



© 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

**RANCANG BANGUN *SCREEN ALIGNMENT BURNER KILN*
UNTUK STABILITAS ARAH API DI PT SBI CILACAP**

LAPORAN TUGAS AKHIR

SYABILLA AN NAHYAN

NIM: 2302315040

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

CILACAP, 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
CILACAP PLANT**

**RANCANG BANGUN *SCREEN ALIGNMENT* BURNER KILN
UNTUK STABILITAS ARAH API DI PT SBI CILACAP**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

SYABILLA AN NAHYAN

NIM : 2302315040

PROGRAM EVE

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

**JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN**

CILACAP, 2026



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SCREEN ALIGNMENT BURNER KILN
UNTUK STABILITAS ARAH API DI PT SBI CILACAP**

Oleh :

Syabilla An Nahyan
NIM. 2302315040

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Pembimbing 3


Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002


Hendra Prastiyawan

NIK. 62501336


Anton Nurcahyo

NIK. 62501522

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Disetujui,

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

RANCANG BANGUN *SCREEN ALIGNMENT BURNER KILN* UNTUK STABILITAS ARAH API DI PT SBI CILACAP

Oleh :
Syabilla An Nahyan
NIM. 2302315040

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri
Semen

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 19 Juni 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Konsentrasi Rekayasa Industri Semen Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1	Budi Yuwono, ST. NIP. 196306191990031002	Penguji 1		19 Juni 2026
2	Ir. Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196509131990031001	Penguji 2		19 Juni 2026
3	Andi Heri Prasetyo NIK.62501657	Penguji 3		19 Juni 2026
4	Galih Adi Wibowo NIK.62501675	Penguji 4		19 Juni 2026

Cilacap, 19 Juni 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Manager Program EVEs

Gammaia Permata Devi
NIK. 6250117



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syabilla An Nahyan

NIM : 2302315040

Program Studi : D3 Teknik Mesin

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

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya.

Cilacap, 19 Juni 2026



Syabilla An Nahyan
2302315040



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Syabilla An Nahyan
NIM : 2302315040
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“RANCANG BANGUN SCREEN ALIGNMENT BURNER KILN UNTUK STABILITAS ARAH API DI PT SBI CILACAP”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 19 Juni 2026

Yang menyatakan


Syabilla An Nahyan
NIM. 2302315040



Hak Cipta :

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

RANCANG BANGUN SCREEN ALIGNMENT BURNER KILN UNTUK STABILITAS ARAH API DI PT SBI CILACAP

Syabilla An Nahyan¹, Budi Yuwono², Hendra Prastiyawan³

¹ Teknik Mesin, Rekayasa Industri, Politeknik Negeri Jakarta, syabilla.eve@gmail.com

² Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, budi.yuwono@mesin.pnj.ac.id

³ Process Engineering, PT. Solusi Bangun Indonesia, hendra.prastiyawan@sig.id

ABSTRAK

Burner kiln merupakan *equipment* pembakaran pada *rotary kiln* yang menyuplai bahan bakar dan udara pembakaran untuk membentuk nyala api pada proses pembentukan klinker. Arah nyala api perlu sesuai terhadap *centerline kiln* agar distribusi panas lebih terarah dan tidak terkonsentrasi pada salah satu sisi *kiln*. Oleh karena itu, posisi dan orientasi *burner* perlu disesuaikan melalui proses *alignment burner*. Dalam praktiknya, penentuan *centerline* dapat dipengaruhi oleh kondisi internal *kiln*, seperti keausan *refractory brick*, penumpukan *coating*, permukaan tidak rata, dan *ovality*. Selain itu, keterbatasan akses menuju area *kiln* membuat alat bantu *alignment* perlu dirancang lebih ringkas dan mudah diposisikan. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat *screen alignment burner kiln* yang *portable* dan dapat membantu penempatan *screen target* terhadap titik tengah penampang *kiln*. Metode pengerjaan meliputi studi pustaka, observasi lapangan, pengumpulan data, pengembangan alternatif desain, pemilihan desain, fabrikasi, dan evaluasi fungsi alat. Desain terpilih menggunakan konsep tembereng dengan acuan sudut simetris, sistem *sliding*, dan pengunci mekanis. Hasil perancangan menunjukkan bahwa alat dapat dibuat dalam posisi ringkas, dibuka ke posisi kerja, dan digunakan sebagai target bantu pada proses *alignment burner*.

Kata Kunci: *burner kiln, rotary kiln, screen alignment, centerline kiln, sliding, alignment burner.*



Hak Cipta :

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

DESIGN AND FABRICATION OF A KILN BURNER ALIGNMENT SCREEN TO SUPPORT FLAME DIRECTION STABILITY AT PT SBI CILACAP

Syabilla An Nahyan¹ , Budi Yuwono ², Hendra Prastiyawan³

¹ Industrial Engineering Concentration Study Program, Department of Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Jakarta, syabilla.eve@gmail.com

² Department of Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Jakarta, budi.yuwono@mesin.pnj.ac.id

³ Process Engineering, PT Solusi Bangun Indonesia, hendra.prastiyawan@sig.id

ABSTRACT

The kiln burner is a combustion device in the rotary kiln that supplies fuel and combustion air to produce a flame during the clinker formation process. The flame direction needs to be aligned with the kiln centerline so that heat distribution is more directed and not concentrated on one side of the kiln. Therefore, the burner position and orientation need to be adjusted through the burner alignment process. In practice, determining the centerline can be affected by internal kiln conditions, such as refractory brick wear, coating buildup, uneven surfaces, and ovality. In addition, limited access to the kiln area requires an alignment tool that is more compact and easy to position. This final project aims to design and fabricate a portable kiln burner screen alignment tool that can assist in positioning the screen target toward the center point of the kiln cross-section. The method includes literature study, field observation, data collection, alternative design development, design selection, fabrication, and functional evaluation. The selected design uses a segment-based concept with a symmetrical angle reference, a sliding system, and mechanical locking components. The design result shows that the tool can be made in a compact position, opened into working position, and used as an auxiliary target in the burner alignment process.

Keywords: kiln burner, rotary kiln, screen alignment, kiln centerline, sliding, burner alignment.



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kekuatan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Screen Alignment Burner Kiln* untuk Stabilitas Arah Api”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan tugas akhir ini menjadi salah satu proses yang sangat berarti bagi penulis. Tugas akhir ini tidak hanya menjadi bentuk penyelesaian akademik, tetapi juga menjadi proses pembelajaran dalam memahami permasalahan di lapangan, menyusun solusi teknis, menerima masukan, memperbaiki kekurangan, serta menyelesaikan setiap tahapan yang ada dengan sebaik mungkin. Melalui proses ini, penulis memperoleh banyak pengalaman dan pembelajaran, baik dari sisi teknis, kedisiplinan, maupun tanggung jawab.

Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak dapat terselesaikan tanpa doa, dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Gammalia Permana Devi, selaku Manager Program *Enterprise-based Vocational Education* (EVE), yang telah memberikan arahan dan dukungan selama proses pendidikan.
3. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Budi Yuwono, S.T., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, koreksi, dan masukan selama proses penyusunan tugas akhir ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

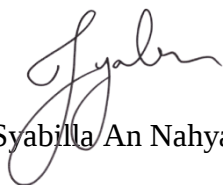
Hak Cipta :

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

5. Bapak Hendra Prastiyawan, selaku pembimbing lapangan dari PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan dalam proses pengembangan tugas akhir di lapangan.
6. Bapak Anton Nurcahyo, selaku pembimbing lapangan dari PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan selama proses pelaksanaan tugas akhir.
7. Bapak Ir. Rosidi, S.T., M.T., selaku dosen penguji, yang telah memberikan evaluasi, masukan, dan saran untuk penyempurnaan tugas akhir ini.
8. Bapak Andi Heri Prasetyo, selaku penguji lapangan dari PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang telah memberikan masukan dan evaluasi terhadap tugas akhir ini.
9. Bapak Galih Adi Wibowo, selaku penguji lapangan dari PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang telah memberikan masukan dan evaluasi terhadap tugas akhir ini.
10. Bapak Rinto Kurniawan, selaku *CIL EVE Workshop Supervisor* PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang telah memberikan fasilitas, arahan, serta dukungan selama proses pendidikan dan penyusunan tugas akhir ini.
11. EVE Team dan EVE Attendant yang telah memberikan fasilitas, arahan, serta dukungan selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun agar laporan ini dapat menjadi lebih baik. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, Politeknik Negeri Jakarta, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, serta pihak lain yang membutuhkan.

