintu Panel	71
Gambar 3. 26 Pengeboran dan Pembuatan Ulir	72
Gambar 3. 27 Pemasangan Komponen Kontrol dan <i>Tagging</i>	73
Gambar 3. 28 Setting Parameter PLC	73
Gambar 3. 29 Pemasangan Panel	74
Gambar 3. 30 Pengeboran <i>Air Slide</i>	75
Gambar 3. 31 Pengelasan dan Pemberian Silikon	75
Gambar 3. 32 Pemasangan Sensor	76
Gambar 3. 33 Wiring Sensor	77
Gambar 3. 34 Koneksi 2 <i>Wire</i>	78
Gambar 3. 35 Pemasangan Sensor dengan Modul AI Yokogawa	79
Gambar 3. 36 <i>Function Block</i> Sensor	80
Gambar 3. 37 <i>Tampilan Sensor Pada HMI</i>	80
Gambar 3. 38 <i>Block LC64 & Block RL</i>	81
Gambar 3. 39 Logika Sistem	81
Gambar 3. 40 Tampilan Control Pada HMI	82
Gambar 4. 1 Interpretasi Penilaian <i>Pressure Sensor</i>	90
Gambar 4. 2 Interpretasi Penilaian <i>Controller Purging</i>	92
Gambar 4. 3 Interpretasi Penilaian <i>Solenoid</i>	94
Gambar 4. 4 Skema Sistem Kontrol	95
Gambar 4. 5 Bisnis Proses <i>Automatic Plug Cleaning System</i>	97
Gambar 4. 6 <i>Flowchart</i> Program DCS	99
Gambar 4. 7 Layout Pintu Panel Lokal	101
Gambar 4. 8 <i>Layout</i> Dalam Panel Lokal	102
Gambar 4. 9 <i>Wiring Diagram Analog Input</i>	103
Gambar 4. 10 <i>Wiring Diagram</i> Kontrol	104
Gambar 4. 11 <i>Wiring Diagram Output</i>	105
Gambar 4. 12 Perancangan Jalur Angin	106
Gambar 4. 13 Diagram Alir Tahapan Pengujian Fungsional Sensor	107
Gambar 4. 14 Skema Pengujian Fungsional Sensor	108
Gambar 4. 15 Pembacaan <i>Pressure Sensor</i>	108
Gambar 4. 16 Tren Pembacaan <i>Pressure Sensor</i>	109
Gambar 4. 17 Skema Pengujian Simulasi Kondisi Plug	109
Gambar 4. 18 Tren Simulasi Kejadian <i>Plug</i>	110
Gambar 4. 19 Diagram Alir Tahapan Pengujian Keakuratan Pembacaan Sensor	111
Gambar 4. 20 Skema Pengujian Keakuratan Pembacaan Sensor	111
Gambar 4. 21 Pengukuran Arus Sensor	112
Gambar 4. 22 Diagram Alir Tahapan Pengujian Efisiensi Waktu Monitoring	115
Gambar 4. 23 Skema Pengujian Waktu Monitoring	116
Gambar 4. 24 Pengukuran Waktu Inspeksi Manual	117
Gambar 4. 25 Pengukuran Waktu Monitoring CCR	117
Gambar 4. 26 Skema Pengujian Manual Lokal	119



© 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. 27 Kondisi <i>Start</i> Manual Lokal.....	120
Gambar 4. 28 Kondisi <i>Stop</i> Manual Lokal.....	120
Gambar 4. 29 Skema Pengujian <i>Manual Remote</i>	121
Gambar 4. 30 Kondisi <i>Start Manual Remote</i>	122
Gambar 4. 31 PLC Aktif <i>Manual Remote</i>	122
Gambar 4. 32 <i>Stop Manual Remote</i>	123
Gambar 4. 33 Skema Pengujian <i>Auto Remote</i>	123
Gambar 4. 34 Proses <i>Cal</i>	124
Gambar 4. 35 PLC Aktif <i>Auto Remote</i>	125
Gambar 4. 36 Skema Pengujian PLC.....	126
Gambar 4. 37 <i>Off Time</i>	127
Gambar 4. 38 <i>On Time</i>	127
Gambar 4. 39 Jumlah <i>Output PLC</i>	128
Gambar 4. 40 <i>Solenoid</i> Aktif.....	128
Gambar 4. 41 Diagram Alir Tahapan Pengujian Waktu Respons	129
Gambar 4. 42 Skema Pengujian Waktu Respons	130
Gambar 4. 43 Hasil Pembacaan <i>Pressure Sensor</i>	132
Gambar 4. 44 <i>Stoplog Raw Mill 2026</i>	134

