



© 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 SLIDE GATE PNEUMATIK
PADA SISTEM *FAN PURGING* 562-FA7 DI BAG
*FILTER***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :
RIVALDO PRATAMA
NIM : 2202315012

D3 -TEKNIK MESIN

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

NAROGONG, 2025



© 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 SLIDE GATE PNEUMATIK
PADA SISTEM *FAN PURGING* 562-FA7 DI BAG
*FILTER***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Oleh :
RIVALDO PRATAMA
NIM : 2202315012

D3 -TEKNIK MESIN

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

NAROGONG, 2025



© 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

“Tugas Akhir ini kupersembahkan dengan penuh rasa hormat dan cinta kepada mamah, ayah dan adik tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan semangat dalam setiap langkah hidupku. Terima kasih atas kasih sayang, pengorbanan, serta doa yang tiada henti mengiringi perjalanan ini. Tanpa restu dan dukungan kalian, pencapaian ini tidak akan mungkin terwujud”.

**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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SLIDE GATE PNEUMATIK PADA SISTEM *FAN PURGING* 562-FA7 DI BAG FILTER

Oleh

RIVALDO PRATAMA

NIM. 2202315012

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Hasvienda M. Ridlwan, S.T., M.T.

NIP. 199012162018031001

Pembimbing 2

Wahyu

NIK. 62101838

Pembimbing 3

Hendriyanto

NIK. 62102134

Ketua Program Studi
Diploma Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 1963061919900311002



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 SLIDE GATE PNEUMATIK PADA SISTEM *FAN PURGING* 562-FA7 DI BAG FILTER

Oleh :

RIVALDO PRATAMA

NIM. 2202315012

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 11 Juli 2025 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	Hasvienda M. Ridlwan, S.T., M.T. NIP. 199012162018031001	Ketua		
2	Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. NIP. 197512222008121003	Anggota		
3	R. A. Heri Rahmat NIK: 62102367	Anggota		23/7/2025

Bogor, 11 juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Manager Program EVE

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

Gammalia Permata Devi

NIP. 197707142008121005

NIK. 62501176



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rivaldo pratama

NIM : 2202315012

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan pada Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam laporan tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bogor, 11 juli 2025



Rivaldo pratama

NIM. 2202315012

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



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Rivaldo pratama
NIM : 2202315012
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

RANCANG BANGUN SLIDE GATE PNEUMATIK PADA SISTEM FAN PURGING 562-FA7 DI BAG FILTER

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Narogong
Pada tanggal : 11 juli 2025
Yang menyatakan,

Rivaldo pratama
NIM. 2202315012

- 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



RANCANG BANGUN SLIDE GATE PNEUMATIK PADA SISTEM *FAN PURGING* 562-FA7 DI BAG FILTER

Rivaldo pratama^{1*}, Hasvienda M. Ridlwan², Wahyu³, Hendriyanto³

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⁾ Dept. electrical dan instrument, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Narogong plant

*Corresponding author Email : rivaldo.pratama.tm@mhsw.pnj.ac.id,
hasvienda.mohammad.ridlwan@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Sistem bag filter merupakan komponen vital dalam proses produksi semen di area Finish Mill PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang berperan penting dalam menjaga kelancaran produksi serta meminimalkan pencemaran lingkungan. Namun, proses purging pada sistem ini sering mengalami kendala efisiensi akibat penggunaan motor flapper dengan sistem brake, seperti waktu purging yang tidak optimal, peningkatan tekanan diferensial (ΔP), serta risiko overload dan trip pada motor fan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang sistem slide gate pneumatik sebagai solusi pengganti sistem brake, guna meningkatkan efisiensi proses purging pada bag filter. Metode yang digunakan meliputi identifikasi permasalahan, perancangan alat, pengujian prototipe, serta evaluasi kinerja di lapangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem slide gate pneumatik mampu membuka dan menutup jalur angin secara otomatis dalam waktu 1 detik, menurunkan tekanan diferensial dari 38–45 mbar menjadi 30–32 mbar, serta mengurangi beban kerja motor fan yang ditandai dengan penurunan konsumsi arus sebesar 0,6 A. Efisiensi meningkat karena slide gate dapat mencegah kebocoran udara dan mendukung otomatisasi sistem purging, sehingga konsumsi energi menurun dan risiko kerusakan motor fan dapat ditekan. Penelitian ini merekomendasikan penerapan sistem otomasi slide gate pneumatik untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem filtrasi di industri semen.

Kata Kunci: slide gate pneumatik, fan purging, bag filter, efisiensi, industri semen.

- 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



DESIGN AND BUILD PNEUMATIC GATE SLIDE ON FAN PURGING SYSTEM 562-FA7 IN BAG FILTER

Rivaldo pratama^{1*}, Hasvienda M. Ridlwan², Wahyu³, Hendriyanto³

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⁾ Dept. electrical dan instrument, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Narogong plant

*Corresponding author Email : rivaldo.pratama.tm@mhs.w.pnj.ac.id,
hasvienda.mohammad.ridlwan@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

The bag filter system is a vital component in the cement production process in the Finish Mill area of PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, which plays an important role in maintaining smooth production and minimizing environmental pollution. However, the purging process in this system often experiences efficiency constraints due to the use of flapper motors with a brake system, such as suboptimal purging time, increased differential pressure (ΔP), and the risk of overload and trips on the fan motor. This study aims to analyze and design a pneumatic slide gate system as a replacement solution for the brake system, in order to improve the efficiency of the purging process in bag filters. The methods used include problem identification, tool design, prototype testing, and performance evaluation in the field. The test results showed that the pneumatic slide gate system was able to open and close the wind path automatically within 1 second, reduce the differential pressure from 38–45 mbar to 30–32 mbar, and reduce the workload of the fan motor which was characterized by a decrease in current consumption by 0.6 A. Efficiency increased because the slide gate can prevent air leakage and support the automation of the purging system, So that energy consumption decreases and the risk of damage to the fan motor can be reduced. This study recommends the application of pneumatic slide gate automation systems to improve the efficiency and reliability of filtration systems in the cement industry.