Cilacap, 19 Juni 2026


Syabilla An Nahyan



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat, kehendak, dan kemudahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Perjalanan ini tidak akan sampai pada tahap akhir tanpa doa, dukungan, perhatian, dan kehadiran orang-orang yang selalu menguatkan penulis.

Dengan penuh rasa syukur, karya tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Untuk Ayah dan Ibu,
Terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang, pengorbanan, serta kepercayaan yang selalu diberikan kepada penulis. Terima kasih karena selalu menjadi alasan penulis untuk terus berjuang dan menyelesaikan setiap proses sampai di titik ini.
2. Untuk keluarga penulis.
Terima kasih atas perhatian, doa, dan dukungan yang selalu diberikan. Kehadiran kalian menjadi salah satu kekuatan terbesar penulis untuk tetap melangkah.
3. Untuk Ibu Nurul Mawaddah, selaku mentor selama masa spesialisasi.
Terima kasih atas arahan, perhatian, kesabaran, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Terima kasih telah membantu penulis untuk belajar, bertumbuh, dan lebih percaya pada proses yang dijalani.
4. Untuk teman-teman *project screen alignment burner*.
Terima kasih telah menjadi bagian dari *project* ini, atas *support*, dedikasi, semangat, serta semua proses yang telah dilalui.
5. Untuk teman-teman seperjuangan di EVE Program.
Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini, atas bantuan, semangat, kebersamaan, serta semua proses yang telah kita lewati bersama.



© 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

6. Untuk seseorang yang selalu memberikan doa, dukungan, perhatian, dan semangat kepada penulis.

Terima kasih atas doa, perhatian, kesabaran, serta dukungan yang selalu diberikan selama proses ini. Terima kasih telah mendengarkan, menguatkan, dan menemani penulis di saat-saat yang tidak selalu mudah.

7. Dan terakhir, untuk diri penulis sendiri.

Terima kasih karena sudah bertahan, tetap berusaha, dan tidak menyerah meskipun proses ini tidak selalu mudah. Terima kasih karena sudah berjalan sejauh ini dan berhasil menyelesaikan apa yang telah dimulai.





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

RANCANG BANGUN <i>SCREEN ALIGNMENT BURNER KILN</i> UNTUK STABILITAS ARAH API DI PT SBI CILACAP	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	4
1.4.1. Tujuan Utama	4
1.4.2. Tujuan Khusus	4
1.5. Manfaat	4
1.5.1. Bagi Mahasiswa	4
1.5.2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta	4



© 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

1.5.3. Bagi PT Solusi Bangun Indonesia	5
1.6. Lokasi Tugas Akhir	5
1.7. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir	5
1.8. Sistematika Penulisan	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Rotary Kiln	8
2.1.1. Kiln Shell	9
2.2. Diameter Kiln	9
2.2.1. Diameter Eksternal Rotary Kiln	10
2.2.2. Diameter Internal	10
2.3. Centerline Kiln	11
2.4. Ovality (deformasi kiln)	11
2.4.1. Mekanisme Terjadinya Ovality	12
2.4.2. Standar Evaluasi Tingkat Deformasi	12
2.5. Refractory Brick	13
2.6. Coating	14
2.6.1. Pengaruh Refractory dan Coating terhadap Alignment Burner	15
2.7. Sistem Burner Kiln	16
2.7.1. Burner Pipe	16
2.7.2. Tipe Burner di PT Solusi Bangun Indonesia (<i>Swirl Legs Burner</i>)	17
2.7.3. Cara Kerja Swirl Legs Burner	18
2.7.4. Karakteristik Nyala Api Burner Kiln	18
2.7.5. Arah Nyala Api Ideal Berdasarkan <i>Centerline Kiln</i>	19
2.8. Screen Alignment Burner Kiln	21
2.9. Access Door Kiln	22



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. Dasar Perancangan dan Perhitungan Screen Alignment Burner Kiln	23
2.10.1. Konsep Dasar Lingkaran.....	24
2.10.2. Perhitungan Dimensi Dasar Kiln.....	24
2.10.3. Penentuan Pusat Lingkaran Menggunakan Segitiga <i>Circumcenter</i>	25
2.10.4. Prinsip Tembereng dan <i>Perpendicular Bisector</i>	27
2.10.5. Perhitungan Jangkauan Kaki dan Mekanisme Teleskopik	29
2.10.6. Perhitungan Berat Komponen	30
2.10.7. Perhitungan Beban Desain	32
2.10.8. Perhitungan Momen Inersia Profil	33
2.10.9. Perhitungan Momen Lentur dan Tegangan Lentur.....	34
2.10.10. Perhitungan Defleksi atau Sagging.....	35
2.10.11. Perhitungan Faktor Keamanan	36
2.11. Komponen Struktur	37
2.11.1. Hollow.....	37
2.11.2. Plat Strip.....	38
2.12. Material Struktur	39
2.13. Jenis Sambungan	41
2.13.1. Sambungan las.....	41
2.13.2. Sambungan Baut, Mur, dan Pin.....	42
2.14. SolidWorks.....	44
BAB 3 METODE PENELITIAN	45
3.1. Diagram Alir Pengerjaan	45
3.2. Penjelasan langkah kerja.....	46
3.2.1. Mulai.....	46



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3.2.2. Identifikasi masalah.....	46
3.2.3. Studi Pustaka dan Observasi Lapangan	46
3.2.4. Pengumpulan data	47
3.2.5. Penetapan kriteria desain	47
3.2.6. Perancangan dan Pembuatan Desain	49
3.2.7. Pemilihan Material	50
3.2.8. Eksekusi dan Fabrikasi Alat.....	50
3.2.9. Pengujian.....	51
3.2.10. Hasil dan Evaluasi	51
3.2.11. Kesimpulan dan saran.....	51
3.2.12. Selesai	52
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1. Identifikasi kebutuhan alat	53
4.2. Pengembangan desain dan pemilihan desain	54
4.2.1. Penentuan Diameter Internal Kiln	54
4.2.2. Penentuan Jari-jari Kerja Alat.....	55
4.2.3. Desain 1: Tiga Titik Kontak dengan Prinsip <i>Circumcenter</i>	55
4.2.4. Desain 2: Tembereng dengan <i>Perpendicular Bisector</i>	58
4.2.5. Desain 3: Tembereng dengan Acuan Sudut Simetris	61
4.2.6. Penentuan Desain Screen Alignment Burner	64
4.3. Hasil Desain Terpilih.....	65
4.3.1. Desain Assembly Screen Alignment Burner Kiln.....	66
4.3.2. Desain Posisi Ringkas dan Sistem <i>Sliding</i>	67
4.3.3. Desain Screen Target.....	69
4.4. Hasil Pemilihan Material dan Komponen.....	69



