



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**PERANCANGAN *SLIDE GATE* PADA *RAW MILL*
NAROGONG 1 SEBAGAI ISOLASI TERHADAP MATERIAL
JATUH**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**IBNU TAHER
2302315033**

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**PROGRAM KERJASAMA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA**

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

NAROGONG, 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

**PERANCANGAN *SLIDE GATE* PADA *RAW MILL*
NAROGONG 1 SEBAGAI ISOLASI TERHADAP MATERIAL
JATUH**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:
IBNU TAHER
2302315033

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**PROGRAM KERJASAMA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA**

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

NAROGONG, 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



“Dalam kehidupan, kita hanyalah bagian kecil dari kisah orang lain, Karena itu, fokuslah pada pengembangan diri, dan jadilah tokoh utama dalam perjalanan hidupmu sendiri.”



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

PERANCANGAN *SLIDE GATE* PADA *RAW MILL* NAROGONG 1 SEBAGAI ISOLASI TERHADAP MATERIAL JATUH

Oleh :

IBNU TAHER

NIM. 2302315033

Naskah Tugas Akhir ini dinyatakan siap untuk melaksanakan ujian Tugas Akhir.

NAROGONG, 23 JUNE 2026

Pembimbing 1	Pembimbing 2	Pembimbing 3
		
<u>Dr. Eng. Ir. Muslimin,</u> <u>S.T., M.T., IWE.</u>	<u>Sukadi</u>	<u>Pariz Ramadan</u>
NIP 197707142008121005	NIK 62102385	NIK 62503324

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

**PERANCANGAN *SLIDE GATE* PADA *RAW MILL*
NAROGONG 1 SEBAGAI ISOLASI TERHADAP MATERIAL
JATUH**

Oleh :

IBNU TAHER

NIM. 2302315033

Tugas akhir ini telah disidangkan pada tanggal 23 Juni 2026

Dan sesuai dengan ketentuan

Tim Penguji

No	Posisi Penguji	Nama Dewan Penguji	Tanda Tangan
1	Ketua	Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. NIP. 197707142008121005	
2	Anggota 1	Haolia Rahman, S.T., M.T., PHD NIP. 198406122012121001	
3	Anggota 2	Robby Jaya Pratama NIK.62102563	

Narogong, 23 Juni 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ibnu Taher
NIM : 2302315033
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiasi atau penyalinan karya pihak lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Segala pendapat, ide, data, maupun temuan yang berasal dari sumber lain telah dicantumkan dan dirujuk sesuai dengan kaidah serta etika penulisan ilmiah yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan penuh tanggung jawab.

Bogor, 23 Juni 2026

Ibnu Taher



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENGINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ibnu Taher
NIM : 2302315033
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:

PERANCANGAN *SLIDE GATE* PADA *RAW MILL* NAROGONG 1 SEBAGAI ISOLASI TERHADAP MATERIAL JATUH

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: 23 Juni 2026
Yang menyatakan

Ibnu Taher

NIM. 2302315033



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

PERANCANGAN *SLIDE GATE* PADA *RAW MILL* NAROGONG 1 SEBAGAI ISOLASI TERHADAP MATERIAL JATUH

Ibnu Taher¹, Muslimin², Sukadi³, Pariz Ramadan³

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

²⁾ Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³⁾ Departemen Maintenance Raw mill Kiln, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
Narogong Plant

*Corresponding author Email: ibnu.taher.tm23@stu.pnj.ac.id,
muslimin@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan *preventive maintenance* dan *overhaul* pada area *inlet Raw mill* 363-RM1 memiliki potensi risiko berupa jatuhnya material dari dalam *chute* yang dapat membahayakan keselamatan pekerja. Saat ini, proses isolasi material masih mengandalkan *scaffolding* sebagai penghalang sementara, sehingga diperlukan suatu sistem isolasi permanen yang lebih aman dan efektif. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada perancangan *slide gate pneumatic* sebagai sistem isolasi material pada area *inlet Raw mill*. *Perventive Maintenance* dilakukan 2 kali dalam sebulan. Dengan berpacu dengan system HIRAC agar perancangan ini untuk mengurangi resiko dan *near miss*. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja serta membuat isolasi permanen saat melakukan *Perventive maintenance* maupun *overhaul* dikarenakan untuk sampai sekarang masih belum ada isolasi permanen di area *RawMill* NAR 1 di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. Hasil dari pengujian simulasi bahwa *gate* dapat mampu menahan beban material residue dari *triple gate*. Dengan adanya perancangan ini diharapkan mampu meminimalisir kecelakaan kerja yang dapat terjadi selama *Perventive maintenance* maupun *overhaul*.



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 OF SLIDE GATE AT NAROGONG 1 RAW MILL AS ISOLATION AGAINST FALLING MATERIAL

Ibnu Taher¹, Muslimin², Sukadi³, Pariz Ramadan³

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

²) *Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424*

³) *Departemen Maintenance Raw mill Kiln, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Narogong Plant*

*Corresponding author Email: ibnu.taher.tm23@stu.pnj.ac.id,
muslimin@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

Preventive maintenance and overhaul activities in the Raw mill 363-RM1 inlet area have a potential risk of falling material from the chute which can endanger worker safety. Currently, the material isolation process still relies on scaffolding as a temporary barrier, so a safer and more effective permanent isolation system is needed. Therefore, this research focuses on designing a pneumatic slide gate as a material isolation system in the Raw mill inlet area. Preventive maintenance is carried out twice a month. By sticking to the HIRAC system, this design can reduce risks and near misses. This research aims to reduce the risk of work accidents and create permanent isolation when carrying out Preventive maintenance and overhaul because until now there is still no permanent isolation in the Raw mill NAR 1 area at PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. The results of the simulation test show that the gate can withstand the load of residual material from the triple gate. With this design, it is expected to minimize work accidents that can occur during Preventive maintenance and overhaul.



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan *Slide gate* pada *Raw mill* Narogong 1 sebagai Isolasi Terhadap Material Jatuh" dengan baik dan tepat waktu. uji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA). Penulisan TA dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta-PT. Solusi Bangun Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan sampai penyusunan TA, sangatlah sulit untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada: Ibu Gammalia Permata Devi selaku Manager Program EVE (*Enterprise-based Vocational Education*).

1. Dr. Fuad Zainuri, S.T.,M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Sukadi selaku *supervisor Maintenance Raw mill Kiln* NAR 1 serta pembimbing lapangan yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Pariz Ramadan selaku *Mechanical Engineer Crusher, Raw mill, Kiln, AFR* dan pembimbing lapangan yang sudah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penulisan Tugas Akhir.
4. Bapak Robby Jaya Pratama selaku Manager *maintenance Crusher, Raw mill, Kiln, AFR* yang telah memberi arahan dan masukan selama saya spesialisasi.
5. Seluruh tim maintenance *Raw mill & Kiln* Narogong 1 yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir, serta memberikan banyak ilmu yang bermaa
6. Seluruh Staff EVE Attendant PT. Solusi Bangun Indonesia yang sudah membantu dan memberi saran pada saat saya mengerjakan tugas akhir ini.
7. Seluruh rekan-rekan EVE 19 yang telah menemani dari awal hingga akhir, yang mau mengevaluasi satu sama lain jika ada kesalahan dan yang telah



© 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

mendukung dimasa- masa sulit dalam pembuatan tugas akhir. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. semoga tugas akhir saya membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bogor, 23 Juni 2026