Keywords: *pneumatic gate slide, fan purging, filter bag, efficiency, cement industry.*

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Rancang Bangun Slide gate pneumatik Pada Sistem Fan Purgung 562-Fa7 Di Bag Filter". Laporan ini disusun sebagai bentuk pelaporan dan dokumentasi atas seluruh proses dan hasil kerja tugas akhir, sekaligus sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Kerjasama antara Politeknik Negeri Jakarta dan PT Solusi Bangun Indonesia, Tbk. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Gammalia Permata Devi selaku Manager Program EVE (Enterprise-based Vocational Education), Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, serta EVE Team yang telah memfasilitasi dari awal perkuliahan hingga penulisan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Hasvienda M. Ridlwan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing, Bapak wahyu dan Bapak Hendriyanto selaku pembimbing lapangan yang sudah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penulisan Tugas Akhir.
3. Sahabat perjuangan EVE Program Batch 18 yang sudah membantu penulis baik dalam diskusi maupun sharing informasi ketika proses penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Bogor, 11 juli 2025

Rivaldo pratama



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 LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Lokasi.....	6
1.6 Metode Penyelesaian Masalah	6
1.7 Manfaat	6
1.8 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	7
1.8.1 Bab I Pendahuluan	7
1.8.2 Bab II Tinjauan Pustaka.....	7
1.8.3 Bab III Metodologi.....	7
1.8.5 Bab IV Pembahasan dan Hasil.....	8
1.8.6 Bab V Kesimpulan dan Saran	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Bag filter	9
2.2 Cara Kerja Bag Filter	10



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 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

2.3 Sistem <i>Purging</i> /Pembersihan	11
2.3.1 Bagian-bagian sistem purging	12
2.4 <i>Fan sentrifugal</i>	13
2.5 Motor induksi	14
2.6 <i>Slide gate pneumatik</i>	15
2.7 Sistem Penggerak Slide Gate	16
2.7.1 Motor Alternating Current (AC)	16
2.7.2 Sistem Hidrolik	16
2.7.3 Sistem Pneumatic	17
2.8 Solenoid Valve Pneumatic	29
2.9 Kompresi Udara	30
2.10 Gaya	31
2.10.1 Gaya gesek	32
2.10.2 Gaya Piston	34
2.10.3 Gaya Berat	35
2.11 Beban	35
2.12 Perencanaan Silinder Pneumatik	36
2.12.1 Menghitung Debit Compressor	37
2.12.2 Menghitung Daya Kompresor	37
2.12.3 Waktu Langkah Maju Pneumatic	37
2.12.4 Waktu Langkah Balik	37
2.12.6 Konsumsi Udara Per Menit	38
2.12.7 Menghitung Konsumsi Udara Langkah Piston	38
2.13 Aliran Fluida	38
2.13.2 Fluida Statis	39
2.13.3 Fluida Dinamis	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

2.14 Tegangan Geser (<i>Shear stress</i>).....	40
2.15 Bantalan (<i>Bearing</i>).....	41
2.15.1 Perhitungan Prediksi Umur <i>Bearing</i>	41
2.16 Sambungan Las.....	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	46
3.1 Diagram Alur Pelaksanaan Tugas Akhir.....	46
3.2 Tahapan Mulai.....	47
3.3 Identifikasi Masalah.....	47
3.4 Menentukan Fokus Masalah.....	49
3.5 Diskusi Awal dan Penentuan Solusi.....	49
3.6 Studi Literatur dan Pengumpulan Data.....	49
3.7 Perumusan Solusi Teknis.....	50
3.8 Perancangan Alat dan pemilihan desain.....	50
3.8.1 Metode Pemilihan Desain.....	50
3.8.3 Perancangan Diagram Pneumatik.....	63
3.9 Mendesain Alat.....	63
3.10 Perhitungan Desain.....	64
3.10.1 Menghitung Perencanaan Silinder Pneumatik.....	64
3.10.1.1 Perhitungan Beban Total.....	64
3.10.1.2 Perhitungan Maximum Force.....	67
3.10.1.3 Perhitungan Kebutuhan Udara Pada Pneumatik.....	68
3.10.1.4 Konsumsi Udara Yang Diperlukan Tiap Menit.....	69
3.10.2 Perhitungan Shear Stress Baut Rod End.....	71
3.10.3 Perhitungan tegangan geser (<i>Shear stress</i>) Pada Baut Bearing.....	72
3.11 Proses Fabrikasi Alat.....	74
3.11.1 Fabrikasi Slide gate pneumatik.....	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

3.12 Pemasangan dan Pengujian Alat	77
3.13 Analisis Hasil dan Evaluasi.....	78
3.14 Kesimpulan	78
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	79
4.1 Lokasi Uji Coba Slide Gate Pneumatik	79
4.2 Penentuan Desain	79
4.2.1 Metode Concept Screening Matrix.....	80
4.2.2 Metode Concept <i>Scoring Matrix</i>	81
4.3 Penentuan Tipe Silinder Pneumatik	82
4.3.1 Metode Concept Screening Matrix.....	82
4.3.2 Metode Concept Scoring Matrix.....	83
4.4 Hasil pemilihan desain dan tipe silinder pneumatik	84
4.4.1 Hasil Desain Slide gate pneumatik	85
4.5 Hasil Perhitungan Perancangan Silinder Pneumatik.....	87
4.6 Realisasi Tugas Akhir	88
4.6.1 Hasil Pemasangan Slide Gate Pneumatik	88
4.6.2 Data Efek Pemasangan Slide Gate Pneumatik.....	89
4.7 Perhitungan Cost.....	91
4.7.1 Cost Pembelanjaan	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
5.1 Kesimpulan	93
5.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Rencana Lokasi Prototipe <i>Slide Gate Pneumatik</i>	3
Gambar 1. 2 Flowsheet Area Tugas Akhir (562-BF1).....	6
Gambar 2. 1 Bag Filter 564-BF1	9
Gambar 2. 2 Skema Cara Kerja Bag Filter	10
Gambar 2. 3 Sistem Purgung	11
Gambar 2. 4 Fan Sentrifugal	13
Gambar 2. 5 Motor Induksi.....	14
Gambar 2. 6 Slide Gate Pneumatik [8]	15
Gambar 2. 7 Stator Dan Rotor Motor Induksi	16
Gambar 2. 8 Distribusi Aliran Angin Pada Sistem Pneumatik.....	18
Gambar 2. 9 Sistem Pengadaan Udara Bertekanan.....	19
Gambar 2. 10 Tipe- Tipe Kompresor	20
Gambar 2. 11 Tangki Dan Komponen-Komponennya	20
Gambar 2. 12 Pemasangan Tangki.....	21
Gambar 2. 13 Pengering Udara Jenis Absorpsi	21
Gambar 2. 14 Filter	23
Gambar 2. 15 Pengatur Tekanan.....	23
Gambar 2. 16 Silinder Kerja Tunggal.....	27
Gambar 2. 17 Silinder Kerja Ganda.....	28
Gambar 2. 18 Selenoid Valve Pneumatic	30
Gambar 2. 19 Gaya Gesek Statis.....	32
Gambar 2. 20 Gaya Gesek Kinetis.....	33
Gambar 2. 21 Gaya Gesek Bergulir	34
Gambar 2. 22 Ilustrasi <i>Shear Stress</i>	40
Gambar 2. 23 Sambungan Las Lap Joint Atau Fillet Joint	44
Gambar 2. 24 Tipe-Tipe <i>Butt Joint</i>	45
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tugas Akhir	46
Gambar 3. 2 Data Historis 564-BF1 Bulan October 2024.....	48
Gambar 3. 3 Data Historis 564-BF1 Bulan October 2024.....	48
Gambar 3. 4 Desain Acuan Slide Gate.....	52
Gambar 3. 5 Slide Gate Dengan Penggerak Pneumatic.....	54

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 kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