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

4.4.1. Pemilihan Komponen Utama	69
4.4.2. Pemilihan material.....	72
4.5. Perhitungan Perancangan.....	74
4.5.1. Perhitungan Berat Total Alat	74
4.5.2. Penentuan Batang Kritis dan Beban Kerja Lokal.....	79
4.5.3. Perhitungan Momen Inersia Profil Hollow	80
4.5.4. Perhitungan Tegangan Lentur Batang Kritis.....	81
4.5.5. Perhitungan Defleksi atau Sagging	83
4.5.6. Faktor Keamanan Struktur	84
4.6. Analisis Sambungan dan Pengunci	85
4.6.1. Sambungan Rotasi Menggunakan Socket Head Cap Screw M8 × 65 mm	85
4.6.2. Pengunci Sliding Menggunakan Baut M12 dan Mur Las.....	87
4.6.3. Spring Button Clip Ø6,5 mm pada Sistem Teleskopik.....	88
4.6.4. Analisis Sambungan Las pada Mounting dan Mur M12	91
4.6.5. Rekapitulasi Kekuatan Sambungan	92
4.7. Proses Fabrikasi dan Assembly.....	93
4.7.1. Fabrikasi Rangka Tembereng.....	93
4.7.2. Pemasangan Sistem Baut dan Rotasi.....	95
4.7.3. Pemasangan Sistem Sliding dan Pengunci	95
4.7.4. Assembly Alat	97
4.8. Pengujian Fungsi Alat.....	98
4.8.1. Uji Dimensi dan Kesesuaian Rancangan	99
4.8.2. Uji Sistem Sliding dan Pengunci.....	101
4.8.3. Uji Sudut Rangka	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

4.8.4. Simulasi Penggunaan Alat di Dalam <i>Kiln</i> Menggunakan <i>Software</i>	103
4.8.5. Evaluasi Hasil Pengujian	105
4.9. Prosedur Penggunaan Alat/SOP	106
4.10. Analisis Kesesuaian Alat terhadap Variasi Kondisi Internal Kiln	106
4.10.1. Pengaruh Keausan Bata terhadap Pergeseran Screen Target dan Potensi Deviasi Arah Alignment	107
4.10.2. Penanganan Potensi Ovality dan Deformasi Permukaan Internal Kiln	109
4.11. Biaya Pembuatan Alat	110
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	112
5.1. Kesimpulan	112
5.2. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN	117

**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 Kondisi internal kiln (kiri) dan kiln pada saat pengambilan data (kanan)	5
Gambar 2.1 Skema Rotary Kiln dan posisi burner secara memanjang	8
Gambar 2.2 Kiln Shell	9
Gambar 2.3 Diameter dan komponen mekanis pada rotary kiln	10
Gambar 2.4 Ilustrasi Centerline Ideal pada Rotary Kiln	11
Gambar 2.5 Distorted cross-section	13
Gambar 2.6 Refractory Bricks	14
Gambar 2.7 Kondisi coating pada permukaan refractory brick di dalam kiln.	15
Gambar 2.8 Burner di PT Solusi Bangun Indonesia	17
Gambar 2.9 Swirl Legs Burner	17
Gambar 2.10 Ilustrasi Prinsip Kerja Swirl Burner	18
Gambar 2.11 Orientasi arah flame terhadap centerline kiln	19
Gambar 2.12 Screen Alignment Existing	21
Gambar 2.13 Kondisi Outlet Kiln Saat Overhaul dan Cleaning Brick	22
Gambar 2.14 Akses Menuju Area Kiln Melalui Riser Duct atau Pintu Preheater	23
Gambar 2.15 Prinsip Circumcenter pada Tiga Titik Keliling Lingkaran	25
Gambar 2.16 Perpendicular bisector of chord	29
Gambar 2.17 Profil Hollow	37
Gambar 2.18 Plat Strip	38
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan	45
Gambar 4.1 Desain Tiga Titik Kontak	57
Gambar 4.2 Desain 2 Tembereng dengan Perpendicular Bisector	61
Gambar 4.3 Desain Tembereng dengan Acuan Sudut Simetris	63
Gambar 4.4 Desain Assembly Screen Alignment Burner Kiln	67
Gambar 4.5 Geometri Sudut pada Desain Akhir	67
Gambar 4.6 Desain Alat dalam Posisi Ringkas	68
Gambar 4.7 Desain Screen Target	69
Gambar 4.8 Pemotongan Hollow	94



© 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 4.9 Pemotongan Plat Strip.....	94
Gambar 4.10 Penyusunan Rangka Tembereng Sebelum Assembly	95
Gambar 4.11 Pemasangan baut M8	95
Gambar 4.12 Pemasangan Hollow Dalam ke Hollow Luar	96
Gambar 4.13 Pemasangan Spring Button Clip	96
Gambar 4.14 Pengelasan Mur12	97
Gambar 4.15 Posisi alat dalam keadaan open	98
Gambar 4.16 Alat dalam Posisi Ringkas	98
Gambar 4.17 Pengujian mekanisme sliding dan Pengunci	101
Gambar 4.18 Pengujian Sudut Rangka Tembereng.....	102
Gambar 4.19 Tampak depan simulasi posisi <i>screen alignment burner kiln</i> terhadap penampang internal <i>kiln</i>	104
Gambar 4.20 Tampak perspektif posisi kerja <i>screen alignment burner kiln</i> di dalam penampang kiln.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.21 Pengecekan kesesuaian posisi alat terhadap diameter internal kiln sebesar 5160 mm menggunakan software CAD.....	105
Gambar 4.22 Tabel hasil perhitungan untuk beberapa variasi keausan bata	108

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Material Struktur	39
Tabel 3.1 Kriteria Desain Screen Alignment Burner Kiln	47
Tabel 4.1 Matriks Pemilihan Desain Screen Alignment Burner Kiln	64
Tabel 4.2 Ukuran Profil Hollow	70
Tabel 4.3 Pemilihan Material Komponen Utama	72
Tabel 4.4 Perhitungan Berat Rangka dan Mounting.....	76
Tabel 4.5 Rekapitulasi Kekuatan Sambungan.....	92
Tabel 4.6 Kriteria Keberhasilan Pengujian Fungsi Alat	99
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Berulang Dimensi Alat.....	100
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Sudut Rangka.....	103
Tabel 4.9 Biaya Pembuatan Screen Alignment Burner Kiln	110

**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 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri semen dan memiliki proses produksi yang harus berjalan stabil untuk menjaga kualitas produk. Salah satu tahapan penting dalam produksi semen adalah pembentukan klinker, karena klinker merupakan produk antara yang menjadi komponen utama dalam pembuatan semen. Mutu klinker sangat dipengaruhi oleh kestabilan proses pembakaran, temperatur, distribusi panas, serta kondisi operasi di dalam *rotary kiln*.

Klinker terbentuk melalui transformasi termo-kimia *raw meal* yang dibakar pada temperatur tinggi di dalam *rotary kiln*. Setelah proses pembakaran, klinker kemudian mengalami pendinginan cepat di *clinker cooler* untuk menghentikan reaksi pembentukan mineral dan menjaga struktur mineral yang diinginkan. Pada proses ini, kestabilan pembakaran menjadi faktor penting karena berhubungan langsung dengan pembentukan mineral klinker dan kualitas produk akhir. Oleh karena itu, arah nyala api, distribusi panas, dan temperatur di dalam *kiln* perlu dijaga agar tetap sesuai dengan kebutuhan proses [1]

Salah satu komponen penting dalam sistem pembakaran *rotary kiln* adalah *burner kiln*. *Burner kiln* berfungsi mengarahkan bahan bakar dan udara pembakaran sehingga terbentuk nyala api di dalam *kiln*. Dalam sistem pembakaran industri, performa *burner* dipengaruhi oleh suplai bahan bakar, udara pembakaran, konfigurasi *burner*, momentum nyala api, serta pola aliran gas di dalam *kiln* [2]. Di antara faktor tersebut, posisi *burner* terhadap *centerline kiln* menjadi aspek penting karena menentukan arah nyala api terhadap sumbu pembakaran *kiln*.