Ibnu Taher

NIM. 2302315033





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

PERANCANGAN <i>SLIDE GATE</i> PADA <i>RAW MILL</i> NAROGONG 1 SEBAGAI ISOLASI TERHADAP MATERIAL JATUH	1
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PERANCANGAN <i>SLIDE GATE</i> PADA <i>RAW MILL</i> NAROGONG 1 SEBAGAI ISOLASI TERHADAP MATERIAL JATUH	vi
DESIGN OF <i>SLIDE GATE</i> AT NAROGONG 1 <i>RAW MILL</i> AS ISOLATION AGAINST FALLING MATERIAL	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir.....	5
1.4.1 Tujuan Umum	5
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Lokasi.....	6
1.6 Metode Penyelesaian Masalah	6
1.7 Manfaat	6
1.7.1 Meningkatkan efisiensi bekerja.....	7
1.7.2 Meminimalkan resiko kecelakaan kerja.....	7



© 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

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
1.8.4	Bab IV Pembahasan dan Hasil.....	7
1.8.5	Bab V Kesimpulan dan Saran	7
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1	<i>Vertical Raw mill (VRM)</i>	8
2.1.1	Bagian–Bagian <i>Vertical Raw mill</i>	9
2.2	<i>Slide gate Pneumatic</i>	11
2.3	<i>Solenoid valve Pneumatic</i>	12
2.3.1	Prinsip Kerja <i>Solenoid Valve</i>	12
2.4	<i>Maintenance</i>	14
2.4.1	Manajemen <i>maintenance</i>	15
2.4.2	Jenis – jenis <i>maintenance</i>	15
2.4.3	Tujuan <i>Maintenance</i>	17
2.5	<i>Sistem Pneumatik</i>	17
2.6	<i>Komponen-komponen Pneumatik</i>	18
2.6.1	Simbol-simbol <i>Pneumatik</i>	18
2.7	<i>Kompresi Udara</i>	29
2.8	<i>Gaya</i>	30
2.8.1	<i>Gaya gesek</i>	31
2.8.2	<i>Gaya Piston</i>	34
2.8.3	<i>Gaya Berat</i>	35
2.9	<i>Beban</i>	35



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

2.10	Perencanaan Baut	36
2.11	Perencanaan sambungan Las-lasan	37
2.11.1	Jenis sambungan Las	37
2.11.2	Pengelasan SMAW	39
2.12	Perencanaan Silinder Pneumatic	39
2.12.1	Menghitung debit kompresor	39
2.12.2	Menghitung daya kompresor	39
2.12.3	Waktu langkah maju Pneumatic	40
2.12.4	Waktu langkah balik	40
2.12.5	Konsumsi udara per menit	40
2.12.6	Menghitung konsumsi udara langkah piston	41
2.13	Aliran Fluida	41
2.13.1	Fluida Statis	41
2.13.2	Fluida Dinamis	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		44
3.1	Diagram Alur Pelaksanaan Tugas Akhir	44
3.2	Tahapan Mulai	45
3.3	Identifikasi masalah	45
3.4	Studi Literatur & studi lapangan	46
3.5	penentuan Spesifikasi	47
3.6	Perancangan alat	47
3.7	Kesimpulan dan saran	47
3.8	Evaluasi Hasil	47
BAB IV hasil dan pembahasan		49
4.1	Observasi	49



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

4.1.1	Suhu	49
4.2	<i>Root Cause Analysis</i> (Diagram Fishbone)	50
4.2.1	Faktor <i>Man</i>	51
4.2.2	Faktor Material	51
4.2.3	Faktor <i>Method</i>	52
4.2.4	Faktor <i>Machine</i>	53
4.3	Pemilihan Desain Gate	54
4.4	Penentuan <i>slide gate</i>	58
4.4.1	Pemilihan Konsep dengan metode QFD & HOQ	58
4.4.2	Evaluasi konsep dengan metode Scoring Matrix	60
4.5	Perhitungan desain	63
4.5.1	Perhitungan perencanaan Silinder Pneumatik	63
1.	Perhitungan Beban Total	63
4.	Beban residue	66
4.5.2	Perhitungan kebutuhan diameter silinder pneumatic	68
4.5.3	Perhitungan Maximum Force	68
4.5.4	Konsumsi udara yang diperlukan tiap menit	70
4.5.5	Perhitungan Kebutuhan Udara Pada Pneumatik	71
4.5.6	Perhitungan Perencanaan Pengelasan Jalur lurus	72
4.5.7	Menentukan dimensi baut casing	77
4.5.8	Analisa tegangan Stress <i>slide gate</i>	79
4.5.9	Cost Biaya	80
BAB V Kesimpulan Dan saran		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	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

DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	86





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Rolling Friction	34
Tabel 2. 2 Safety Factor pembebanan	36
Tabel 4. 1 Data Tabel QFD & HOQ	59
Tabel 4. 2 Penilaian scoring matrix karyawan 1	60
Tabel 4. 3 Penilaian scoring matrix karyawan 2	61
Tabel 4. 4 Penilaian scoring matrix karyawan 3	62
Tabel 4. 5 Penilaian scoring matrix karyawan 4	62
Tabel 4. 6 Rata-rata scoring matrix	63
Tabel 4. 7 Densitas material	66
Tabel 4. 8 Tabel rekomendasi welding minimum	73
Tabel 4. 9 Cost pengeluaran biaya	81

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Isolasi Scaffolding	2
Gambar 1. 2 Gap Triple gate.....	3
Gambar 1. 3 Schematic Proses <i>Raw mill</i>	3
Gambar 1. 4 Lokasi pelaksanaan tugas akhir.....	6
Gambar 2. 1 Vertical <i>Raw mill</i>	8
Gambar 2. 2 <i>Slide gate</i> pneumatic	11
Gambar 2. 3 Selenoid valve pneumatic.....	12
Gambar 2. 4 Bagian-bagian solenoid valve pneumatic.....	13
Gambar 2. 5 Simbol Komponen Pneumatic.....	19
Gambar 2. 6 Penomoran pada lubang	20
Gambar 2. 7 simbol katup satu arah	20
Gambar 2. 8 Katup Logika.....	21
Gambar 2. 9 Simbol Silinder.....	22
Gambar 2. 10 Simbol pengaktifan	24
Gambar 2. 11 Simbol pengaktifan pada kontrol DCV Sumber	26
Gambar 2. 12 Simbol Check Valve / Katup Satu Arah Aliran	27
Gambar 2. 13 Simbol Air Supply dan Air Service Unit	28
Gambar 2. 14 Gaya Gesek Statis.....	32
Gambar 2. 15 Gaya gesek Kinetis.....	33
Gambar 2. 16 Gaya gesek	33
Gambar 2. 17 Sambungan las lap joint atau fillet joint.....	38
Gambar 2. 18 Tipe-tipe Butt Joint	38
Gambar 3. 1 Diagram alur tugas akhir	44
Gambar 3. 3 Penumpukan material di atas triple gate NAR 1.....	45
Gambar 3. 4 Gap Saat menggunakan Scaffolding	46
Gambar 3. 5 Desain Acuan	55
Gambar 3. 6 Ilustrasi beban material	65
Gambar 4. 1 Pengukuran Suhu Manhole <i>Raw mill</i>	49
Gambar 4. 2 Root Cause Analysis	50