Gambar 3. 6 Slide Gate Dengan Penggerak Hidrolik	55
Gambar 3. 7 Slide Gate Dengan Penggerak Motor.....	56
Gambar 3. 8 Diagram Sistem Pneumatik.....	63
Gambar 3. 9 Ilustrasi Beban Draft	65
Gambar 3. 10 Compressor Pressure CCR Monitor.....	67
Gambar 3. 11 Baut Rod End	71
Gambar 3. 12 Baut Pada Bearing.....	72
Gambar 3. 13 Tahapan Pengukuran.....	74
Gambar 3. 14 Tahapan Pemotongan.....	75
Gambar 3. 15 Tahapan Pengelasan.....	75
Gambar 3. 16 Tahapan Pengeboran.....	76
Gambar 3. 17 Mengukur Waktu Buka-Tutup Slide Gate	77
Gambar 3. 18 Mengukur Arus Setiap Motor Pada Sistem Purgung.....	78
Gambar 4. 1 Lokasi Uji Coba 562-BF1	79
Gambar 4. 2 Slide Gate Dengan Sistem Pneumatik.....	84
Gambar 4. 3 Desain Slide Gate Pneumatik.....	85
Gambar 4. 4 Ukuran Slide Gate Pneumatik.....	86
Gambar 4. 5 Lokasi Sebelum Dipasang Slide Gate Pneumatik.....	88
Gambar 4. 7 Lokasi Setelah Dipasang Slide Gate Pneumatik.....	89



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 <i>Sequence Purging Time</i>	2
Tabel 2. 1 Katup Control Arah.....	24
Tabel 2. 2 Tipe Katup- Katup Yang Lainnya.....	26
Tabel 2. 3 Koefisien rolling friction.....	34
Tabel 2. 4 Nilai <i>safety faktor</i> berdasarkan jenis beban	36
Tabel 2. 5 Faktor rotasi bantalan.....	42
Tabel 2. 6 Faktor suhu bantalan	42
Tabel 2. 7 Harga faktor keamanan Ks.....	43
Tabel 3. 1 Waktu Sequence Bag Filter Luehr	47
Tabel 4. 1 <i>Concept Screening Matrix</i> Penentuan Desain.....	80
Tabel 4. 2 <i>Concept Scoring Matrix</i> Penentuan Desain	81
Tabel 4. 3 <i>Concept Screening Matrix</i> Tipe Silinder Pneumatic.....	82
Tabel 4. 4 <i>Concept Scoring Matrix</i> Tipe Silinder Pneumatik.....	83
Tabel 4. 5 Data Hasil Perhitungan	87
Tabel 4. 6 Data Sebelum Pemasangan	90
Tabel 4. 7 Data Setelah Pemasangan	90
Tabel 4. 8 Rincian Cost.....	92

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



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil Mahasiswa	97
Lampiran 2. Dokumentasi	98
Lampiran 3. Data Dp Bagfilter Sebelum Dan Sesudah Pemasangan.....	99
Lampiran 4. Tanggal <i>Rewinding Motor Flapper</i> 2023-2025	102



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah perusahaan yang menjalankan bisnis secara menyeluruh meliputi produksi semen, beton siap pakai, dan agregat. Perusahaan ini mengoperasikan empat pabrik semen yang berlokasi di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan kapasitas produksi total mencapai 14,8 juta ton per tahun serta mempekerjakan lebih dari 2.400 karyawan. Sebagai salah satu produsen semen terbesar di Indonesia, perusahaan selalu menjaga kualitas dan kuantitas produksi dari setiap peralatan yang digunakan. Di Pabrik Narogong, terdapat tujuh area utama yang menjadi bagian dari proses produksi, yaitu quarry, crusher, reclaim, raw mill, kiln, finish mill, dan packhouse. Di antara area-area tersebut, finish mill memegang peranan krusial dalam memastikan mutu produk akhir dan efisiensi produksi, sehingga area ini harus selalu dijaga dalam kondisi optimal. [1]

1.1 Latar Belakang

Finish Mill merupakan salah satu tahap dalam proses produksi semen yang bertujuan untuk menghasilkan semen yang halus dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Dalam proses produksi semen, *Bag Filter* merupakan salah satu sistem penyaringan yang digunakan dalam industri untuk menjaga kebersihan lingkungan kerja. Sistem ini bekerja dengan menyaring partikel debu dari aliran gas menggunakan kantong filter (*cloth bag*). Kantong filter berfungsi menangkap debu sebelum gas buang dilepaskan ke udara. Untuk menjaga efektivitas penyaringan debu, sistem ini memerlukan proses purging, yaitu pembersihan kantong filter dengan aliran angin balik (*reverse air*). Aliran angin ini dihasilkan oleh fan drive dengan bantuan sistem *motor flapper* dengan *brake* untuk mengendalikan purging. *Motor brake* memiliki fungsi utama untuk menggerakkan flapper, yang akan menghasilkan aliran angin purging saat motor beroperasi. Ketika motor berhenti, *flapper* secara otomatis menutup jalur angin dan memungkinkan perpindahan proses purging ke kantong filter berikutnya. Dengan mekanisme ini, aliran angin balik dalam proses pembersihan dapat dikendalikan secara optimal, sehingga partikel debu

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

yang menempel pada permukaan kantong filter dapat terlepas secara efektif tanpa mengganggu kinerja sistem filtrasi.

Tabel 1. 1 *Sequence Purging Time*

POSISI	KETERANGAN	1993 (Design)	564 BF1 Existing	564 BF1 Oct 2024 (Reduce Sequence)	564 BF1	563 BF1	562 BF1
POSISI ON PROXIMITY (HOME)	Release Break / System ON	0	0	0	0	0	0
	Delay sebelum FAN ON saat start	0	5	1	1	5	5
	Delay sebelum CG Forward mulai Jalan	3	5	3	3	5	5
POSISI ON FINGER PROXIMITY	Delay sebelum FV ON saat sentuh finger	1	5	3	4	5	5
	Waktu FV ON	3	5	5	5	5	5
	Delay sebelum CG Forward kembali	1	5	3	4	5	5
POSISI ON PROXIMITY (AWAY)	Delay sebelum FAN OFF saat sampai di Away	0	20	1	1	20	20
	Delay setelah FAN OFF dan akan kembali ke Home	2	5	3	3	5	5
	Mobilisasi dari Away ke Home	60	60	60	60	60	60
Mobilisasi per Finger (asumsi)		1	1	1	1	1	1
Jumlah Finger (ideal)		73	73	73	73	73	73
Total Waktu (s)		503	1263	944	1090	991	1013
Total Waktu (min)		8,4	21,1	15,7	18,2	16,5	16,9
				KONDISI IDEAL			