Burner yang sejajar dengan *centerline kiln* membantu arah nyala api mengikuti sumbu *kiln*, sehingga distribusi panas dapat berlangsung lebih terarah. Sebaliknya, ketidaksejajaran *burner* dapat menyebabkan nyala api condong ke salah satu sisi *kiln*. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan

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

distribusi temperatur yang tidak merata, *hotspot* pada *refractory*, serta gangguan pada proses pembentukan klinker. Ketidaksesuaian arah *flame* juga dapat menyebabkan proses pembakaran material menjadi kurang stabil dan berisiko menimbulkan kondisi *underburn* atau *overburn* pada klinker [2]

Untuk memastikan *burner* berada pada posisi yang sesuai terhadap *centerline kiln*, proses *alignment burner* menjadi langkah penting, terutama setelah *overhaul*, perbaikan mekanis, penggantian komponen, atau pekerjaan teknis lain yang berpotensi mengubah posisi *burner*. Proses *alignment* umumnya dilakukan dengan bantuan laser sebagai garis bidik dan *screen target* sebagai media visual untuk membaca posisi laser terhadap acuan *centerline kiln*. Dalam metode ini, ketepatan posisi *screen target* menjadi penting karena dapat memengaruhi hasil pembacaan arah *burner*.

Namun, kondisi aktual di dalam *kiln* tidak selalu ideal. Setelah *kiln* beroperasi dalam jangka waktu tertentu, permukaan internal *kiln* dapat mengalami perubahan akibat keausan *refractory brick*, penumpukan *coating*, permukaan yang tidak rata, maupun *ovality*. Perubahan kondisi tersebut dapat memengaruhi bentuk dan keseragaman permukaan internal *kiln*, sehingga titik tengah *kiln* lebih sulit ditentukan. Kondisi ini dapat memengaruhi ketepatan posisi *screen target* terhadap *centerline kiln*. Pengukuran *centerline* menjadi aspek penting dalam evaluasi *rotary kiln* karena digunakan untuk menilai keselarasan sumbu *kiln* terhadap kondisi aktualnya [3]

Selain kondisi internal, akses kerja juga menjadi pertimbangan dalam penggunaan alat. Pada kondisi tertentu, *outlet kiln* tidak selalu dibuka sehingga akses menuju area kerja dilakukan melalui pintu *preheater*. Alat *screen alignment burner kiln existing* memiliki ukuran besar dan rangka tetap, yang menjadikan proses pemindahan alat menuju area kerja menjadi kurang praktis dan kurang fleksibel. Oleh karena itu, diperlukan rancangan *screen alignment burner kiln* yang lebih ringkas, *portable*, dan mudah diposisikan. Rancangan ini diharapkan dapat membantu penempatan *screen target* terhadap titik tengah penampang *kiln* serta mendukung proses *alignment burner* agar arah *burner* tetap sesuai dengan acuan sumbu *kiln*.

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 yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan diteliti dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *screen alignment burner kiln* yang ringkas, *portable* dan sesuai dengan keterbatasan akses pada area *kiln*?
2. Bagaimana membuat *screen alignment burner kiln* yang dapat membantu menempatkan *screen target* terhadap titik tengah penampang *kiln* sebagai acuan *alignment burner*?
3. Bagaimana mengevaluasi fungsi *screen alignment burner kiln* berdasarkan kesesuaian dimensi, kemudahan penggunaan, kestabilan posisi, dan ketepatan posisi *screen target*?

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, penelitian dibatasi pada proses perancangan, pembuatan, dan evaluasi fungsi *screen alignment burner kiln* sebagai alat bantu dalam proses *alignment burner* terhadap *centerline kiln*.

Pembahasan meliputi aspek mekanis alat, meliputi konsep geometri penentuan titik tengah penampang *kiln*, bentuk konstruksi, sistem *knockdown*, pemilihan material, sistem sambungan, serta penyesuaian dimensi agar alat dapat dibuat ringkas dan mudah digunakan pada area kerja dengan akses terbatas.

Perancangan alat mengacu pada diameter internal *kiln* setelah *refractory brick*, yaitu 5160 mm. Kondisi permukaan internal *kiln*, seperti *refractory brick*, *coating*, dan kemungkinan *ovality*, dibahas sebagai faktor yang memengaruhi titik kontak alat, tetapi tidak dianalisis secara detail sebagai kajian deformasi *kiln*.

Pengujian alat difokuskan pada fungsi mekanis dan konsistensi posisi alat, terutama kemampuan alat untuk dilipat, dibuka kembali, dikunci, dan mempertahankan posisi *screen target*. Pengujian langsung di dalam *kiln* dilakukan apabila kondisi *shutdown* memungkinkan. Apabila belum



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

memungkinkan, evaluasi dilakukan melalui *bench test* fungsi mekanis alat di luar *kiln*.

Penelitian ini tidak membahas analisis termal *kiln*, performa pembakaran, kualitas klinker, efisiensi produksi, desain detail sistem laser.

1.4. Tujuan

1.4.1. Tujuan Utama

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Program Studi Rekaya Industri Semen Politeknik Negeri Jakarta.

1.4.2. Tujuan Khusus

1. Merancang *screen alignment burner kiln* yang ringkas, portable, dan sesuai dengan keterbatasan akses menuju area *kiln*.
2. Membuat *screen alignment burner kiln* yang dapat membantu menempatkan *screen target* terhadap titik tengah penampang *kiln* sebagai acuan *alignment burner*.
3. Mengevaluasi hasil *screen alignment burner kiln* berdasarkan kesesuaian dimensi, kemudahan penggunaan, konsistensi posisi setelah proses lipat-buka, dan ketepatan posisi *screen target*.

1.5. Manfaat

1.5.1. Bagi Mahasiswa

Dengan adanya tugas akhir ini, diharapkan penulis memperoleh pemahaman dan keterampilan yang lebih mendalam mengenai proses perancangan mekanis, mekanisme adaptif, analisis struktur, serta implementasi alat maintenance di industri semen, serta meningkatkan pengalaman dalam pemecahan masalah teknis nyata di lapangan.

1.5.2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Hasil tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi tambahan bagi Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Jurusan Teknik Mesin, dalam pengembangan tugas akhir berbasis rancang bangun alat industri. Penelitian ini juga dapat menjadi contoh penerapan ilmu

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

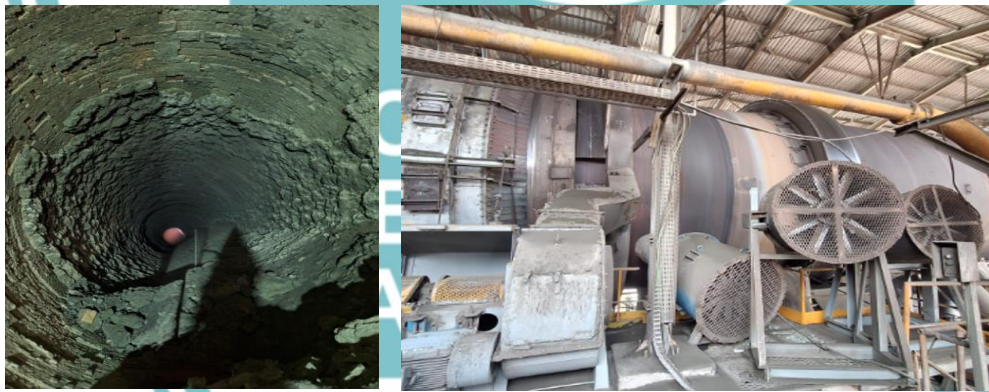
perancangan mekanis, pemilihan material, sistem sambungan, dan proses fabrikasi pada permasalahan nyata di industri semen.

1.5.3. Bagi PT Solusi Bangun Indonesia

Hasil tugas akhir ini diharapkan dapat menyediakan alat bantu screen alignment yang mendukung proses penempatan screen target terhadap titik tengah penampang kiln. Dengan posisi screen target yang lebih terarah, proses alignment burner dapat dilakukan dengan acuan yang lebih jelas sehingga berpotensi membantu menjaga arah burner terhadap centerline kiln.

1.6. Lokasi Tugas Akhir

Tugas akhir ini dilaksanakan di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk – Pabrik Cilacap, khususnya pada area *Rotary Kiln* (462-KL1) dan *Burner* (482-BU1). Pengambilan data dilakukan di dalam kiln saat kondisi shutdown dan mengikuti prosedur keselamatan.