© 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. 3 Gumpalan residual material	51
Gambar 4. 4Penumpukan material di atas triple gate	52
Gambar 4. 5 Scaffolding di Inlet <i>Raw mill</i>	53
Gambar 4. 6 Acces area Outlet Triple gate	54
Gambar 4. 7 data mass poperties <i>slide gate</i>	64
Gambar 4. 8 data koefisien gaya gesek	65
Gambar 4. 9 Data komposisi material sebelum masuk Raw miil	66
Gambar 4. 10 Ilustrasi Jatuhan Material	67
Gambar 4. 11 bar angin di area <i>raw mill</i>	69
Gambar 4. 12 Gate <i>slide gate</i>	74
Gambar 4. 13 Data Spek Electrode RD-460	76
Gambar 4. 14 Mass Properties Casing	77
Gambar 4. 15 Hasil Simulasi Von Misses (Sumber Solidworks).....	79



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 Harga Slide gate terbaru dari SHP	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Struktur Organisasi Departemen Maintenance	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Drawing Isometric View	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Drawing Casing Gate.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Drawing Rail Gate	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Drawing gate.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Rod Pneumatik	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Pneumatik Cylinder	Error! Bookmark not defined.

**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

1.1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan pembangunan nasional yang terus meningkat, dengan kapasitas produksi 14,5 juta ton semen per tahun.

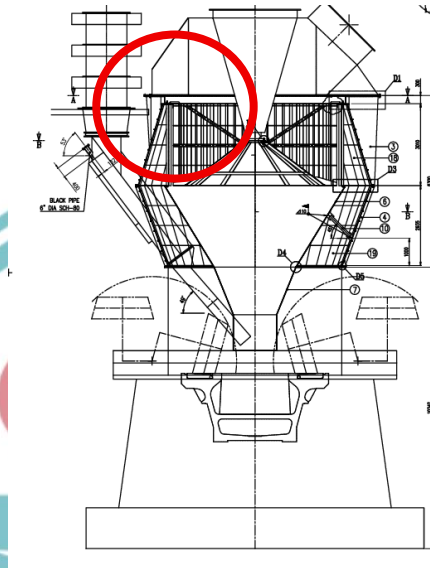
Perusahaan ini mengoperasikan empat pabrik besar di Lhoknga (Aceh), Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), dan Tuban (Jawa Timur) dan tersebar di berbagai wilayah strategis Indonesia. PT Solusi Bangun Indonesia memiliki tujuh area produksi utama dalam struktur operasionalnya: *quarry, crusher, reclaimer, raw mill, kiln, finish mill, dan packhouse*.

PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah salah satu perusahaan semen terbesar di Indonesia. Keandalan operasional menjadi prioritas utama, mengingat proses produksinya melibatkan mesin-mesin berkapasitas besar dan penanganan material dalam kondisi lingkungan yang ekstrem. Salah satu unit yang berperan krusial dalam proses tersebut adalah *Raw mill*, yang berfungsi untuk menggiling bahan baku utama (*raw meal*) sebelum diumpankan ke *kiln*.

Untuk memastikan efisiensi operasional dan mencegah kerusakan yang bernilai tinggi, *raw mill*, khususnya tipe *Vertical Roller Mill (VRM)*, memerlukan penerapan jadwal *preventive maintenance (PM)* yang ketat. Pelaksanaan prosedur PM mengharuskan teknisi memasuki area *Inlet Raw mill* yang terletak tepat di bawah jalur pembuangan material. Kondisi tersebut menimbulkan risiko keselamatan kerja yang signifikan, terutama terkait potensi jatuhnya material dan kebutuhan isolasi material yang andal.

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 1. 1 Isolasi Scaffolding
(Sumber: Dokumen pribadi)

Saat ini, isolasi material di jalur *discharge* umumnya bergantung pada *Triple Gate* dan *Scaffolding*. Namun, berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, sistem isolasi yang diterapkan belum sepenuhnya mampu menjamin penutupan yang kedap (*shut-off* total) terhadap sisa material curah. Adanya celah atau kebocoran kecil pada sistem tersebut, yang tercatat memiliki gap sekitar 20 mm, berpotensi menyebabkan jatuhnya material (*raw meal*) secara tidak terduga ke area kerja teknisi di *Inside Raw mill*. Fenomena ini secara langsung melanggar prinsip dasar keselamatan kerja (khususnya isolasi energi dan material) dan menimbulkan risiko kecelakaan kerja serius, termasuk tertimpa material, atau hilangnya waktu kerja yang signifikan.

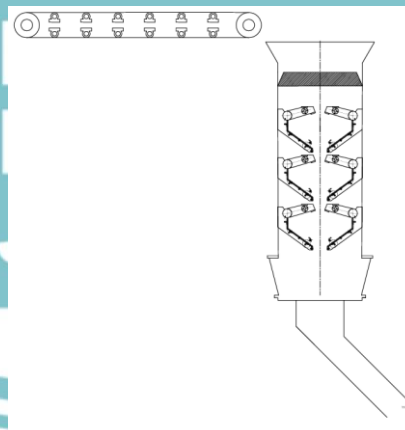
Hak Cipta :

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



Gambar 1. 2 Gap Triple gate
(Sumber: Dokumen pribadi)

Untuk mengatasi kesenjangan keselamatan (*Safety Gap*) dan meningkatkan efisiensi waktu PM, perancangan komponen isolasi sekunder yang handal menjadi solusi yang tidak terhindarkan. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini difokuskan pada perancangan mekanik sebuah *Slide gate* yang akan diposisikan di bawah *Triple Gate* pada *inlet Raw mill*.



Gambar 1. 3 Schematic Proses Raw mill
(Sumber: Data Pribadi)

Berdasarkan data *Hazard Identification, Risk Assessment, and Control* (HIRAC), diketahui bahwa terdapat berbagai potensi bahaya (*hazard*) yang dapat terjadi selama pekerjaan di dalam area *Raw mill*. Penentuan tingkat risiko (*risk level*) dilakukan dengan mempertimbangkan tiga parameter, yaitu *exposure*, *probability*, dan *consequence*, sehingga risiko yang berpotensi

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

terjadi dapat diidentifikasi dan dikendalikan dengan tepat. Berikut adalah Tabel 1.1 data *hazard indetification*

Tabel 1. 1 Data Hazard Indetification

Activity	HAC Number	Hazard
Replace flapper triple gate	333-FV1	Bahaya Benda/mesin bergerak/berputar, Bekerja di ketinggian, falling object, gangguan pernafasan, pekerjaan pengelasan/pemotongan
Replace liner/ Pengarah flapper triple gate		Bahaya Benda/mesin bergerak/berputar, Bekerja di ketinggian, falling object, gangguan pernafasan, pekerjaan pengelasan/pemotongan
Replace arm flapper		Bahaya benda bergerak/berputar, pengangkatan, pekerjaan pemotongan dan pengelasan

Setelah dilakukan analisis untuk pekerjaan yang di dalam *triple gate* memiliki memiliki tingkat risiko kategori sedang (*medium risk*). diperlukan tindakan pengendalian. Agar tidak terjadinya *near miss*, LTI, dan *Fatality*. Berdasarkan data Tabel pada 1.2 *risk analysis*

Tabel 1. 2 Hasil Risk level

Risk Analysis				
Exposure (E)	Probability (P)	Consequences (C)	Risk score $E \times P \times C$	Risk Level
rarely (1)	quite possible (6)	serious (7)	42	medium (20-70)
rarely (1)	quite possible (6)	serious (7)	42	medium (20-70)
rarely (1)	quite possible (6)	serious (7)	42	medium (20-70)

Perancangan ini bertujuan untuk merancang sebuah komponen yang mampu menahan beban statis material maksimum dan beroperasi secara andal dalam lingkungan yang abrasif dan bertemperatur tinggi. Dengan implementasi *Slide gate* yang terencana ini, diharapkan standar keselamatan selama PM *Raw mill* dapat ditingkatkan ke tingkat optimal.