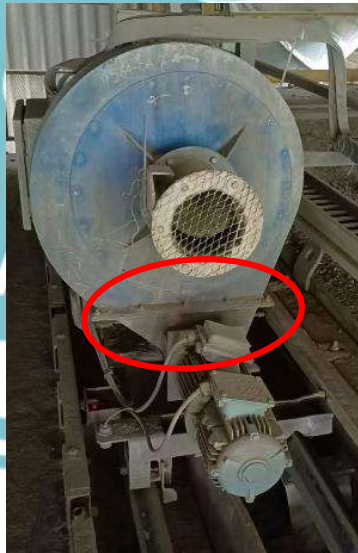
Berdasarkan Tabel 1.1 hasil observasi ditemukan bahwa proses purging yang saat ini menggunakan motor flapper dengan brake mengalami beberapa kendala operasional. Pertama, motor brake yang digunakan tidak lagi beroperasi secara optimal dan tidak tersedia suku cadang terbaru yang kompatibel, sehingga menghambat upaya perbaikan dan pemeliharaan. Kedua, waktu siklus (sequence time) sistem purging saat ini beroperasi melebihi durasi operasional normal, yaitu 15,7 menit. Ketiga, terdeteksi kenaikan tekanan diferensial (ΔP) yang melebihi batas maksimum 30 mbar, yang dapat berdampak negatif terhadap performa sistem filtrasi. Pada Tabel 1.1 menunjukkan data waktu purging yang terlalu lama dapat menjadi salah satu penyebab meningkatnya tekanan diferensial (dP) pada bag filter, contoh kasus pada 564-BF1 yang dimana memiliki 73 row dibandingkan dengan 562 dan 563-BF1 yang memiliki 56 row. Sebagai bentuk upaya perbaikan, dilakukan penyesuaian waktu purging (reduce sequence), yang berhasil menurunkan ΔP menjadi 33–35 mbar. Namun, ketika dilakukan pengaturan tambahan berupa penambahan delay pada motor flapper, nilai ΔP justru meningkat kembali ke 35–37 mbar. Selain itu, motor flapper mengalami overload dan trip, sehingga

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

mekanisme perpindahan flap terganggu dan tidak mampu menutup jalur angin secara tepat waktu. Akibatnya, terjadi kebocoran aliran angin dari fan ke kantong filter berikutnya, yang berujung pada peningkatan konsumsi daya, kenaikan temperatur motor fan drive, bahkan berpotensi menyebabkan kerusakan dan trip pada motor fan itu sendiri. [2]

Overload pada motor *flapper* dapat menyebabkan motor mengalami trip, sehingga mekanisme *flapper* gagal menutup jalur angin saat berpindah ke kantong filter berikutnya. Kondisi ini mengakibatkan kebocoran aliran angin dari fan, yang berdampak pada menurunnya efektivitas proses pembersihan debu dalam sistem bag filter. Tidak bekerjanya motor *flapper* juga menyebabkan udara dari fan menjadi tidak terkontrol karena terus terhisap oleh ID fan pada Bag Filter. Kondisi-kondisi tersebut menunjukkan perlunya perbaikan sistem purging, baik dari sisi mekanisme aktuasi maupun kontrol, agar proses pembersihan kantong filter dapat berlangsung lebih cepat, stabil, dan efisien. Dengan demikian, tekanan diferensial dapat ditekan sesuai standar operasional, konsumsi daya sistem lebih efisien, dan risiko kerusakan komponen dapat diminimalkan. [2]



Gambar 1. 1 Rencana Lokasi Prototipe *Slide gate pneumatik*

Pada Gambar 1.1 ditunjukkan lokasi penempatan prototipe slide gate pneumatik yang dirancang untuk mengontrol aliran angin selama proses purging pada sistem bag filter. Proses purging yang ada sebelumnya menggunakan sistem motor flapper dengan brake, namun sistem tersebut



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 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

menghadapi berbagai kendala operasional. Brake pada motor flapper tidak mampu beroperasi dengan kecepatan tinggi untuk memenuhi kebutuhan waktu sequence purging yang ideal, sehingga menyebabkan siklus pembersihan memerlukan waktu lebih lama. Selain itu, beban kerja pada motor fan meningkat akibat kebocoran udara yang tidak terkendali saat flapper berpindah, yang berdampak pada risiko terjadinya overload dan trip pada motor fan.

Keterbatasan dalam percepatan waktu purging juga menyebabkan tekanan diferensial (ΔP) melonjak di atas ambang batas optimal, yaitu lebih dari 38–45 mbar, yang seharusnya dijaga di bawah 30–32 mbar. Oleh karena itu, pengembangan sistem slide gate pneumatik menjadi alternatif solusi yang menjanjikan. Alat ini mampu membuka dan menutup jalur angin secara otomatis dalam waktu 1 detik, sehingga dapat mempercepat sequence purging time dan mengurangi tekanan diferensial secara signifikan. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pembersihan debu dan menurunkan konsumsi arus motor fan, tetapi juga memperbaiki keandalan sistem purging secara menyeluruh dalam mendukung proses filtrasi di industri semen.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana mendesain alat untuk mendukung sistem pengoperasian fan purging yang sudah ada?
2. Apakah penggunaan slide gate pneumatik lebih efektif dalam menutup dan membuka jalur angin dibandingkan sistem motor *flapper* dengan brake?
3. Apakah terdapat perbedaan secara teknis dan operasional antara sistem *slide gate pneumatik* dan motor *flapper* dengan brake dalam menunjang proses purging?
4. Bagaimana efek dari pemasangan slide gate pneumatik pada jalur angin purging?



Hak Cipta :

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

1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

Tujuan pembuatan Prototipe slide gate pneumatik pada sistem fan purging 562-FA7 di bag filter yaitu :

1. Merancang dan mengembangkan alat pendukung berupa sistem aktuasi untuk fan purging, dengan spesifikasi teknis yang bekerja secara otomatis, responsif, dan tahan terhadap kondisi lingkungan kerja.
2. Mendesain sistem slide gate pneumatik yang mampu beroperasi dengan waktu buka dan tutup maksimal 1 detik, serta efektif dalam menutup rapat jalur angin untuk mencegah kebocoran udara selama proses purging berlangsung.
3. Menentukan sistem penggerak yang paling sesuai untuk aplikasi purging dengan menggunakan pendekatan metode *Screening Matrix* dan scoring matrix, berdasarkan kriteria teknis, biaya, keandalan, dan kemudahan pemeliharaan.
4. Menganalisis efek dari penggunaan slide gate pneumatik pada sistem purging dengan penggunaan motor *flapper* yang beroperasi tanpa brake.

1.4 Batasan Masalah

Batasan dalam pelaksanaan tugas akhir ini yaitu:

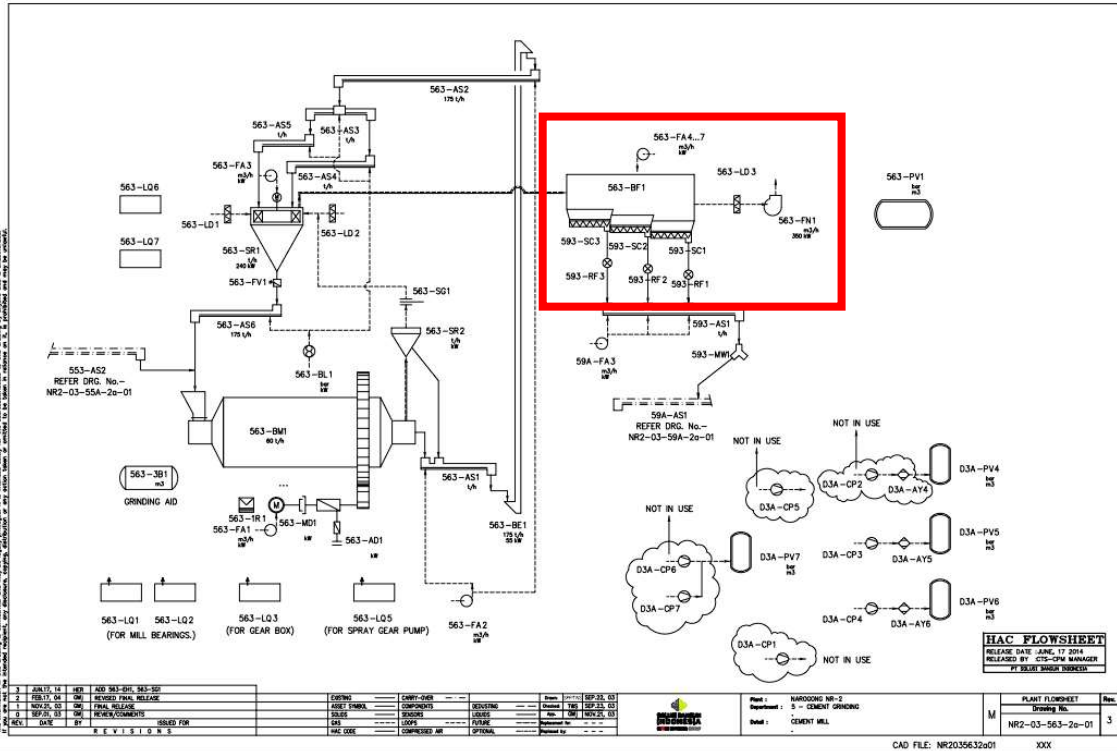
1. Tugas akhir ini berfokus pada rancang bangun *slide gate pneumatik* untuk sistem *fan purging* 562-FA7 di bagfilter.
2. Merancang dan memfabrikasi *slide gate pneumatik*, termasuk penentuan jenis material yang sesuai serta alat penggerak (actuator) yang akan digunakan.
3. Tidak membahas proses produksi.
4. Fokus utama pada sistem purging di bagfilter, terutama bagaimana slide gate pneumatik berperan dalam pengaturan aliran angin dan pembersihan kantong filter.

1.5 Lokasi

Tugas akhir ini dilaksanakan pada area *Finish Mill* Nar 1 di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Hak Cipta :

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



Gambar 1. 2 Flowsheet Area Tugas Akhir (562-BF1)

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah dilakukan dengan cara mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada sistem purging bag filter, merancang dan menguji slide gate pneumatik sebagai pengganti sistem brake pada motor flapper untuk membuka-tutup jalur angin secara otomatis dan cepat, sehingga meningkatkan efisiensi purging, mengurangi beban motor, dan mencegah kebocoran udara sesuai dengan kebutuhan sistem. Metode ini ideal karena langsung mengatasi masalah waktu purging yang lama, tekanan diferensial tinggi, dan risiko overload motor.

1.7 Manfaat

Manfaat dari rancang bangun slide gate pneumatik pada sistem fan purging 562-FA7 di bag filter antara lain :

- 1) Meningkatkan proses purging dan pembersihan debu.



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 beban kerja motor akibat tekanan balik yang tinggi, sehingga memperpanjang umur motor dan komponen sistem lainnya.
- 3) Mendukung sistem otomatisasi dan kontrol yang lebih presisi.

1.8 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

1.8.1 Bab I Pendahuluan

Bab I Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta tata cara penyusunan tugas akhir..

1.8.2 Bab II Tinjauan Pustaka

Bab II Tinjauan Pustaka membahas berbagai teori yang menjadi dasar dan acuan dalam penelitian ini, meliputi prinsip kerja bag filter, sistem purging, dan sistem terkait lainnya. Bag filter bekerja dengan menyaring partikel debu dari aliran gas menggunakan kantong penyaring yang terbuat dari bahan khusus, sehingga menghasilkan udara yang lebih bersih. Sistem purging berfungsi untuk membersihkan kantong filter agar tetap efektif dalam menangkap partikel, sementara sistem lainnya mendukung proses filtrasi dan pengendalian kualitas udara dalam industri.

1.8.3 Bab III Metodologi

Bab III Metodologi menjelaskan secara sistematis metode dalam menyelesaikan tugas akhir ini meliputi tahapan analisis permasalahan pada sistem fan purging dengan brake motor, perancangan dan pembuatan slide gate pneumatik sebagai solusi pengganti, pengujian kinerja alat, serta evaluasi efektivitas sistem yang telah dimodifikasi. Setiap tahapan dilakukan untuk memastikan solusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan juga mampu mengatasi permasalahan pada sistem purging bag filter di industri semen.



Hak Cipta :

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

1.8.5 Bab IV Pembahasan dan Hasil

Bab IV pembahasan dan hasil memaparkan secara komprehensif proses rancang bangun slide gate pneumatik pada sistem fan purging di bag filter 562-FA7, mulai dari penyesuaian teknis dan implementasi alat, hingga analisis performa sistem setelah modifikasi. Pada bab ini juga disajikan hasil pengujian, perbandingan data sebelum dan sesudah pemasangan slide gate pneumatik, serta evaluasi efektivitas alat dalam meningkatkan efisiensi purging, dan mengurangi beban kerja motor fan. Pembahasan dilakukan secara sistematis untuk memastikan solusi yang dihasilkan benar-benar mampu menjawab permasalahan utama pada sistem purging bag filter di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

1.8.6 Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada Bab V kesimpulan dan saran, penulis membuat kesimpulan dari hasil rancang bangun slide gate pneumatik pada sistem fan purging 562-FA7 di bag filter dan memberikan saran dari pengalaman penulis ketika melakukan penelitian dan rancang bangun alat.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, perhitungan teknis, dan proses fabrikasi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Slide gate pneumatik telah berhasil dirancang dan dikembangkan berupa alat pendukung untuk fan purging, yang mampu beroperasi secara otomatis, cepat merespons sinyal kontrol, dan dirancang agar tahan terhadap kondisi lingkungan kerja di area Finish Mill.
2. Slide gate pneumatik yang didesain mampu beroperasi dengan waktu buka-tutup masing-masing 1 detik, serta terbukti efektif dalam menutup jalur angin secara rapat. Hal ini mencegah kebocoran udara selama proses purging, meningkatkan efisiensi sistem penyaringan, dan menurunkan risiko tekanan balik berlebih.
3. Sistem penggerak terpilih ditentukan menggunakan pendekatan Screening Matrix dan Scoring Matrix, dengan hasil bahwa sistem pneumatik memiliki nilai tertinggi berdasarkan aspek teknis, efisiensi biaya, kemudahan perawatan, dan keandalan operasional dibanding sistem hidrolik maupun motor elektrik.
4. Berdasarkan hasil analisis perbandingan antara sistem slide gate pneumatik dan motor flapper tanpa brake, diketahui bahwa penggunaan slide gate pneumatik mampu menurunkan tekanan diferensial dari 38–45 mbar menjadi 30–32 mbar, serta mengurangi konsumsi arus motor fan rata-rata sebesar 0,6 A. Hal ini menunjukkan bahwa sistem baru lebih efisien, andal, dan mampu mengurangi beban kerja motor fan secara signifikan.