Gambar 1.1 Kondisi internal kiln (kiri) dan kiln pada saat pengambilan data (kanan)

(Sumber: Dokumen Pribadi)

1.7. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan pada alat screen alignment burner kiln, digunakan beberapa metode berikut:

1. Metode Kepustakaan



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

Mencari dan mempelajari referensi dari buku teknik, standar industri, jurnal penelitian, serta dokumen teknis yang berkaitan dengan *kiln*, *alignment burner*, mekanisme *centering*, dan pemilihan material.

2. Metode Observasi

Pengamatan langsung terhadap kondisi *kiln* di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap, termasuk bentuk *internal kiln*, akses pemasangan alat, dan prosedur *alignment burner* yang diterapkan.

3. Metode Diskusi

Mendiskusikan masalah dan kebutuhan lapangan dengan pembimbing industri, dosen pembimbing, serta *engineer* terkait seperti *kiln engineer*, *Process Engineering team*, atau *Production Planner*.

4. Metode Evaluasi

Melakukan evaluasi terhadap desain, pemilihan material, analisis kekuatan mekanis, serta pengujian fungsi alat untuk memastikan bahwa *screen alignment* bekerja sesuai kebutuhan dan spesifikasi.

1.8. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metode penyelesaian, dan sistematika penulisan tugas akhir. Bab ini menjadi dasar dalam menjelaskan permasalahan yang melatarbelakangi perancangan *screen alignment burner kiln*.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori dan referensi yang mendukung penelitian, meliputi *rotary kiln*, *burner kiln*, *centerline kiln*, *alignment burner*, *screen alignment*, metode penentuan titik pusat, serta dasar perancangan mekanis alat.

BAB 3 METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Bab ini menjelaskan tahapan pengerjaan tugas akhir, mulai dari identifikasi masalah, studi pustaka, observasi lapangan, input data, penetapan kriteria desain, perancangan, pembuatan alat, hingga pengujian dan evaluasi.



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 4 HASIL PEMBAHASAN

Bab ini berisi proses perancangan dan pembuatan *screen alignment burner kiln*, meliputi pengembangan alternatif desain, pemilihan desain akhir, pemilihan material, perhitungan struktur, sistem sambungan, mekanisme alat, serta proses fabrikasi, lalu uji dan evaluasi meliputi hasil akhir rancangan, kesesuaian dimensi terhadap akses kerja, kemudahan penggunaan, kestabilan posisi alat, serta kemampuan alat sebagai target *alignment*.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil tugas akhir berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Selain itu, bab ini juga berisi saran untuk pengembangan alat dan penelitian selanjutnya.

**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 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian fungsi alat, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. *Screen alignment burner kiln* berhasil dirancang dengan konsep tembereng yang ringkas, *portable*, dan sesuai dengan keterbatasan akses menuju area *kiln*. Desain ini menggunakan acuan geometri sudut simetris dengan satu titik kontak bawah dan dua titik kontak samping, sehingga garis tengah alat dapat diarahkan menuju *centerline kiln*. Rancangan alat juga disesuaikan dengan diameter internal *kiln* setelah *refractory brick* sebesar 5160 mm.
2. *Screen alignment burner kiln* berhasil dibuat dengan sistem *sliding* agar alat lebih ringkas, mudah dipindahkan, dan dapat disesuaikan saat digunakan. Sistem ini menjawab kebutuhan lapangan, terutama pada kondisi akses masuk *kiln* yang terbatas ketika *outlet kiln* tidak dibuka. Komponen utama alat terdiri dari rangka tembereng, rangka tengah, *stand*, *support*, *screen*, *mounting*, serta komponen pengunci berupa *spring button clip*, baut M12 dengan pegangan manual, dan sambungan *pivot* M8.
3. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *screen alignment burner kiln* dapat bekerja sesuai fungsi dasar rancangan. Berdasarkan pengujian dimensi, sistem *sliding*, pengunci, sudut rangka, kestabilan *screen target*, dan simulasi penempatan alat menggunakan *software* CAD, alat dapat dibuka, digeser, dikunci, dan diposisikan sesuai rancangan. Penguatan pada *hollow* tengah juga membantu menjaga kestabilan *screen target*, sehingga alat dapat digunakan sebagai alat bantu penempatan *screen target* pada proses *alignment burner*.



Hak Cipta :

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

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Sebelum alat digunakan, area titik kontak perlu diperiksa terlebih dahulu agar alat ditempatkan pada permukaan yang relatif bersih, stabil, dan tidak berada pada area deformasi besar akibat *coating*, keausan *refractory brick*, atau *ovality*.
2. Perlu dilakukan pengujian langsung di dalam *kiln* saat kondisi *shutdown* untuk memastikan kestabilan alat, posisi *screen target*, serta kesesuaian arah laser terhadap pusat target *alignment*.
3. Untuk meningkatkan kemudahan penyetelan, alat dapat ditambahkan bandul dan *water level*. Bandul digunakan sebagai acuan arah vertikal terhadap gravitasi, sedangkan *water level* digunakan sebagai indikator bantu agar posisi alat lebih konsisten mengikuti orientasi aktual *kiln* saat pemasangan.
4. SOP penggunaan alat perlu disusun atau diperbarui berdasarkan hasil pengujian lapangan, terutama terkait urutan pemasangan, pemilihan area titik kontak, proses penguncian, dan pemeriksaan posisi *screen target* sebelum digunakan untuk *alignment burner*.



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] A.A Boateng, “Rotary Kilns: Transport Phenomena and Transport Processes,” 2016.
- [2] G. Li *et al.*, “Numerical Simulation of Flame Temperature Field in Rotary Kiln 1, 2,” 2013. [Online]. Available: <http://www.sensorsportal.com>
- [3] D. Zahradník, J. Vynikal, and K. Pavelka, “Investigation of Inner Lining Loss and Correlation with Steel Structure Ovality in Rotary Kilns,” *Applied Sciences*, vol. 13, no. 23, p. 12811, Nov. 2023, doi: 10.3390/app132312811.
- [4] B. J. R. Mungyeke Bisulandu and F. Huchet, “Rotary kiln process: An overview of physical mechanisms, models and applications,” Feb. 25, 2023, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.applthermaleng.2022.119637.
- [5] S. Arad, “Thermal analysis of the rotary kiln through FEA,” 2013. [Online]. Available: <http://www.upet.ro>
- [6] M. C. Siame, T. Zvarivadza, M. Onifade, I. N. Simate, and E. Lusambo, “Dynamic Simulation of Heat Distribution and Losses in Cement Kilns for Sustainable Energy Consumption in Cement Production,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 17, no. 2, Jan. 2025, doi: 10.3390/su17020553.
- [7] Y. Niu, J. Wu, and Y. Zhang, “Centerline measurement of rotary kilns based on the free station method,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics, 2024. doi: 10.1088/1742-6596/2815/1/012022.
- [8] D. Zeng, V. Y. Shcherbina, and J. Li, “THERMAL EFFICIENCY ANALYSIS OF THE ROTARY KILN BASED ON THE WEAR OF THE LINING,” *International Journal of Applied Mechanics and Engineering*, vol. 28, no. 2, pp. 125–138, 2023, doi: 10.59441/ijame/168935.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