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 TABEL

Tabel 3. 1 5W +1H	36
Tabel 3. 2 Analisis Sensor Pendeteksi <i>Plug</i>	51
Tabel 3. 3 Analisis Alat Penanganan <i>Plug</i>	52
Tabel 3. 4 Pemilihan <i>Pressure Sensor</i>	56
Tabel 3. 5 Kriteria Penilaian <i>Pressure Sensor</i>	57
Tabel 3. 6 Pemilihan <i>Controller Purging</i>	59
Tabel 3. 7 Kriteria Penilaian <i>Controller Purging</i>	60
Tabel 3. 8 Pemilihan <i>Solenoid</i>	63
Tabel 3. 9 Kriteria Penilaian <i>Solenoid</i>	64
Tabel 3. 10 Komponen dan Indikator Pengujian Fungsional Pembacaan Sensor <i>Pressure</i>	83
Tabel 3. 11 Komponen dan Indikator Pengujian Keakuratan Pembacaan Sensor	83
Tabel 3. 12 Komponen dan Indikator Pengujian Efisiensi Waktu Monitoring	84
Tabel 3. 13 Komponen dan Indikator Pengujian Sistem Kerja	84
Tabel 3. 14 Komponen dan Indikator Pengujian Waktu Respons Penanganan Sumbatan	85
Tabel 3. 15 <i>Timeline</i> Pengerjaan Tugas Akhir	87
Tabel 4. 1 Hasil Penilaian <i>Pressure Sensor</i>	89
Tabel 4. 2 Hasil Penilaian <i>Controller purging</i>	91
Tabel 4. 3 Hasil Penilaian <i>Solenoid</i>	93
Tabel 4. 4 Komponen Pendukung Jalur Angin	106
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Arus <i>Pressure Sensor</i> Timur	113
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Arus <i>Pressure Sensor</i> Barat	114
Tabel 4. 7 Perbandingan Waktu Monitoring	118
Tabel 4. 8 Waktu Respons Penanganan Sumbatan Sebelum Pemasangan	130
Tabel 4. 9 Data Hasil Uji Waktu Respons	131



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi Pressure Sensor SPT 100	141
Lampiran 2 Flowsheet Diagram Narogong 2	141
Lampiran 3 Spesifikasi Solenoid Asco 8210G026.....	142
Lampiran 4 Data Pengukuran Arus 4-20 mA Pressure Sensor	143
Lampiran 5 Prosedur Pengoperasian <i>Automatic Plug Cleaning System</i>	144





Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan salah satu perusahaan semen terkemuka di Indonesia yang telah membangun reputasi kuat melalui konsistensi dalam menjaga kualitas dan kuantitas produksi dengan total kapasitas produksi mencapai 14,5–14,8 juta ton semen per tahun dari empat pabrik yang berlokasi di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh) (PT.SBI, 2025). Dalam struktur operasionalnya, PT Solusi Bangun Indonesia memiliki beberapa area produksi utama, yakni *Quarry, Crusher, Reclaimer, Raw Mill, Kiln, Finish Mill* dan *Pack House*.

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Raw mill adalah salah satu mesin yang digunakan dalam proses pengolahan bahan baku produksi semen. Komposisi batu kapur mencakup sekitar 86%, sementara pasir silika mencapai sekitar 1,5-2,5%. Kandungan tanah liat sekitar 12% dan pasir besi sekitar 1,6% (Saputra & Koswara, n.d.). Produk *raw mill* akan melewati *multicyclone*, kemudian dilanjutkan transportasi material menggunakan *airslide* sampai ke *blending silo*. Keandalan operasi *raw mill* sangat dipengaruhi oleh sistem transportasi material yang mengalirkan produk hasil penggilingan menuju proses berikutnya. Gangguan pada sistem transportasi dapat menyebabkan terhambatnya aliran material dan berdampak langsung pada kontinuitas proses produksi. Sistem transportasi material menggunakan *air slide* sebagai jembatan antara *raw mill* dengan *blending silo*.

Berdasarkan data TIS (*Technical Information System*), terdapat masalah pada jalur transportasi produk *raw mill*. Dalam satu tahun terakhir, *air slide* 394-AS3 mengalami kasus *plug up* (material tersumbat) sebanyak 8 kali. Kejadian ini menyebabkan *raw mill* harus *stop* dengan total durasi sebanyak 23,8 jam. Rata rata waktu yang dibutuhkan untuk menangani



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

sumbatan material pada 394-AS3 sekitar 2,6 jam setiap kejadian. Durasi *downtime* yang panjang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, *air slide* 394-AS3 tidak memiliki sensor untuk memonitoring kondisi di dalam *air slide* sehingga *patroller* harus melakukan inspeksi langsung ke lokasi yang memakan waktu 7 menit. Kedua, keterlambatan dalam merespons sumbatan material karena operator membutuhkan waktu untuk menyadari adanya penurunan daya *bucket elevator* sebagai indikasi umum apabila terjadi sumbatan material pada jalur transportasi produk *raw mill*. Hal hal tersebut apabila tidak ditangani secara cepat akan menyebabkan kondisi *plug* semakin parah, sehingga mengakibatkan *raw mill* stop dalam waktu yang lama.