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

5.2 Saran

1. Disarankan agar sistem slide gate pneumatik yang telah dirancang dan diuji coba diterapkan secara bertahap pada unit lain guna meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem bag filter secara keseluruhan.
2. Sistem slide gate pneumatik dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi sistem kontrol otomatis berbasis PLC, sehingga mampu bekerja secara real-time menyesuaikan kondisi aktual di dalam bag filter.
3. Untuk memberikan indikasi posisi terbuka dan tertutup pada gate, perlu ditambahkan sensor proximity yang terintegrasi langsung dengan sistem DCS (Distributed Control System).
4. Untuk menjaga kinerja sistem pneumatik tetap optimal, perlu dilakukan perawatan dan pengecekan rutin terhadap silinder pneumatik, aktuator, valve, serta sambungan udara.





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

- [1] PT. SBI, "Laporan Tahunan," PT solusi bangun indonesia, 2023. [Online]. Available: <https://www.solusibangunindonesia.com>. [Accessed 2025].
- [2] Production Engineer, "Technical Information System (TIS)," 2024, bogor, 2025.
- [3] H. W. Duda, "cement data book," in *International Process Engineering in the Cement Industry. 3rd Edition. Boverlag Gm Bh., Weis Baden and Berlin.*, 1985..
- [4] LUEHR., Service Manual 564-BF1. Project No. 9491661A-1-1..
- [5] *Wikipedia contributors. (n.d.). Centrifugal fan. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved December 19, 2024, from https://en.wikipedia.org/wiki/Centrifugal_fan.*
- [6] Nasution, E. Sahnur, Hasibuan² and Arnawan, "Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P," *Jurnal Sistem Informasi ISSN P : 2598-599X; E: 2599-0330*, april 2018.
- [7] Laxman, Ballal, G. G. Dattatraya, Dipak and Bhujbal, "Desain of Pneumatic Sliding Gate," *IJSRD - International Journal for Scientific Research & Development* | Vol. 5, Issue 01, 2017 | ISSN (online): 2321-0613, 2017.
- [8] N. Evalina and A. H. Azis, "“Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable logic controller,” .," 2018.
- [9] Purwantono and Z. Abidin, *Dasar-Dasar Sistem Hidrolik*. Padang: UNP Press, 2019, Padang: UNP Press, 2019.
- [10] Sudaryono, *Pneumatik & Hidrolik untuk SMA/MAK Kelas XI*, Kurikulum 2013., jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013.
- [11] Y. Liaoa, Z. Lian, H. Yuan, J. Feng and a. H. Cui, "Optimization of an intrinsically safe solenoid," *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics* 61, p. 111–122, (2019).



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

- [12] B. A., Pneumatic Handbook, Elsevier, Elsevier Science & Technology Books, 1997.
- [13] U. Fischer, R. Gomeringer, M. Heinzler, R. Kilgus and F. Naher, Mechanical and Metal Trades Handbook, 1st English Edition., Germany: Verlag Europa Lehrmittel..
- [14] D. Mutia and h. rachman, "Perancangan Slide-Gate Pada Inlet Booster Fan (613-FA13) di Coal Mill," *EISSN Prosiding A Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta (2023)*, 736-744, 2022.
- [15] V. Dobrovolsky, Machine elements, Mir Publishers., 1977.
- [16] Anderson, Alciatore and McGRAW-HIL, MECHANICAL ENGINEERING: Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications.”.
- [17] N. A, "“Apa itu Fluida Dinamis? Ketahui Ciri, Rumus dan Penarapannya,” Quipper Blog," 12 May 2025..
- [18] Ebel and P. C. a. F., Pneumatics Basic level, festo didactic GmbH, 2002.
- [19] M. Rahmi, S. D., Suliono and badruzaman, "Mesin Cetak Paving Block Dengan Sistem Pneumatik Untuk Home Industry di KabupatenIndramayu.," <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/vie1/1-47>, 2018.
- [20] H. Huluk, "MENENTUKAN PNEUMATIK DALAM PERANCANGAN MESIN PRESS CONBLOK DENGAN BEBAN 250 KG," *Jurnal ReTiMs* , p. DOI: 10.32897/retims.2023.5.1.2055.



Lampiran 1. Profil Mahasiswa

PERSONALIA TUGAS AKHIR

1. Nama Lengkap : Rivaldo pratama
2. NIM : 2202315012
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Tempat, Tanggal Lahir : Depok, 5 Februari 2002
6. Nama Ayah : Komarudin
7. Nama Ibu : Yenti
8. Alamat : Kp. Cikuda Rt.23 Rw 10 Desa Bojong
Nangka Kec. Gunung Putri Kab. Bogor
9. Email : rivaldo.pratama.tm22@mhsw.pnj.ac.id
10. Pendidikan
 - SD (2009-2015) : SDN 3 CIKUDA
 - SMP (2015-2018) : MTS ASNAWIYAH
 - SMA (2018-2021) : SMK Negeri 1 GUNUNG PUTRI
11. Program studi : D3 Teknik Mesin
12. Projek :
 - A. Monitoring Kwh Meter Berbasis Iot
 - B. Skimming Machine

- 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

Lampiran 2. Dokumentasi

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





Lampiran 3. data dp bagfilter sebelum dan sesudah pemasangan

Start Time	562-BF1.DP1_CLC
	mbar
01/04/2025 00:00	0,00
02/04/2025 00:00	2,03
03/04/2025 00:00	0,01
04/04/2025 00:00	0,02
05/04/2025 00:00	0,01
06/04/2025 00:00	0,01
07/04/2025 00:00	0,02
08/04/2025 00:00	0,03
09/04/2025 00:00	0,02
10/04/2025 00:00	0,01
11/04/2025 00:00	0,01
12/04/2025 00:00	0,00
13/04/2025 00:00	0,00
14/04/2025 00:00	0,01
15/04/2025 00:00	0,01
16/04/2025 00:00	0,01
17/04/2025 00:00	9,15
18/04/2025 00:00	36,07
19/04/2025 00:00	39,90
20/04/2025 00:00	44,59
21/04/2025 00:00	51,23
22/04/2025 00:00	29,54
23/04/2025 00:00	33,59
24/04/2025 00:00	33,90
25/04/2025 00:00	40,03
26/04/2025 00:00	37,12
27/04/2025 00:00	40,94
28/04/2025 00:00	22,37
29/04/2025 00:00	33,92
30/04/2025 00:00	38,17
01/05/2025 00:00	38,81
02/05/2025 00:00	42,97
03/05/2025 00:00	32,40
04/05/2025 00:00	43,53
05/05/2025 00:00	41,47
06/05/2025 00:00	33,63
07/05/2025 00:00	4,28
08/05/2025 00:00	1,90
09/05/2025 00:00	45,13