- [9] J. Ronggur, H. Panjaitan, F. Tursida, G. Rahmadini, and R. E. Putra, "ANALISIS KEBUTUHAN PRIMARY AIR PADA KILN BURNER UNTUK MEMPRODUKSI KLINKER," *Jurnal Ilmiah Teknosains*, vol. 10, no. 1, 2024.
- [10] H. F. Elattar, E. Specht, A. Fouda, S. Rubaiee, A. Al-Zahrani, and S. A. Nada, "Swirled jet flame simulation and flow visualization inside rotary kiln-CFD with PDF approach," *Processes*, vol. 8, no. 2, Feb. 2020, doi: 10.3390/pr8020159.
- [11] "Volume 4 Process Technology II."
- [12] "CIRCLE GEOMETRY The Improving Mathematics Education in Schools (TIMES) Project," 2011.
- [13] G. Voutsadakis, "College Geometry," 2019.
- [14] F. O. L. M. U. S. J. L. T. S. U. J. S. L. M. U. WILLIAM MOEBS, "university-physics-volume-1_-_WEB," 2026.
- [15] B. Ellingwood, "Serviceability Guidelines for Steel Structures."
- [16] A. Fussell, K. Cowie, and M. Karpenko, "Guide to the Use of International Standard Steels with NZS 3404 (Steel Structures Standard) Part 1: Structural Hollow Sections-EN 10219," 2016.
- [17] Outokumpu, "Handbook of Stainless Steel," 2022.
- [18] M. Seif, "Chapter 25: Welding".
- [19] Michigan State University., "Chapter 5: Design of Bolted Connections".
- [20] D. C. Planchard, "ACCESS CODE UNIQUE CODE INSIDE SOLIDWORKS Accredited Educator ® SOLIDWORKS 2017 Reference Guide." [Online]. Available: www.SDCpublications.com
- [21] D. N. Ege, M. Goudswaard, J. Gopsill, M. Steinert, and B. Hicks, "What, how and when should I prototype? An empirical study of design team



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

prototyping practices at the IDEA challenge hackathon,” *Design Science*, vol. 10, Oct. 2024, doi: 10.1017/dsj.2024.16.

- [22] D. Gonçalves, A. Vieira, A. Carneiro, A. V. Campos, and J. H. O. Seabra, “Film thickness and friction relationship in grease lubricated rough contacts,” *Lubricants*, vol. 5, no. 3, Sep. 2017, doi: 10.3390/lubricants5030034.
- [23] A. Razumić, B. Runje, V. Alar, B. Štrbac, and Z. Trzun, “A Review of Methods for Assessing the Quality of Measurement Systems and Results,” Sep. 01, 2025, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/app15179393.





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

A. Profil PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan perusahaan publik di Indonesia yang bergerak di bidang industri bahan bangunan. Mayoritas saham perusahaan, yaitu sebesar 83,52%, dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk atau SIG. Perusahaan ini menjalankan kegiatan usaha yang terintegrasi di bidang semen, beton siap pakai, agregat, serta layanan pengelolaan limbah. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk juga menjadi bagian dari SIG Group sebagai salah satu perusahaan yang mendukung penyediaan produk dan solusi bahan bangunan di Indonesia (PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, 2025).

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk dikenal sebagai perusahaan yang terus berkembang mengikuti kebutuhan pasar perumahan, bangunan umum, infrastruktur, dan sektor konstruksi lainnya. Perusahaan mengoperasikan empat pabrik semen yang berlokasi di Narogong, Cilacap, Tuban, dan Lhoknga, dengan total kapasitas produksi sebesar 14,8 juta ton semen per tahun. Selain itu, perusahaan juga didukung oleh lebih dari 2.000 karyawan dalam menjalankan kegiatan produksi dan layanan bahan bangunan (PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, 2025).

Saat ini, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk tidak hanya berfokus pada produksi semen, tetapi juga menjalankan usaha beton siap pakai, agregat, dan pengelolaan limbah. Dengan jaringan produksi dan distribusi yang dimiliki, perusahaan berperan dalam mendukung kebutuhan pembangunan nasional melalui penyediaan bahan bangunan dan layanan pendukung yang terintegrasi.

B. Sejarah Berdirinya PT Solusi Bangun Indonesia Tbk - Cilacap Plant

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap beralamat di Jalan Ir. Juanda, Kelurahan Karang Talun, Cilacap Tengah, Jawa Tengah. Pabrik ini merupakan salah satu fasilitas produksi milik PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Sebelum menggunakan nama tersebut, perusahaan ini dikenal sebagai PT Holcim Indonesia Tbk, dan sebelumnya merupakan PT Semen Nusantara.



© 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

Pendirian awal perusahaan dilakukan berdasarkan Undang-Undang Penanaman Modal Asing No. 1 Tahun 1967 jo. UU No. 11 Tahun 1970. Pada tanggal 4 Maret 1974, Presiden Republik Indonesia memberikan persetujuan pendirian pabrik melalui SK No. B-76/PRES/3/1974. Persetujuan tersebut diberikan berdasarkan permohonan pemegang saham yang terdiri dari:

1. PT Gunung Ngadeg Jaya sebesar 30% sebagai pengusaha swasta nasional;
2. Onoda Cement Co. Ltd. sebesar 35% sebagai pengusaha swasta Jepang;
3. Mitsui Co. Ltd. sebesar 35% sebagai pengusaha swasta Jepang.

PT Semen Nusantara kemudian disahkan sebagai badan hukum berdasarkan Akta Notaris Kartini Mulyadi, S.H. di Jakarta dengan register Nomor 133 tanggal 18 Desember 1974. Akta tersebut mengalami perubahan melalui Akta No. 46 tanggal 11 Maret 1975. Perusahaan berbentuk perseroan terbatas dengan status Penanaman Modal Asing dan kemudian dikukuhkan melalui surat Menteri Kehakiman RI No. V.A/5/96/25 tanggal 23 April 1975.

Pada masa awal pendiriannya, perusahaan memperoleh kesempatan untuk memanfaatkan sebagian wilayah Pulau Nusakambangan sebagai lokasi penambangan batu kapur. Hal ini dimungkinkan setelah adanya keputusan pemerintah yang membuka pemanfaatan sebagian area tersebut. Batu kapur dari Nusakambangan menjadi salah satu bahan baku utama dalam proses pembuatan semen. Selain itu, perusahaan juga memperoleh area pendukung lain, seperti konsesi penambangan tanah liat di Desa Tritih Wetan, lokasi pabrik di Karang Talun, lokasi perumahan karyawan, serta area pendukung distribusi dan pengiriman.

PT Semen Nusantara mulai berproduksi pada tanggal 1 Juli 1977. Pada masa awal produksinya, jenis semen yang dihasilkan adalah semen Portland tipe I dengan identitas logo Candi Borobudur dan Bunga Wijaya Kusuma. Selanjutnya, pada tanggal 10 Juni 1993, PT Semen Nusantara mengalami perubahan status kepemilikan menjadi 100% dimiliki oleh pihak Indonesia dan kemudian diambil



© 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

alih oleh PT Semen Cibinong Tbk. Pada periode tersebut, Pabrik Cilacap memiliki dua sentra produksi, yaitu CP 1 sebagai pabrik lama dan CP 2 sebagai pabrik baru.

Pembangunan CP 2 dilakukan mulai Januari 1995 hingga April 1997. Pada tahun 1995, CP 1 sempat mengalami penutupan karena kenaikan biaya operasi yang tidak seimbang dengan anggaran. Pada tahun 2000, PT Semen Cibinong Tbk Pabrik Cilacap melakukan restrukturisasi utang dengan para kreditur. Setelah itu, terjadi perubahan kepemilikan saham ketika PT Tirtamas Maju Tama sebagai salah satu pemegang saham terbesar menjual sahamnya kepada Holcim dari Swiss.

Pada tanggal 13 Desember 2001, Holcim Ltd menjadi pemegang saham utama perusahaan. Selanjutnya, pada tanggal 30 Desember 2004, Holcim Participation Ltd. menjual seluruh sahamnya kepada Holderfin B.V. sebagai induk perusahaan. Mulai tanggal 1 Januari 2006, PT Semen Cibinong Tbk resmi berganti nama menjadi PT Holcim Indonesia Tbk. Perubahan nama tersebut menjadi salah satu tahap penting dalam perkembangan perusahaan sebagai bagian dari jaringan Holcim global.