Kondisi *plug* pada *air slide* 394-AS3 menyebabkan jalur transportasi produk *raw mill* menuju *blending silo* terhenti sehingga operator harus melakukan penghentian operasi *raw mill*. Penghentian ini berdampak langsung pada hilangnya produksi bahan baku selama periode *raw mill stop*. Berdasarkan data TIS, dalam satu tahun terakhir terjadi *downtime* kumulatif sebesar 23,8 jam akibat kasus *plug*. Hal tersebut menyebabkan Perusahaan mengalami potensi kehilangan produksi senilai Rp. 968.112.600.

Solusi yang dapat diberikan mengacu pada karya ilmiah yang ditulis oleh (Kurniawan et al., 2024), membangun sistem monitoring *air slide* sebagai *early warning* jika terjadi *plug up*. Selain itu, dalam karya ilmiah yang ditulis oleh (Setyawan, 2019), dalam jurnalnya membuktikan bahwa mekanisme purging valve menggunakan udara bertekanan efektif dalam membersihkan sumbatan material di dalam pipa penyalur.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu *automatic plug cleaning system* yang berfungsi untuk mendeteksi *plug* dan mengaktifkan *purging* secara otomatis sebagai upaya penguraian sumbatan. Sistem ini diharapkan mampu mempercepat proses *troubleshooting* serta mengurangi durasi *downtime* yang sebelumnya disebabkan oleh keterlambatan deteksi dan penanganan manual.



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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diambil rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang *automatic plug cleaning system* pada jalur transportasi *air slide* 394-AS3 berdasarkan parameter proses?
2. Bagaimana membangun *automatic plug cleaning system* yang dapat mengurangi waktu monitoring pada *air slide* 394-AS3?
3. Bagaimana membangun *automatic plug cleaning system* yang dapat mengurangi waktu respons penanganan sumbatan material pada *air slide* 394-AS3?

1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tujuan pengerjaan tugas akhir ini terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus.

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari tugas akhir ini adalah merancang dan membangun *automatic plug cleaning system* untuk meningkatkan keandalan pada jalur transportasi material *air slide* 394-AS3.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari tugas akhir rancang bangun *automatic plug* (material tersumbat) *cleaning system* pada alat transportasi *air slide* 394-AS3 di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Merancang *automatic plug cleaning system* pada jalur transportasi *air slide* 394-AS3 berdasarkan parameter proses.
2. Membangun *automatic plug cleaning system* yang dapat mengurangi waktu monitoring pada *air slide* 394-AS3.
3. Membangun *automatic plug cleaning system* yang dapat mengurangi waktu respons penanganan sumbatan material pada *air slide* 394-AS3.

Hak Cipta :

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

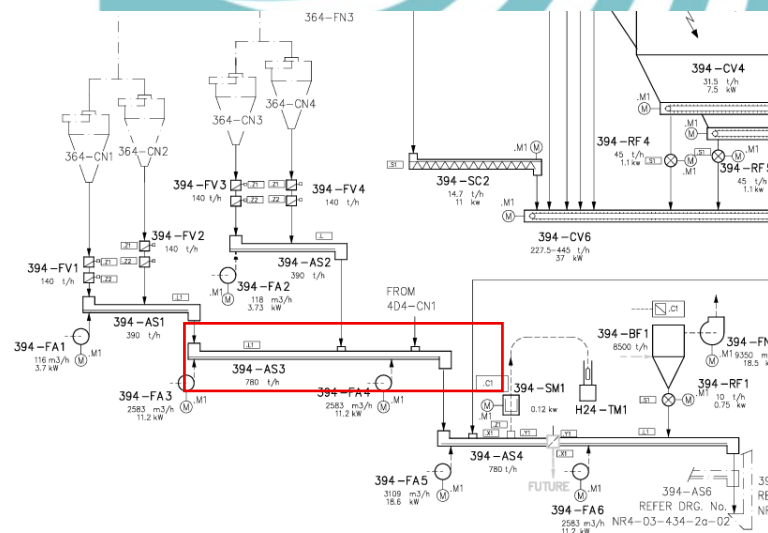
1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah berfungsi sebagai pembatas bahasan yang dibahas pada tugas akhir ini. Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Tugas akhir dilaksanakan di PT. Solusi Bangun Indonesia.
2. Tugas akhir berfokus pada *air slide* 394-AS3.
3. Tugas akhir tidak membahas pemecahan masalah terjadinya *plug*.

1.5 Lokasi

Lokasi pengerjaan tugas akhir pada *equipment* 394-AS3 di area *raw mill* Nar 2. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1. 1 Lokasi Tugas Akhir

Sumber: Pt. Solusi Bangun Indonesia

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir yaitu identifikasi masalah, perancangan dan pembangunan, pengujian, serta analisis data yang berhubungan dengan alat.