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

Start Time	562-BF1.DP1_CLC
	mbar
10/05/2025 00:00	41,40
11/05/2025 00:00	-19,53
12/05/2025 00:00	-19,54
13/05/2025 00:00	-19,54
14/05/2025 00:00	-19,55
15/05/2025 00:00	5,61
16/05/2025 00:00	45,55
17/05/2025 00:00	48,14
18/05/2025 00:00	48,18
19/05/2025 00:00	31,42
20/05/2025 00:00	40,68
21/05/2025 00:00	38,86
22/05/2025 00:00	36,81
23/05/2025 00:00	38,59
24/05/2025 00:00	35,79
25/05/2025 00:00	37,46
26/05/2025 00:00	28,97
27/05/2025 00:00	13,93
28/05/2025 00:00	1,65
29/05/2025 00:00	32,02
30/05/2025 00:00	37,61
31/05/2025 00:00	37,61
01/06/2025 00:00	32,81
02/06/2025 00:00	32,80
03/06/2025 00:00	38,67
04/06/2025 00:00	39,96
05/06/2025 00:00	39,13
06/06/2025 00:00	38,71
07/06/2025 00:00	36,58
08/06/2025 00:00	32,48
09/06/2025 00:00	40,51
10/06/2025 00:00	38,60
11/06/2025 00:00	36,71
12/06/2025 00:00	27,45
13/06/2025 00:00	25,62
14/06/2025 00:00	36,01
15/06/2025 00:00	40,07
16/06/2025 00:00	32,58
17/06/2025 00:00	34,74
18/06/2025 00:00	39,66



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

Start Time	562-BF1.DP1_CLC
	mbar
19/06/2025 00:00	39,66
20/06/2025 00:00	30,90
21/06/2025 00:00	30,85
22/06/2025 00:00	34,78
23/06/2025 00:00	14,63
24/06/2025 00:00	0,00
25/06/2025 00:00	4,34
26/06/2025 00:00	30,92
27/06/2025 00:00	37,87
28/06/2025 00:00	37,13
29/06/2025 00:00	29,59
30/06/2025 00:00	30,29
01/07/2025 00:00	38,90
02/07/2025 00:00	38,66
03/07/2025 00:00	38,58
04/07/2025 00:00	36,45
05/07/2025 00:00	31,03
06/07/2025 00:00	33,74
07/07/2025 00:00	36,91
08/07/2025 00:00	34,08
09/07/2025 00:00	17,17
10/07/2025 00:00	37,06
11/07/2025 00:00	36,43
12/07/2025 00:00	40,16
13/07/2025 00:00	36,41
14/07/2025 00:00	29,04



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

Lampiran 4. Tanggal rewinding motor flapper 2023-2025

Tanggal	Keterangan
Friday, 10 Nov 2023	rewinding motor 563-FV7
Monday, 18 Nov 2024	rewinding motor 564-FV7
Monday, 18 Nov 2024	rewinding motor 564-FV8
Monday, 21 Apr 2025	rewinding motor 562-FV7

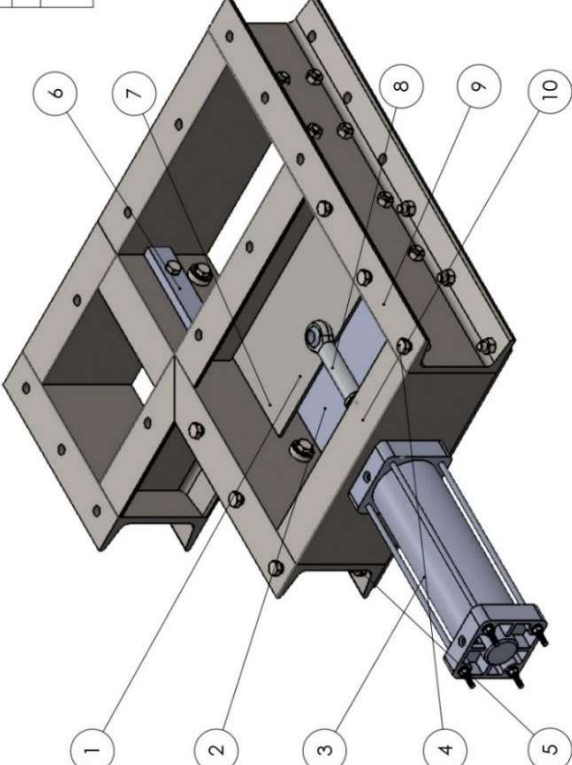


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

ITEM NO.		PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1		FLAT GATE	5 mm	1
2		FLAT COVER	3 mm	2
3		PNEUMATIC CYLINDER		1
4		BAUT M8X20		12
5		MUR M8		12
6		REL SLIDE GATE		2
7		BEARING 608ZZ	8X22X7 mm	8
8		ROD END		1
9		CASING SLIDE GATE PNEUMATIK		1



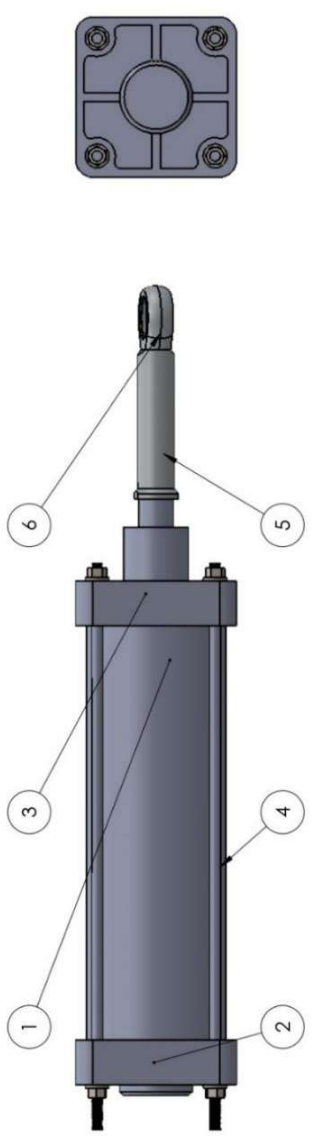
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	Perubahan:				
		SLIDE GATE PNEUMATIK		Skala 1 : 5	Digambar 010225 RIVALDO	Muslimin
		POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		No:00/01/EVE18A		A4