Pada tahun 2018, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk melakukan proses akuisisi terhadap PT Holcim Indonesia Tbk. Transaksi tersebut dilakukan untuk mengambil alih 6.179.612.820 lembar saham atau setara 80% kepemilikan saham dari Holderfin B.V. sebagai anak usaha Lafarge Holcim. Setelah proses akuisisi tersebut, PT Holcim Indonesia Tbk resmi berganti nama menjadi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Pada tahun 2022, SIG resmi mengakuisisi 83,52% saham atau sebanyak 7.533.148.888 lembar saham PT Solusi Bangun Indonesia Tbk dengan nilai transaksi sebesar Rp10.998.397.376.480. Transaksi ini menjadikan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk sebagai anak perusahaan langsung SIG (PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, 2022).

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk saat ini menjalankan kegiatan usaha yang terintegrasi dalam bidang semen, beton siap pakai, agregat, serta layanan pengelolaan limbah. Perseroan mengoperasikan empat pabrik semen di Narogong,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Cilacap, Tuban, dan Lhoknga dengan total kapasitas produksi sebesar 14,8 juta ton semen per tahun. Perusahaan juga didukung oleh jaringan distribusi dan layanan bahan bangunan untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di Indonesia.





Hak Cipta :

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

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk
Cilacap Plant

Standart Operational Procedures Screen Burner Alignment Kiln

Location: Rotary kiln burner		Date Created: 10 Juni 2026	Date of Last Revision: 11 Juni 2026
Peralatan Yang Digunakan: - Screen alignment burner kiln - Alat bantu ukur (mal sudut)		Personal Protective Equipment (PPE) or Devices Required: - Sepatu safety - Safety glasses - Hand Gloves	Personnel Competency & Training Requirements: - Memahami fungsi alat - Memahami intruksi kerja area kiln - Memahami prosedur kerja saat shutdown - Mampu melakukan pemasangan, penyetelan, dan penguncian alat
Standart Operational Procedures:			
Tujuan		SOP ini dibuat sebagai panduan penggunaan <i>screen alignment burner kiln</i> agar alat dapat digunakan dengan benar, aman, dan sesuai fungsi rancangan. SOP ini juga bertujuan untuk membantu penempatan <i>screen target</i> terhadap acuan titik tengah penampang <i>kiln</i> sebelum proses <i>alignment burner</i> dilakukan	
Ruang Lingkup		SOP ini berlaku untuk proses persiapan, pemindahan, pemasangan, penyetelan, penguncian, pemeriksaan posisi, penggunaan, pembongkaran, dan penyimpanan <i>screen alignment burner kiln</i> . Penggunaan alat dilakukan pada area <i>rotary kiln</i> saat kondisi pekerjaan memungkinkan, terutama ketika <i>kiln</i> dalam kondisi <i>shutdown</i> dan area kerja telah dinyatakan aman.	
Prosedur Penggunaan Alat			
No.	Langkah Kerja	Keterangan	
1.	Persiapan alat	Pastikan alat dalam kondisi baik. Periksa rangka, <i>screen</i> , sistem <i>sliding</i> , <i>spring button clip</i> , baut M12, sambungan pivot M8, bandul, dan <i>water level</i> .	
2.	Pemeriksaan area kerja	Pastikan area kerja telah dinyatakan aman dan pekerjaan telah mendapat izin dari pihak terkait. Pilih area titik kontak yang relatif bersih, stabil, dan tidak berada pada area <i>coating</i> tebal.	
3.	Membawa alat ke area kerja	Bawa alat dalam posisi ringkas. Pemindahan disarankan dilakukan oleh dua operator agar lebih aman dan mudah dikontrol.	
4.	Memasukkan alat dalam posisi ringkas	Masukkan alat melalui akses kerja secara hati-hati. Pastikan <i>screen</i> dan rangka tidak tersangkut atau terbentur bagian akses.	
5.	Menempatkan alat di area tengah kiln	Letakkan alat pada area tengah penampang kiln dengan posisi awal masih ringkas. Pastikan posisi alat cukup aman untuk dibuka dan tidak mengganggu area kerja operator.	

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

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk
Cilacap Plant

6.	Membuka kaki kanan dan kiri alat	Buka kaki kanan dan kiri dengan sistem rotasi hingga membentuk sudut kerja sekitar 60°(sudut dapat di validasi dengan mal yang sudah disediakan). Setelah posisi kaki sesuai, kunci sambungan rotasi agar kaki tidak kembali bergerak
7.	Membuka kaki depan dan belakang	Buka kaki depan dan belakang melalui sistem rotasi dan teleskopik. Sesuaikan panjang kaki dengan kondisi area kontak di dalam kiln, terutama agar titik kontak berada pada permukaan yang bersih dan stabil
8.	Mengunci kaki depan dan belakang	Setelah panjang kaki sesuai, kemudian kencangkan baut M12 sebagai pengunci
9.	Membuka sliding tembereng kanan dan kiri	Tekan spring button clip terlebih dahulu, kemudian geser hollow bagian dalam pada tembereng kanan dan kiri sampai mencapai posisi kerja. Pastikan pergerakan sliding dilakukan perlahan agar hollow tidak macet atau tersangkut
10.	Mengunci sliding tembereng	Setelah posisi tembereng kanan dan kiri sesuai, pastikan spring button clip keluar dan mengunci lubang. Selanjutnya, kencangkan baut M12 dengan pegangan manual sampai hollow bagian dalam terjepit dan tidak mudah bergeser
11.	Memasang Screen Target	Pasang screen target pada dudukan rangka tengah dengan memasukkan holdernya ke antara bagian hollow. Pastikan screen terpasang dengan baik, garis bantu terlihat jelas, dan posisi screen tidak miring terhadap dudukan Note: Titik tengah screen merupakan titik tengah kiln
12.	Membuka hollow sliding tengah	Setelah screen terpasang, buka hollow sliding tengah menuju screen dengan menekan spring button clip terlebih dahulu. Geser hollow bagian dalam sampai posisi screen berada pada ketinggian dan arah yang dibutuhkan
13.	Mengunci hollow tengah	Pastikan spring button clip pada hollow tengah masuk ke lubang pengunci. Setelah itu, kencangkan baut M12 menggunakan pegangan manual agar hollow tengah tidak bergeser dan posisi screen tetap stabil
14.	Memeriksa posisi batang tengah	Periksa kestabilan batang tengah menuju screen. Gunakan bandul dan water level sebagai alat bantu untuk memastikan posisi alat lebih konsisten dan mengikuti orientasi aktual kiln.
15.	Memeriksa titik kontak alat	Pastikan titik kontak bawah, titik kontak samping, dan kaki penopang sudah menyentuh permukaan internal kiln dengan stabil. Jika ada titik kontak yang berada pada area coating tebal atau tidak stabil, lakukan penyesuaian ulang.
16.	Mengarahkan laser burner	Arahkan laser dari sisi burner menuju screen target. Baca posisi jatuhnya laser terhadap garis pusat screen, sesuaikan.
17.	Membongkar alat setelah digunakan	Setelah proses selesai, kendurkan baut M12, tekan spring button clip, lalu geser hollow tengah dan tembereng kembali ke posisi ringkas. Lipat kembali kaki depan-belakang dan kaki kanan-kiri secara hati-hati.
18.	Membersihkan dan menyimpan alat	Bersihkan alat dari debu atau kotoran. Simpan alat di tempat kering dan aman agar tidak terjadi korosi, kerusakan screen, atau kehilangan komponen pengunci.

• Pemeriksaan Setelah Penggunaan

Setelah alat digunakan, lakukan pemeriksaan pada kondisi *screen target*, hollow luar dan hollow dalam, kelancaran sistem *sliding*, *spring button clip*, baut M12, pegangan manual, sambungan pivot M8, penguatan pada



© 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

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk
Cilacap Plant

hollow tengah, bandul, dan *water level*. Jika ditemukan komponen yang longgar, rusak, atau tidak berfungsi, alat perlu diperbaiki sebelum digunakan kembali.

- Catatan Keselamatan

Penggunaan alat harus dilakukan pada area kerja yang telah dinyatakan aman. Operator wajib menggunakan APD sesuai standar area *kiln*. Hindari meletakkan tangan pada area jepit sistem *sliding* saat alat sedang digeser.