Hak Cipta :

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

1.7 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Manfaat yang diperoleh dari tugas akhir rancang bangun *automatic plug cleaning system* pada alat transportasi *air slide* 394-AS3 adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengalaman dan pemahaman praktis bagi mahasiswa dalam menciptakan sistem otomasi yang terintegrasi dengan aspek proses.
2. Membantu operator CCR dalam mendeteksi *plug* mengingat jalur transportasi produk *raw mill* yang panjang.
3. Mengurangi waktu penanganan *plug* pada *air slide*, sehingga kontinuitas proses transportasi material *raw mill* dapat lebih terjaga.
4. Meningkatkan produktivitas *raw mill* dengan menjaga proses transportasi material tidak terhambat masalah *plug* pada 394-AS3.

1.8 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tugas akhir dilakukan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1.8.1 Bab I Pendahuluan

Bab ini menyajikan latar belakang penulisan yang menjadi dasar rancang bangun *automatic plug cleaning system* di 394-AS3. Setelah itu, Bab ini juga menjelaskan rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, lokasi, metode penyelesaian masalah, manfaat penulisan dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

1.8.2 Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menyajikan teori terkait *air slide*, prinsip kerja *air slide*, instrumentasi, sistem *control*, dan komponen pendukung kelengkapan analisis data dalam tugas akhir ini.



Hak Cipta :

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

1.8.3 Bab III Metodologi

Bab ini menyajikan metode dan alur proses yang digunakan dalam merancang dan membangun *automatic plug cleaning system* di 394-AS3.

1.8.4 Bab IV Pembahasan dan Hasil

Bab ini menyajikan pembahasan proses yang tertulis pada Bab III, data proses rancang bangun *automatic plug cleaning system* dan data hasil dari tujuan khusus yang akan dicapai.

1.8.5 Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyajikan kesimpulan yang ditulis sebagai hasil dari rancang bangun *automatic plug cleaning system* dan menyajikan saran yang ditulis untuk acuan penelitian berikutnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan rangkaian perancangan, pembangunan, dan pengujian *automatic plug cleaning system*, maka kesimpulan yang dapat dihasilkan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. *Automatic plug cleaning system* pada *air slide* 394-AS3 dirancang untuk menangani permasalahan sumbatan material secara otomatis berdasarkan dua parameter proses utama, yaitu tekanan *air slide* dan konsumsi daya *bucket elevator*.
2. *Automatic plug cleaning system* pada *air slide* 394-AS3 dilengkapi dengan *pressure sensor* yang terhubung langsung dengan sistem DCS, sehingga sistem mengurangi waktu monitoring sebesar 99,77%.
3. *Automatic plug cleaning system* pada *air slide* 394-AS3 dilengkapi dengan *solenoid valve* sebagai aktuator *purging* yang dikendalikan oleh PLC. PLC terhubung langsung dengan sistem DCS sehingga sistem dapat mengurangi waktu respons sebesar 76,19%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, pembangunan, dan pengujian *automatic plug cleaning system* yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem lebih lanjut:

1. Durasi *on time*, *off time*, serta urutan aktivasi *solenoid valve* perlu dilakukan observasi lebih lanjut terhadap berbagai kondisi material dan tingkat keparahan sumbatan. Hal ini bertujuan memperoleh konfigurasi *purging* yang paling efektif dalam membantu penguraian material.



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

2. Perlu dilakukan evaluasi kembali terhadap nilai batas parameter tekanan *air slide* dan konsumsi daya *bucket elevator* apabila di kemudian hari terdapat kondisi *plug* yang terdeteksi. Hal tersebut untuk memastikan bahwa nilai batas yang ditetapkan telah sesuai dan tidak memerlukan penyesuaian lebih lanjut.
3. Perlu dipertimbangkan penambahan jumlah titik pemasangan sensor di sepanjang jalur *air slide* sehingga lokasi terjadinya sumbatan material dapat diidentifikasi secara lebih spesifik.
4. Perlu dipertimbangkan penambahan jumlah titik *purging* untuk memastikan distribusi udara *purging* lebih merata di sepanjang jalur *air slide*.