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 sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang *slide gate* untuk upaya menghilangkan potensi jatuhnya material dari *inlet chute triple gate* menuju *Raw mill*?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup pengerjaan tugas akhir ini dibatasi pada.

1. Pembahasan tugas akhir ini berfokus pada perancangan *Slide gate* pada *Raw mill* 363-RM 1.
2. Hanya di perlakukan di area yang bertempat di *Raw mill Kiln* NAR 1.
3. Perancangan berfokus pada *mechanical* dan sistem kerja *slide gate*.

1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

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

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari Tugas Akhir ini adalah merancang dan merealisasikan *slide gate* sebagai alat bantu isolasi material guna meningkatkan keselamatan kerja selama pelaksanaan *preventive maintenance* (PM) dan *overhaul* (OH) pada *Raw mill* NAR 1 di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari tugas akhir perancangan *slide gate* 363-RM1 di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi masalah material residue dan plate jatuh dari inlet chute *Raw mill*.
2. Merancang dan menentukan desain *slide gate* sebagai alat isolasi material pada 363-RM1.
3. Meningkatkan efisiensi waktu kerja personel *maintenance* dalam pelaksanaan pekerjaan di area 363-RM1.

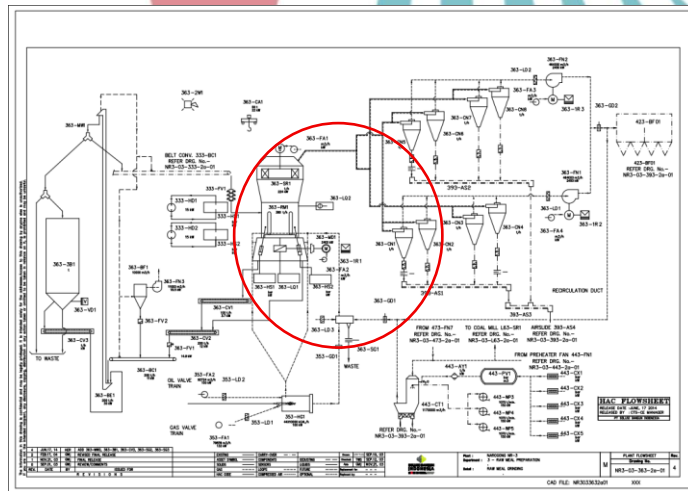
Hak Cipta :

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

4. Mengestimasi biaya fabrikasi *slide gate* pneumatik sebagai acuan dalam proses implementasi di lapangan.
5. Melakukan simulasi tegangan pada desain *slide gate* untuk mengevaluasi kekuatan struktur terhadap beban kerja yang diterima.

1.5 Lokasi

Berikut ini adalah lokasi pengerjaan tugas akhir, yaitu pada *Raw mill* 363-RM1. Narogong 1. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.3 di bawah ini.



Gambar 1. 4 Lokasi pelaksanaan tugas akhir
(Sumber: PT Solusi Bangun Indonesia)

Lokasi pelaksanaan TA lebih spesifik berada di posisi *outlet chute* 333-FV1 atau *inlet raw mill* 363-RM 1.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini meliputi identifikasi masalah, perancangan dan pembuatan alat, pengujian, serta analisis data yang berkaitan dengan kinerja alat.

1.7 Manfaat

Adapun manfaat dari perancangan *Slide gate* di 363-RM1 yaitu:

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

1.7.1 Meningkatkan efisiensi bekerja

Sistem ini dirancang untuk mempersingkat waktu yang dibutuhkan dalam melakukan isolasi material dari 333-FV1, terutama pada saat *Preventive maintenance* dan *overhaul*.

1.7.2 Meminimalkan resiko kecelakaan kerja

Dengan membuat *Slide gate* potensi terjadinya *Near miss* dapat berkurang karena dapat mengisolasi material, dan para pekerja dapat dengan aman melakukan pekerjaan di area *Raw mill* 363-RM1.

1.8 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut.

1.8.1 Bab I Pendahuluan

Bab ini menjabarkan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, lokasi, metode penyelesaian masalah, manfaat, dan sistematika penulisan.

1.8.2 Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjabarkan tentang teori mengenai sistem kontrol *pneumatic*, komponen kontrol, dan komponen pendukungnya untuk kelengkapan analisis data.

1.8.3 Bab III Metodologi

Bab ini menjabarkan tentang metode dan alur yang digunakan dalam perancangan *slide gate* untuk isolasi material jatuh.

1.8.4 Bab IV Pembahasan dan Hasil

Bab ini menjabarkan tentang pembahasan pada proses di Bab III, serta data hasil dari proses perancangan *slide gate* untuk isolasi material jatuh.

1.8.5 Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, penulis melakukan kesimpulan dari hasil perancangan *slide gate* untuk isolasi material jatuh, dan memberikan saran dari pengalaman penulis saat melakukan penelitian.

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 Observasi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil dari observasi dan analisis akar penyebab (*Root Cause Analysis*) menunjukkan bahwa kurangnya sistem isolasi material yang permanen menyebabkan material residue dan plat jatuh pada saat kegiatan perawatan pencegahan di *inlet chute Raw mill*. Penggunaan *scaffolding* sebagai penahan gagal menahan material residue dan *plat* secara optimal.
2. *Plate Gate* yang digunakan dengan tebal 8 mm, juga menggunakan UNP 65x42x5.5. Dan juga Pneumatic Cylinder dengan stroke 1400 dan rod $\varnothing$ 63. Dengan pressure plain air di Rawmill Narogong 1 6.5 bar
3. Hasil perhitungan, satu siklus buka-tutup *slide gate* memerlukan waktu 16,64 detik, sehingga mendukung pelaksanaan kegiatan *preventive maintenance* (PM) secara lebih efektif.
4. Berdasarkan hasil perhitungan biaya, estimasi fabrikasi slide gate pneumatik sebesar Rp33.023.854. Nilai tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan pengadaan dan implementasi rancangan di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
5. Hasil simulasi menggunakan *SolidWorks* menunjukkan bahwa nilai tegangan maksimum dan deformasi yang terjadi pada struktur *slide gate* berada di angka 22.2 MPA bawah batas izin material ASTM A36. Dengan demikian, desain yang dirancang dinyatakan aman.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pembuatan dan pengujian prototipe secara langsung di lapangan untuk memverifikasi hasil perhitungan dan simulasi yang telah dilakukan.
2. Perlu dilakukan pengujian ketahanan terhadap material abrasif dalam



© 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

jangka panjang untuk mengetahui *Lifetime* pakai *slide gate* pada kondisi operasi sebenarnya.

3. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan sistem interlock atau sensor posisi sehingga *slide gate* dapat terintegrasi dengan sistem kontrol peralatan *Raw mill*.