© 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

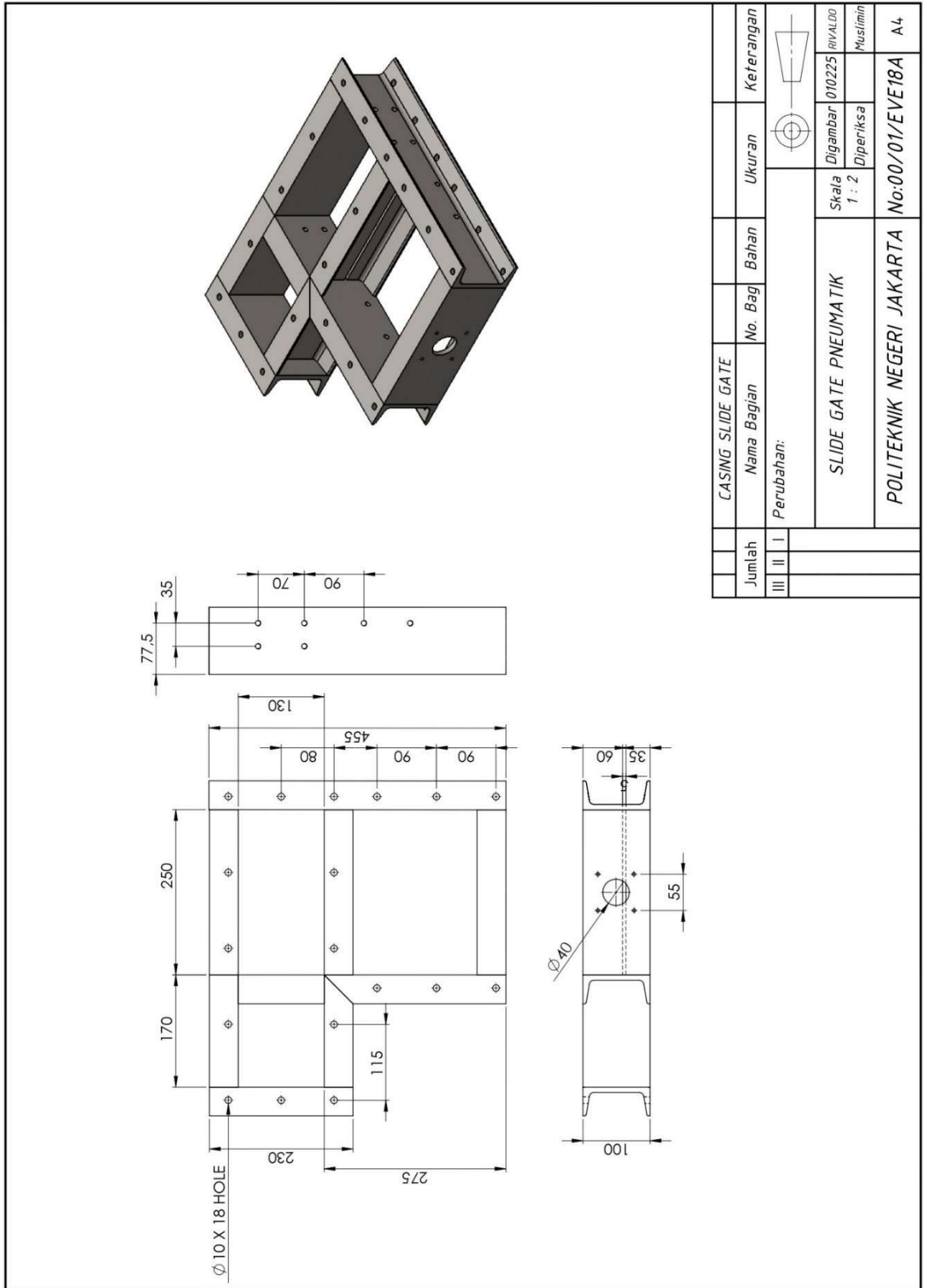
ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	CYLINDER		1
2	BOTTOM MOUNTING PLATE		1
3	TOP MOUNTING PLATE		1
4	SCREW ROD		4
5	PISTON		1
6	ROD END		1



Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan:				
I					
II					
SILINDER PNEUMATIK					
Skala 1 : 2					
Digambar 010225					
RIVALDO					
Muslimin					
Diperiksa					
No:00/01/EVE18A					
A4					

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



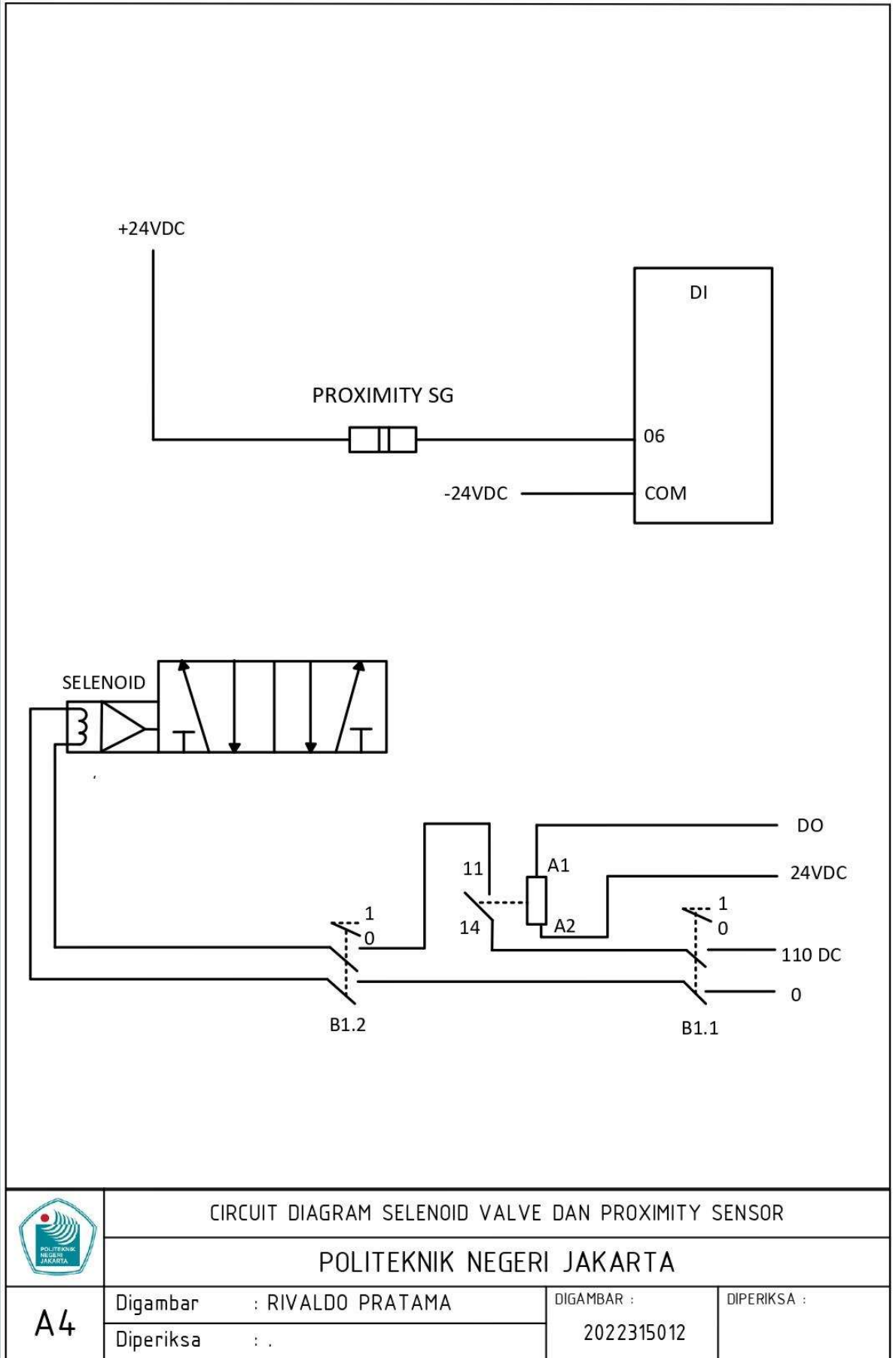


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





© 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