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. (2025). *Apa Itu Pilot Lamp ? Mengenal Alat Pemberi Informasi Visual dengan Efektif!*
- Ali, M., Asmara, A., & Yatmono, S. (2020). *SISTEM KONTROL PROSES INDUSTRI* (Ngadimin (ed.)). UNY press.
- Alphonsus, E. R., & Abdullah, M. O. (2016). A review on the applications of programmable logic controllers (PLCs). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 1185–1205.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.025>
- Andriani, F., Prasetya, S., Tamtomo, S., & Pratejasmoyo, P. (2023). *Rancang Bangun System Overview Monitoring Critical Interlock pada Area Kiln Tubani II Berbasis DCS (Distributed Control System)*. 772–781.
- Basuki, S. A. R., Narensa Sesarizki Salsabila, Nabilah Anisah Putri Hasbi, Mutia Amelia, & Sabila Alya Cintia. (2023). *ANALISA PROSES BISNIS DAN MEMBUAT MODEL PROSES BISNIS DENGAN BUSINESS PROCESS MODELLING NOTATION (BPMN) PT ULTRAJAYA MILK INDUSTRY & TRADING CO* (Issue 4322101010137).
- Connection, S. (2026). *2-Wire Sensors 2-Wire Sensors for Direct-Current Voltage Operation*.
- Control, C. (n.d.). *Understanding Selector Switches & Types : A Basic Guide*.
- Darmawan, M., Raharjo, I. F., Andreas, L., Viriya, N., Laras, N., Pradipa, R. E., & Soewono, A. (2022). *Rancang Bangun Alat Tamping Kopi Berbasis Sistem Pneumatik menggunakan Solenoid Valve*. 29–34.
- Efendi, R., & Purba, H. H. (2025). *Usulan Perbaikan Kinerja Mutu Eksternal Laboratorium Pengujian Mekanis Menggunakan Metode New Seven QC Tools dan 5W1H*. 12(1).
- Expert, C. E. (2026). *DARKO CEMENT*.



© 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

Fatimah, L. A., & Rahmat Hidayat. (2024). *Analisis Hasil Studi Kasus Kalibrasi Pressure Transmitter dengan Metode Zero Calibration*. 5(1).

Faturahman, F., & Rendiyatna Ferdian. (2022). *PENERAPAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS DAN PENDEKATAN PLAN, DO, CHECK, ACTION PADA MESIN TIN SEALER UNTUK MENGENDALIKAN KUALITAS PRODUK PT XYZ*. 7(12).

Fitra, M. (2025). *Distributed control system (dcs) pada area multifuel boiler (mb)-24*.

Fitrianto, A. F., & Suryono, A. (2024). *Reaktivasi Pompa Putzmeister Dan Install Additional Equipment Pada Pipe Line Jalur Distribusi Oil Sludge Sebagai Alternative Fuel Pada ILC (In Line Calcliner)*. 1–9.

Gautama, A., Ardian Budi K.A, Rahmi Mahdaliza, M. Syafei G, Fitriyanti Nakul, & Yolanda M. P. (2024). *Desain Sistem Akuisisi Data Sensor Tekanan pada Kit Pressure Plant Menggunakan OPC ,.*

Hamid, A., & Muwardi, H. (2013). *EVALUASI PENURUNAN TEKATAN PADA PEMIPAAN SISTEM UDARA BERTEKANAN DI PT . INDOFOOD SUKSES MAKMUR (BOGASARI FLOUR MILL)*. 230–245.

Hendry, L. (2023). *Manfaat Kabel Duct dalam Proyek Konstruksi : Keunggulan yang Harus Anda Ketahui*.

Joe. (2026). *Apa itu Rel DIN? Panduan Lengkap untuk Jenis , Standar & Pemasangan (2026)*.

KURNIAWAN, R. A. (2024). *RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI FLOW MATERIAL PADA INLET SEPARATOR BERBASIS DCS UNTUK MENJAGA KESTABILAN QUALITY PRODUCT PADA SEMEN EZ PRO RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI FLOW MATERIAL PADA INLET SEPARATOR BERBASIS DCS UNTUK MENJAGA KESTABILAN QUALITY P*.



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

- Kurniawan, R. A., Prasetya, S., & Abadi, A. (2024). *Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Flow Material Pada Inlet Separator Berbasis DCS untuk Menjaga Kestabilan Quality Product pada Semen EzPro*. 1–10.
- Lutfi, M., & Tarigan, N. (2023). *Analisis Tegangan Rantai Pada Bucket Elevator Unit Indarung IV Raw Mill di PT Semen Padang Analysis of Chain Stress on Bucket Elevators Indarung IV Raw Mill Unit at PT Semen Padang*. 2(1), 43–50.
- Maniar, E. D., Kurniawan, S., Isnen, M., & Ridwan, A. (2021). *Perancangan Human Machine Interface (HMI) Pada Modul Praktikum Sistem HMI Berbasis PLC Omron CP1E NA20DRA*. 3(2017), 28–33.
- Ogata, K. (2010). *Modern Control Engineering*.
- Pang, L., Wang, C.-W., Lawford, M., & Wasssyng, A. (2015). Formal verification of function blocks applied to IEC 61131-3. *Science of Computer Programming*, 113, 149–190.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scico.2015.10.005>
- PT.SBI. (2025). *Profil Perusahaan*.
- PT Karindo Abadi Makmur. (2024). *Pengertian Pipa Galvanis Keunggulan Dan Fungsinya*.
- Purnama, I. A. P. (2025). *Pengertian Push Button , Ini Dia Penjelasannya*.
- Ramadhan, R. (2025). *RANCANG BANGUN SMART BAG FILTER UNTUK MENJAGA PERFORMA 59A-BF2 MELALUI REAL-TIME RANCANG BANGUN SMART BAG FILTER UNTUK MENJAGA PERFORMA 59A-BF2 MELALUI REAL-TIME MONITORING , ALARM , DAN ADAPTIVE PURGING*.
- Rusnita, E., & Prabowo, F. H. (2025). *Peningkatan Efisiensi Waktu Proses Produksi Sample Menggunakan Mesin Laser Berbasis Value Stream Mapping (VSM)*. 2, 98–112.