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 PUSTAKA

- [1] M. Klymenko And M. Hubchuk, “Research On The Design Of The Working Parts Of Vertical Roller Mills For Grinding Granulated Slag,” *Transfer Of Innovative Technologies*, Vol. 7, No. 2, Pp. 83–89, Jan. 2025, Doi: 10.32347/Tit.2024.7.2.03.10.
- [2] R. Riski Simbolon And R. Adiwijaya, “Evaluasi Kinerja Vertical Roller Mill (Cement Mill) Pt. Semen Baturaja (Persero) Tbk.”
- [3] Y. P. Ballal, M. Gawali, G. Dattatraya, M. Bhujbal, D. Laxman, And B. E. Student, “Design Of Pneumatic Sliding Gate,” 2017. [Online]. Available: Www.Ijsrd.Com
- [4] R. Bangun Sistem Pengepresan, S. Hardi, And P. Studi Teknologi Rekayasa Instrumentasi Dan Kontrol, “Rancang Bangun Sistem Pengepresan Kaleng Minuman Otomatis Menggunakan Aktuator Pneumatik Berbasis Arduino Uno,” *Jurnal Tektro*, Vol. 3, No. 1, 2019.
- [5] B. Bangunan Pawenary, T. M. Yuri Zagloel, E. Muslim, And S. Tinggi Teknik Pln, “Perancangan Alat Bantu Swing Otomatis Untuk Mengurangi Kegagalan Produk Pada Industri,” Vol. 1, No. 4, 2020, Doi: 10.31933/Jimt.
- [6] S. Soesatijono And M. Darsin, “Literature Studies On Maintenance Management,” *Journal Of Energy, Mechanical, Material, And Manufacturing Engineering*, Vol. 6, No. 1, Pp. 67–74, May 2021, Doi: 10.22219/Jemmme.V6i1.12571.
- [7] “Sistem Dan Manajemen Pemeliharaan.”
- [8] U. Sekolah And M. Kejuruan, “Teknik Mekatronika-Dasar Pneumatik Teknik Mekatronika-Dasar Pneumatik Dasar Pneumatik Dasar Pneumatik Modul Pembelajaran Teknik Modul Pembelajaran Teknik Meka Mekatronika Tronika,” 2017.
- [9] “Leseprobe_Mechanical_And_Metal_Trades_Handbook”.
- [10] “Ii | P A G E,” 2013. [Online]. Available: Www.Vedcmalang.Com
- [11] “Leseprobe_Mechanical_And_Metal_Trades_Handbook”.



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] R. Pratama, H. M. Ridlwan, And Dan Hendriyanto, “Rancang Bangun *Slide gate* Pneumatic Pada Sistem Fan Purging 562-Fa7 Di Bag Filter,” 2025. [Online]. Available: [Http://Prosiding.Pnj.Ac.Id](http://Prosiding.Pnj.Ac.Id)
- [13] “V. Dobrovolsky, K. Zablonsky, S. Mak, A. Radchik, L. Erlikh - Machine Elements - A Textbook - Flph - 1955”.
- [14] R. S. Khurmi And J. K. Gupta, “[A Textbook For The Students Of B A Textbook Of A Textbook Of A Textbook Of A Textbook Of A Textbook Of Top.”
- [15] R. S. Khurmi And J. K. Gupta, “[A Textbook For The Students Of B A Textbook Of A Textbook Of A Textbook Of A Textbook Of A Textbook Of Top.”
- [16] Antony. Barber, *Pneumatic Handbook*. Elsevier Science, 1997.
- [17] J. D. . Anderson, *Computational Fluid Dynamics : The Basics With Applications*. Mcgraw-Hill, 1995.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

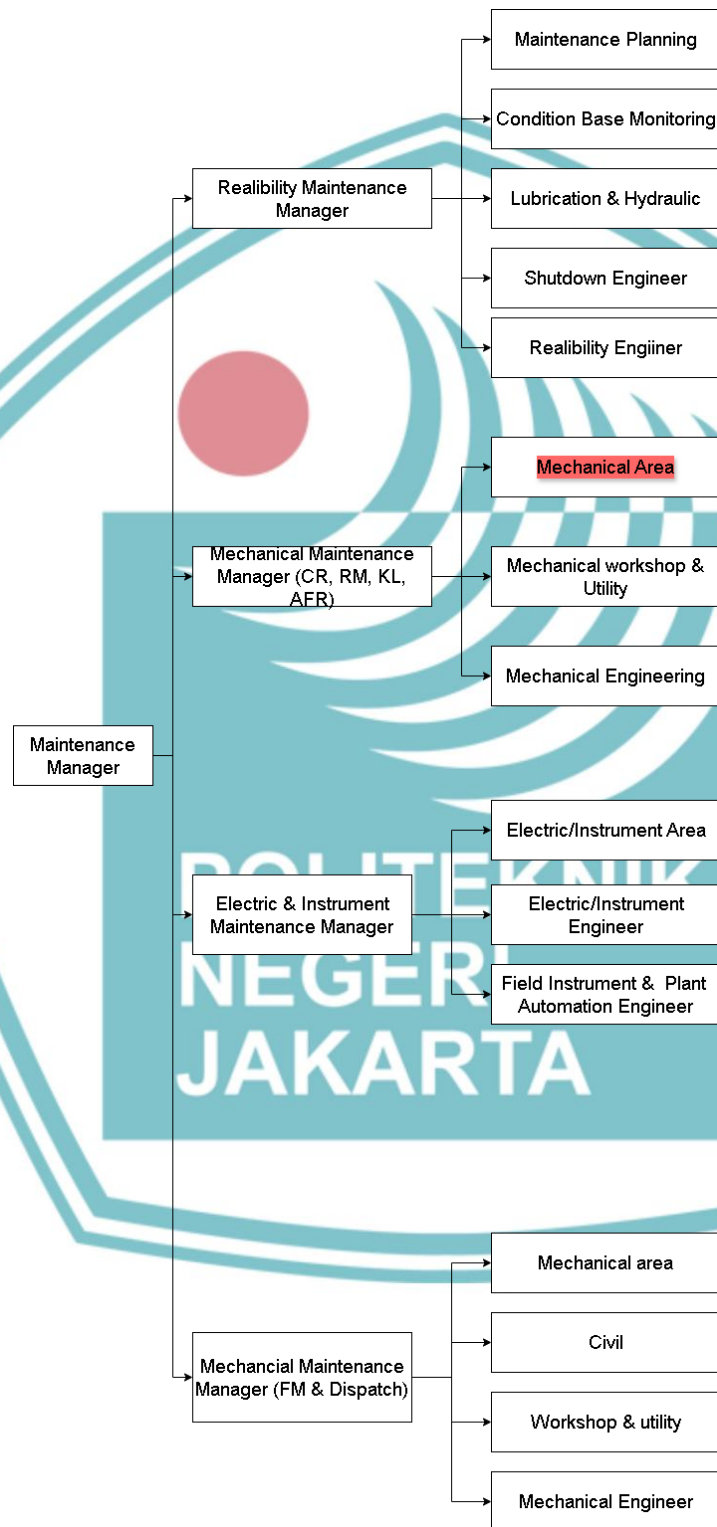
Lampiran 1 Harga Slide gate terbaru dari SHP