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

Santosa, S. P., & Nugroho, R. M. W. (2021). *RANCANG BANGUN ALAT PINTU GESER OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR DC 24 V*. 9(1), 38–45.

Saputra, T. C., & Koswara, E. (n.d.). *Unjuk kerja mesin vertical raw mill plant 10*. 279–283.

Setyawan, L. B. (2019). *Simulasi Sistem Purging valve Pipa Penyalur Tembakau pada Industri Rokok di PT. Djarum Kudus*. 51–64.

SHANLI. (2023). *Filter Perangkap Air Kompresor*.

SIGIT, A. R. (2018). *PENGUNAAN DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM SEBAGAI SISTEM PENGONTROLAN KETINGGIAN AIR PADA MINIAUR BENDUNGAN*.

Srinidhi, K. V. S. (2020). *Distributed Control Systems & it ' s Industrial Applications*. 9(1), 15–19.

Steel, C. (2026). *Steel Pipe Pressure Ratings Guide*.

TECH, P. (2020). *AIR CANNON OPERATING AND MAINTENANCE MANUAL*.

Werner, F. (n.d.). *Air-slides*. 8.

Yuniarto, H. A., Akbari, A. D., & Masruroh, N. A. (2013). *PERBAIKAN PADA FISHBONE DIAGRAM SEBAGAI ROOT CAUSE ANALYSIS TOOL*. 217–224.

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

Lampiran 1 Spesifikasi Pressure Sensor SPT 100

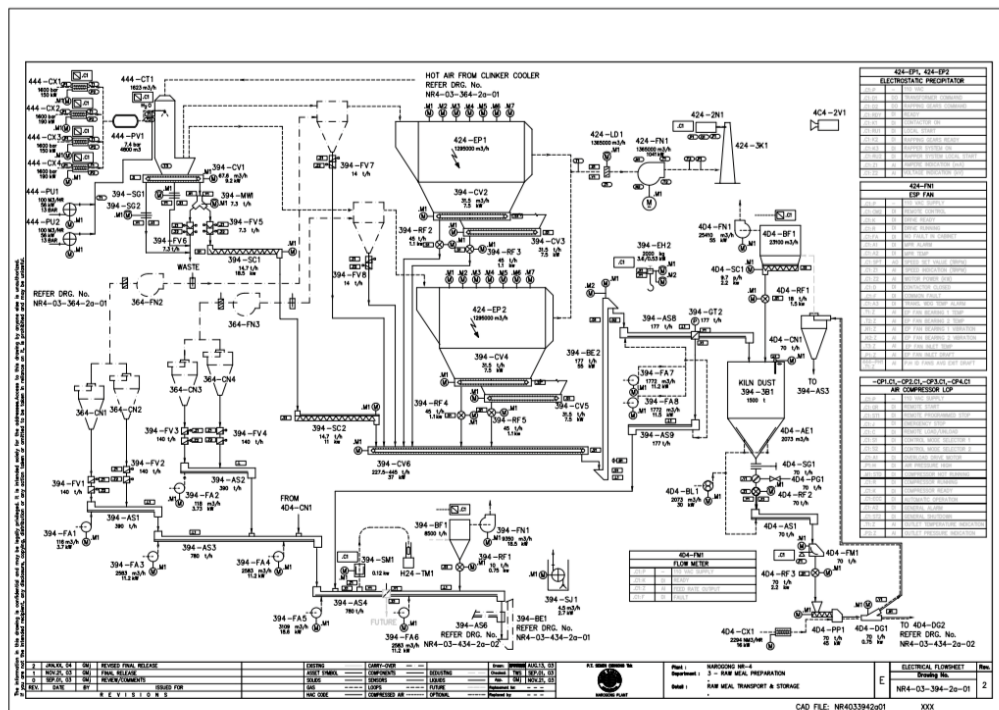


SPT100 Series - General Industrial Pressure Transmitter

- Diffusion Silicone core technology
- LCD/LED digital display *Optional
- Accuracy Class 0.25% or 0.5% of Full Scale
- High performance, precision & stability
- Stainless steel 316 wetted part
- Convenient debugging zero range setting
- Pressure range -1.0, -1, +24 to 0..1000 bar
- Designed over pressure resist 150%
- Long term stability typical $\pm 0.2\%$ F.S./Year
- Operating temperature $-40^{\circ}+150^{\circ}\text{C}$
- Power supply 12-30 VDC
- Output signal 4-20 mA, 0-5 VDC or 0-10 VDC