6172	305000097059	BEARING;31309 J2/QCL7 DF	I300	30210 PD	I61	INM	2.159.079	0 C	HPAR
6173	305000097061	BEARING;223155 ECAC/C3	I300	30209 PD	I61	INM	1.550.430	3 C	HPAR
6174	305000097064	BEARING;22313 ECAC/C3	I300	30209 PD	I61	INM	1.134.265	2 C	HPAR
6175	305000097086	BEARING UNIT;UCFC212-39; 2-7/16IN;FYH	I300	30212 PD	I61	INM	335.000	0 C	HPAR
6176	305000097090	CHAIN;CONNECTING;PHC 50-1OR C/L;SKF	I300	30304 ND	IA4	I33	5.650	0 C	HPAR
6177	305000097091	CHAIN;ROLLER;1S;PHC 50 -1ORX;SKF	I300	30304 ND	IA4	I33	25.250	0 B	HPAR
6178	305000097096	VEE BELT;SPB-2650;GROOVED	I300	30302 ND	IA4	I33	1	0 C	HPAR
6179	305000097178	HOSE ASSY;1"IDX 600 LG;W/1"NPT MALE PIPE	I300	30511 PD	I61	INM	470.000	0 C	HPAR
6180	305000097216	HEAT EXCHANGER;HEX S522-150-00;HYDAC	I300	30510 PD	IRF	INM	0	2 C	HPAR
6181	305000097246	ROLLER BELT;CARRYING;153MMMDIAX330MMMLG	I300	30529 ND	IA4	I33	539.000	0 C	HPAR
6182	305000097258	BEARING;P/N SL 182952 B/C3;INA	I300	30213 PD	I32	INM	13.200.000	0	HPAR
6183	305000097282	PINION SHAFT;GP360;FLENDER;KMP360	I300	30307 PD	I72	INM	0	1 C	HPAR
6184	305000097283	CYLINDER BLOCK;#413-29308-022-0;ITEM 8	I300	31201 PD	I22	INM	62.686.695	0 C	HPAR
6185	305000097292	ROLLER;POLYCHAIN;76MMMDIA X 1190MMMLG	I300	30529 PD	IRF	INM	2.100.000	0 C	HPAR
6186	305000097462	BEARING;30320	I300	30210 PD	I61	INM	2.323.112	2	HPAR
6187	305000097484	COUPLING S/P;RUBBER ONLY;P/N E-30;OMEGA	I300	30306 PD	IRF	INM	1.982.700	0 C	HPAR
6188	305000097485	BUTTERFLY GATE;P/N 108-94-4-1606-00;RH	I300	30406 PD	I32	INM	61.380.024	1 C	HPAR
6189	305000097486	BUTTERFLY GATE;P/N 108-94-4-1606-01;LH	I300	30406 PD	I32	INM	60.189.138	1 C	HPAR
6190	305000097491	ROTARY FLOW CONTROL;500MM R.H. VALVE	I300	30406 PD	I32	INM	90.700.000	0 C	HPAR
6191	305000097492	GATE AERATED;500MM;AIRSLIDE CUT-OFF	I300	30406 PD	I32	INM	61.718.320	0 C	HPAR
6192	305000097493	ROTARY FLOW CONTROL VALVE ;E.M.O;500MM	I300	30406 PD	I32	INM	168.500.000	0 C	HPAR
6193	305000097500	BEARING;22319CC/C3 W33	I300	30209 PD	IRF	INM	4.041.500	0	HPAR
6194	305000097523	BEVEL;PINION;SHAFT;D 118,46 X 460,79;	I300	30307 PD	IRF	INM	43.384.000	0 C	HPAR

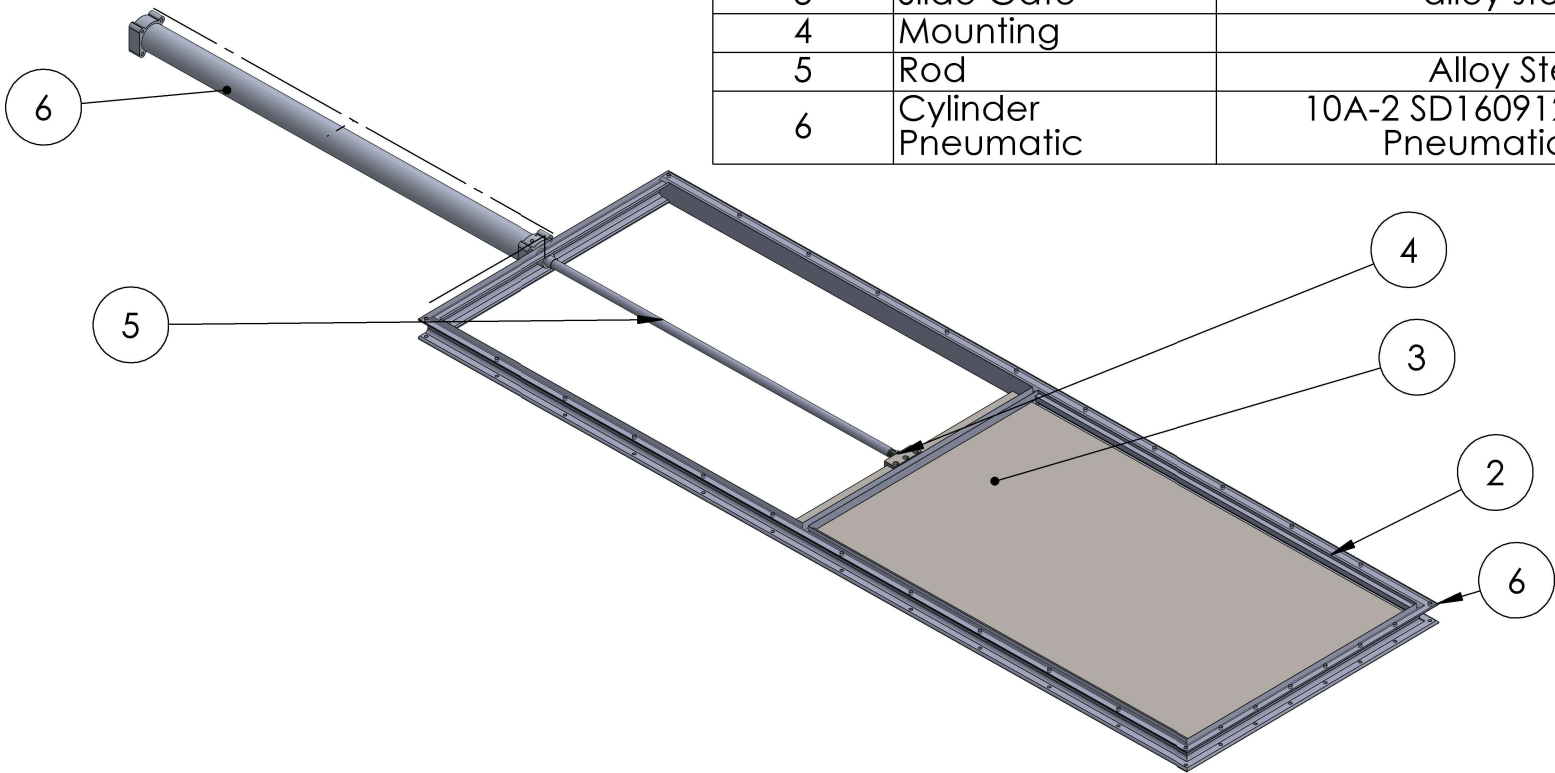
Lampiran 2 Struktur Organisasi Departemen Maintenance

Hak Cipta :

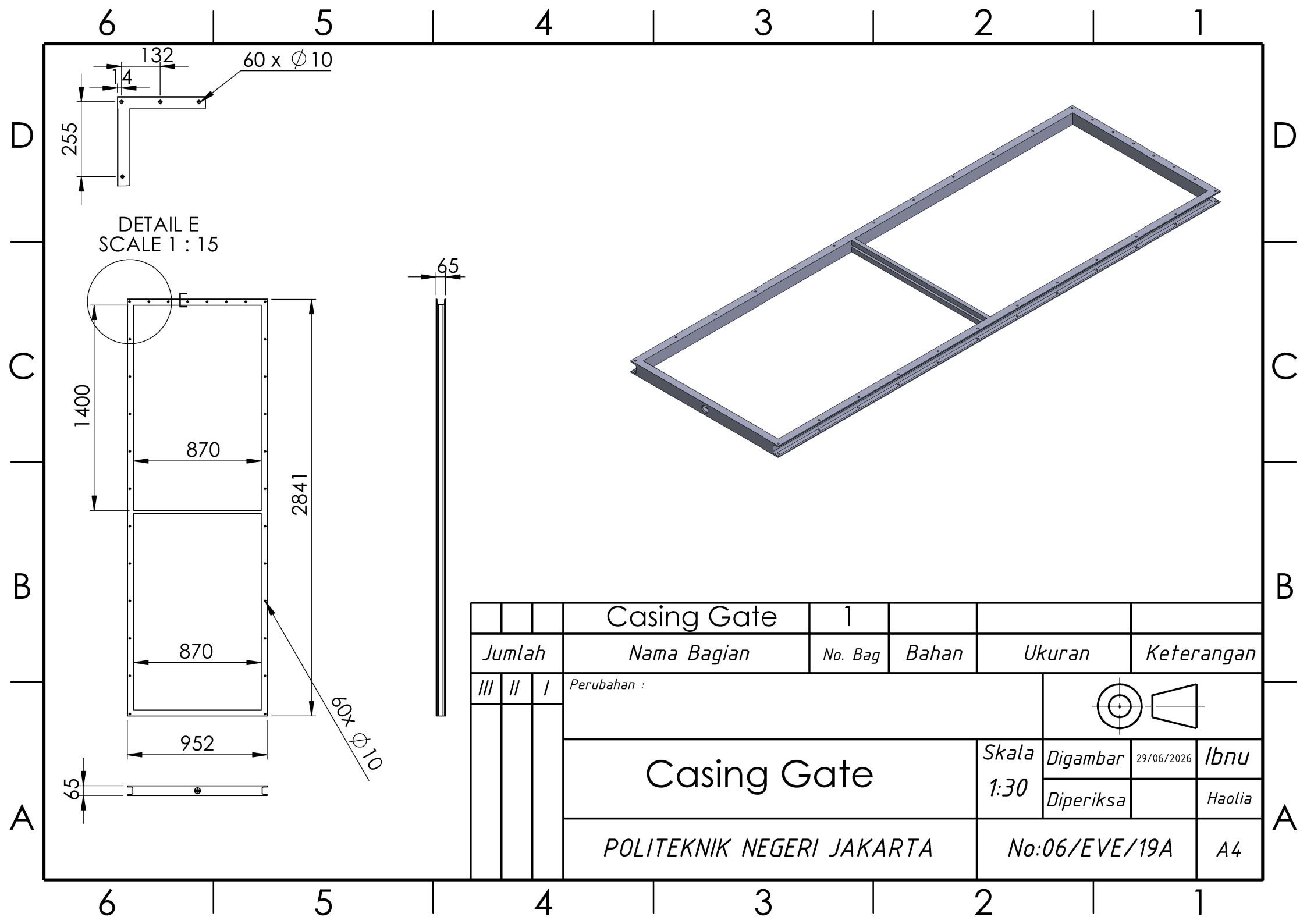
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

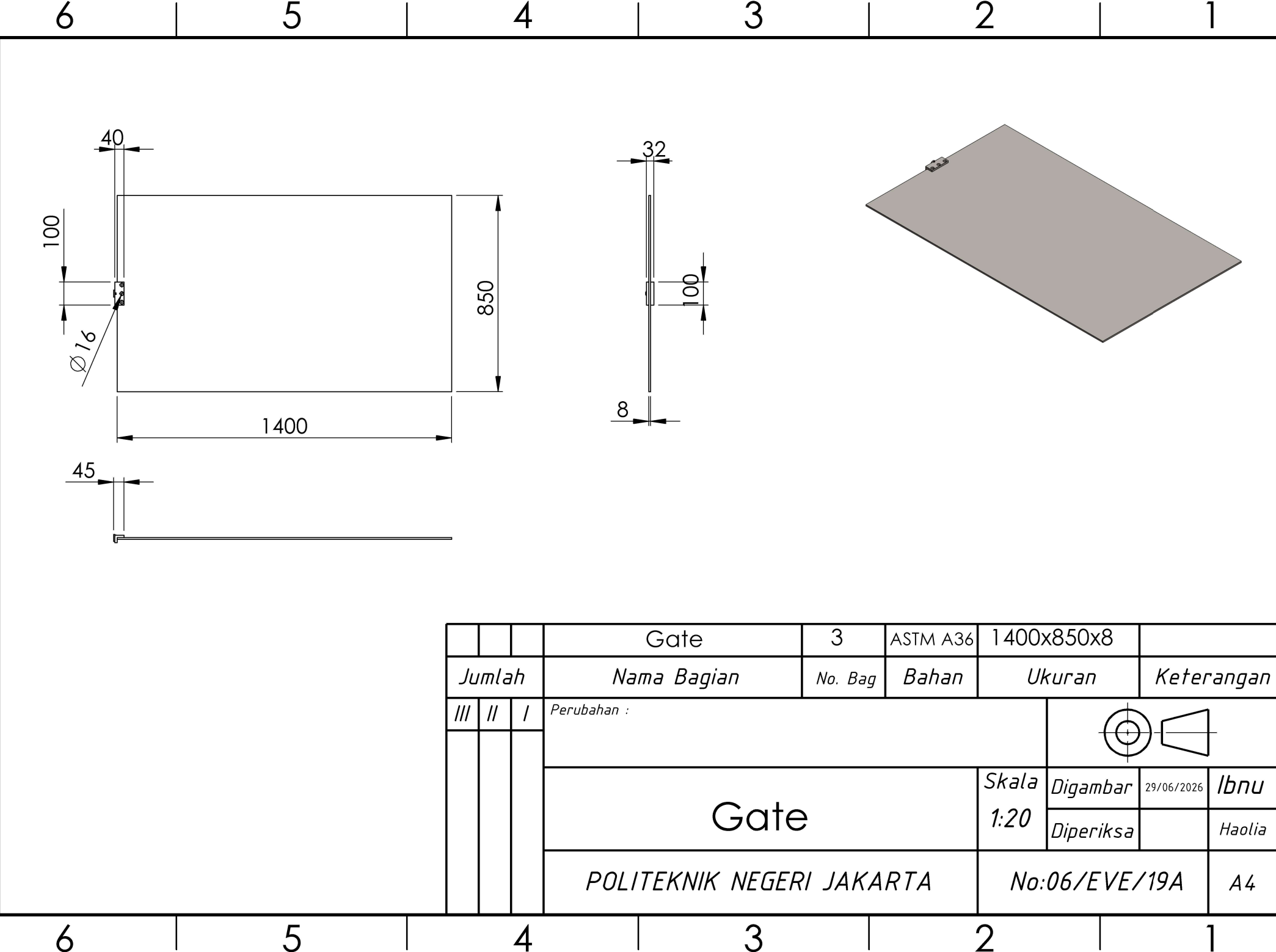


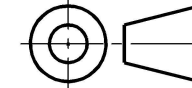
ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Casing slide	CHANNEL;;125X50X20X 3.2X6000MML;;STEEL	1
2	Rail plate	Square Bar 16x16	1
3	Slide Gate	alloy steel 1400	1
4	Mounting		1
5	Rod	Alloy Stell 1400	1
6	Cylinder Pneumatic	10A-2 SD1609125 Heavy Duty Pneumatic Cylinder	1



Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :				
			Isometric View			Skala 1:20	Digambar 29/06/2026 Ibnu
							Diperiksa Haolia
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No:06/EVE/19A	
						A4	





			Gate	3	ASTM A36	1400x850x8		
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :					
			Gate			Skala 1:20		Digambar 29/06/2026
						Diperiksa		Haolia
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No:06/EVE/19A		A4

D

C

B

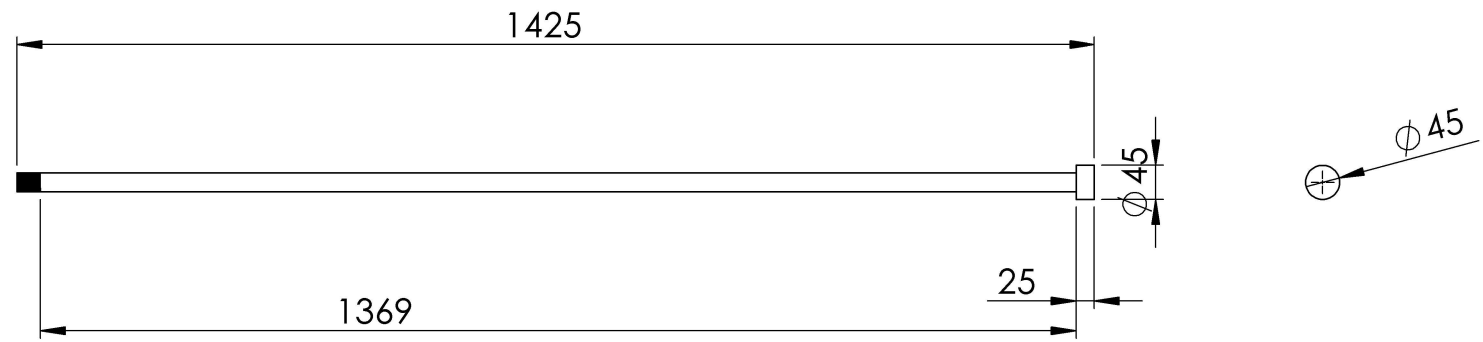
A

D

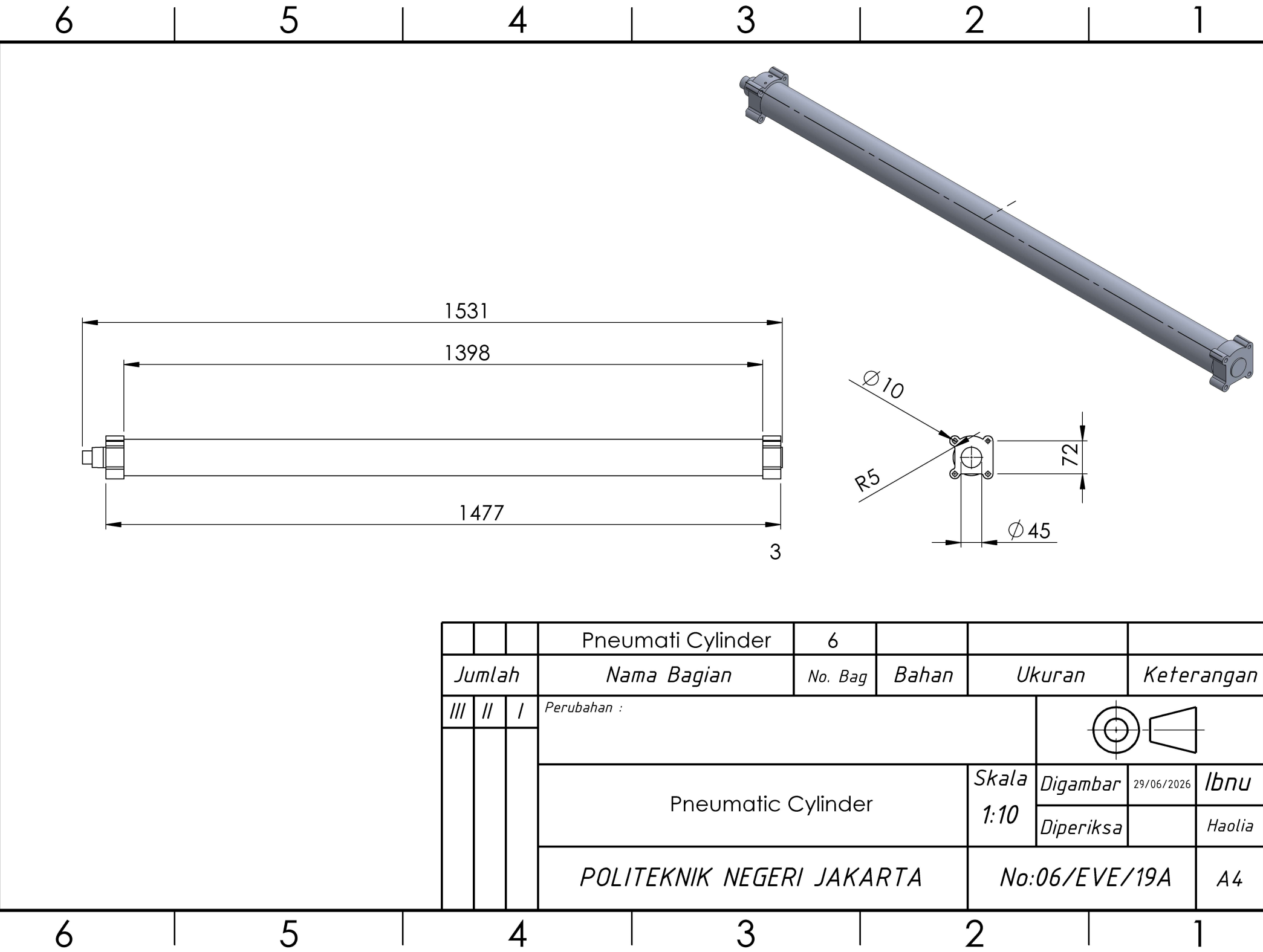
C

B

A



			Rod Pneumatic	5			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :				
			Rod Pneumatic			Skala 1:10	Digambar 29/06/2026 Ibnu
						Diperiksa	Haolia
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No:06/EVE/19A	
						A4	



			Pneumati Cylinder	6			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :				
			Pneumatic Cylinder			Skala 1:10	Digambar 29/06/2026 lbnu
						Diperiksa	Haolia
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No:06/EVE/19A	
						A4	