Lampiran 2 Flowsheet Diagram Narogong 2



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



Shop Now

General Service Solenoid Valves

Pilot Operated
Brass or Stainless Steel Bodies
3/8" to 2 1/2" NPT

**2/2
SERIES
8210**

2-WAY

Features

- Wide range of pressure ratings, sizes, and resilient materials provide long service life and low internal leakage
- High Flow Valves for liquid, corrosive, and air/inert gas service
- Industrial applications include:
 - Car wash
 - Laundry equipment
 - Air compressors
 - Industrial water control
 - Pumps

Construction

Valve Parts in Contact with Fluids		
Body	Brass	304 Stainless Steel
Seals and Discs	NBR or PTFE	
Disc-Holder	PA	
Core Tube	305 Stainless Steel	
Core and Plugnut	430F Stainless Steel	
Springs	302 Stainless Steel	
Shading Coil	Copper	Silver

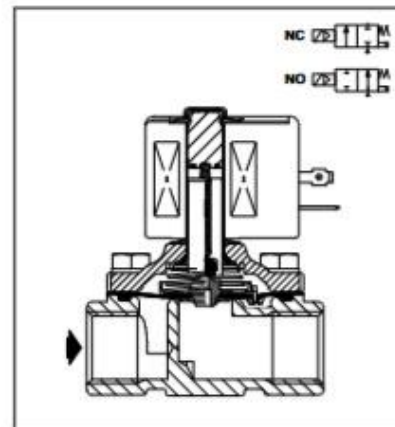
Electrical

Standard Coil and Class of Insulation	Watt Rating and Power Consumption				Spare Coil Part Number			
	DC Watts	AC			General Purpose		Explosionproof	
		Watts	VA Holding	VA Inrush	AC	DC	AC	DC
F	-	6.1	16	40	238210	-	238214	-
F	11.6	10.1	25	70	238610	238710	238614	238714
F	16.8	16.1	35	180	272610	97617	272614	97617
F	-	17.1	40	93	238610	-	238614	-
F	-	20	43	240	99257	-	99257	-
F	-	20.1	48	240	272610	-	272614	-
H	30.6	-	-	-	-	74073	-	74073
H	40.6	-	-	-	-	238910	-	238914

Standard Voltages: 24, 120, 240, 480 volts AC, 60 Hz (or 110, 220 volts AC, 50 Hz). 6, 12, 24, 120, 240 volts DC. Must be specified when ordering.
Other voltages available when required.

Solenoid Enclosures

Standard: RedHat II - Watertight, Types 1, 2, 3, 3S, 4, and 4X; RedHat - Type I.
Optional: RedHat II - Explosionproof and Watertight, Types 3, 3S, 4, 4X, 6, 6P, 7, and 9; RedHat - Explosionproof and Watertight, Types 3, 4, 4X, 7, and 9.
 (To order, add prefix "EF" to catalog number, except Catalog Numbers 8210B057, 8210B058, and 8210B059, which are not available with Explosionproof enclosures.)
 See *Optional Features* Section for other available options.



Nominal Ambient Temp. Ranges

RedHat II/
 RedHat AC: 32°F to 125°F (0°C to 52°C)
 RedHat II DC: 32°F to 104°F (0°C to 40°C)
 RedHat DC: 32°F to 77°F (0°C to 25°C)
 (104°F/40°C occasionally)

Refer to Engineering Section for details.

Approvals

UL listed as indicated. CSA certified.
 RedHat II meets applicable CE directives.
 Refer to Engineering Section for details.

Lampiran 4 Data Pengukuran Arus 4-20 mA Pressure Sensor

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

Pressure Timur		Pressure Barat	
Menit ke	Pembacaan sinyal (mA)	Menit ke	Pembacaan sinyal (mA)
1	4,09	1	4,11
2	4,09	2	4,11
3	4,08	3	4,11
4	4,08	4	4,11
5	4,08	5	4,12
6	4,08	6	4,11
7	4,08	7	4,11
8	4,08	8	4,11
9	4,09	9	4,11
10	4,08	10	4,11
11	4,09	11	4,11
12	4,09	12	4,12
13	4,08	13	4,12
14	4,09	14	4,11
15	4,08	15	4,12
16	4,08	16	4,11
17	4,08	17	4,11
18	4,08	18	4,11
19	4,09	19	4,12
20	4,1	20	4,12
21	4,09	21	4,12
22	4,08	22	4,11
23	4,07	23	4,11
24	4,08	24	4,12
25	4,08	25	4,11
26	4,08	26	4,11
27	4,07	27	4,1
28	4,07	28	4,11
29	4,08	29	4,1
30	4,08	30	4,1



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 5 Prosedur Pengoperasian *Automatic Plug Cleaning System*



SEMEN INDONESIA GROUP

Prosedur Kerja Aman (SWP)

Pengoperasian *Automatic Plug Cleaning System* pada Air Slide 394-AS3

Lokasi: <i>Raw Mill NR2 – Air Slide 394-AS3</i>	Dibuat Tanggal: 29 Juni 2026	Revisi Terakhir Tanggal: -
Bahaya yang Mungkin Muncul	Alat Pelindung Diri (APD) atau Peralatan yang Dibutuhkan:	Persyaratan Kompetensi & Training untuk Personal:
• Terpapar udara bertekanan tinggi saat purging aktif • Menghirup semburan debu raw meal saat solenoid aktif • Tersengat listrik pada panel lokal • Terjatuh dari ketinggian saat menuju panel lokal • Bising dari proses purging	• <i>Safety glasses</i> • <i>Safety shoes</i> • <i>Safety helmet, ear plug/muff</i> • <i>Dust mask</i>	
Prosedur Kerja Aman:		
1. Pastikan <i>raw mill</i> dalam kondisi beroperasi dan sumber udara bertekanan (<i>plant air</i>) ke jalur purging sudah terbuka sebelum mengoperasikan sistem APCS. 2. Verifikasi pembacaan nilai tekanan air slide 394-AS3 pada monitor CCR dalam kondisi normal, yaitu berada pada rentang 10–20 mbar. Apabila nilai tekanan dibawah <0.005 bar atau terdapat teks peringatan pada layar monitor, lakukan penanganan segera sesuai langkah berikut. 3. Pengoperasian Mode Auto Remote: Pastikan <i>selector switch</i> pada panel lokal berada di posisi <i>Remote</i>, kemudian pada monitor CCR aktifkan mode <i>Auto</i> pada tampilan kontrol halaman <i>Product Convey</i>. Sistem akan secara otomatis mengaktifkan siklus purging apabila tekanan air slide menunjukkan nilai <0.005 bar atau konsumsi daya bucket elevator 394-BE1 menunjukkan nilai <90 kW saat <i>raw mill</i> sedang beroperasi, disertai munculnya teks peringatan pada layar monitor CCR. 4. Pengoperasian Mode Manual Remote (Oleh Operator CCR): Pastikan <i>selector switch</i> pada panel lokal berada di posisi <i>Remote</i>, kemudian pada monitor CCR pilih mode <i>Manual</i> dan tekan tombol <i>Start</i> pada tampilan kontrol. Indikator kontrol pada monitor akan berwarna hijau saat sistem aktif. Tekan <i>Stop</i> untuk menghentikan siklus purging; indikator akan berubah menjadi merah. 5. Pengoperasian Mode Manual Lokal (Oleh Patroller di Lapangan): Gunakan APD lengkap sebelum menuju panel lokal. Putar <i>selector switch</i> ke posisi <i>Local</i>, kemudian tekan tombol <i>Start</i> (hijau) untuk mengaktifkan siklus purging. Lampu indikasi pada panel akan menyala sebagai konfirmasi sistem aktif. Tekan tombol <i>Stop</i> (merah) untuk menghentikan siklus. 6. Pantau nilai tekanan air slide pada monitor CCR selama siklus purging berlangsung. Konfirmasi kondisi air slide kepada <i>patroller</i> di lapangan sebelum menghentikan sistem purging. 7. Setelah kondisi air slide normal, kembalikan mode operasi ke <i>Auto Remote</i> agar sistem siap mendeteksi kondisi abnormal berikutnya secara otomatis. Pastikan setiap aktivitas selalu dalam kondisi <i>safe action</i> dan perhatikan kondisi sekitar dalam keadaan aman.		
Dibuat oleh	Diperiksa oleh	Disetujui oleh



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Riwayat Hidup Penulis

Nama	: Tegar Rohmad Nur Razzaq
NIM	: 2302315035
Program Studi	: Teknik Mesin
Jenis Kelamin	: Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Kabupaten Kudus, 13 Januari 2005
Alamat	: Grand Kahuripan Cluster Krakatau, Klapanunggal, Kab Bogor
Kode Pos	: 16871
Email	: tegar.eve19@gmail.com tegar.rohmad.nur.razzaq.tm23@stu.pnj.ac.id
Riwayat Pendidikan	: SDN Cirimekar 02 (2011 – 2017) SMPN 1 Klapanunggal (2017 – 2020) SMAN 1 Klapanunggal (2020 – 2023)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**