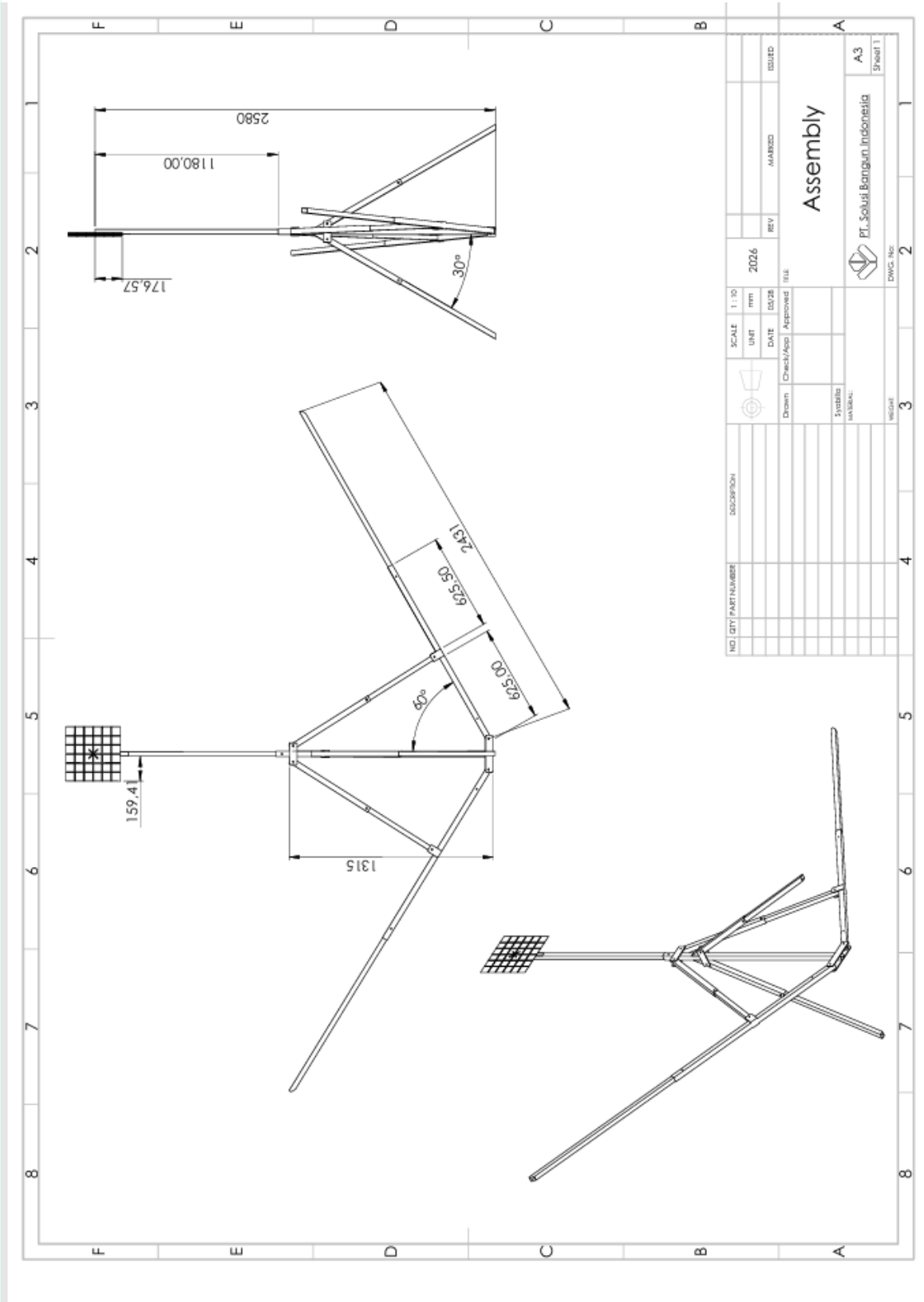
Pengencangan baut dilakukan secukupnya dan tidak berlebihan. Selama proses pemasangan, operator perlu menjaga komunikasi agar pemindahan dan penyetelan alat dapat dilakukan dengan aman.

Prepared by	Reviewed by	Approved by

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

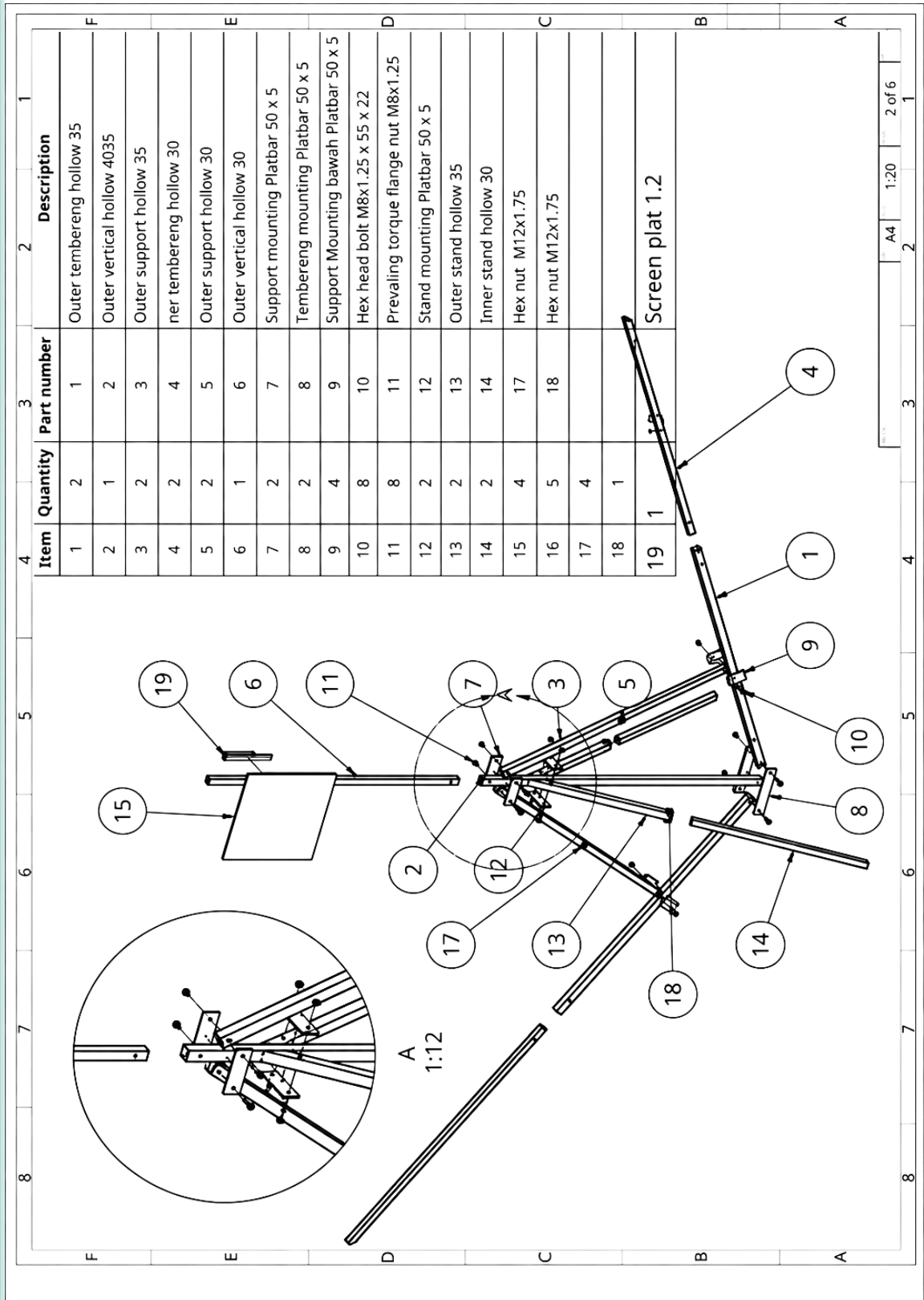
Drawing



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

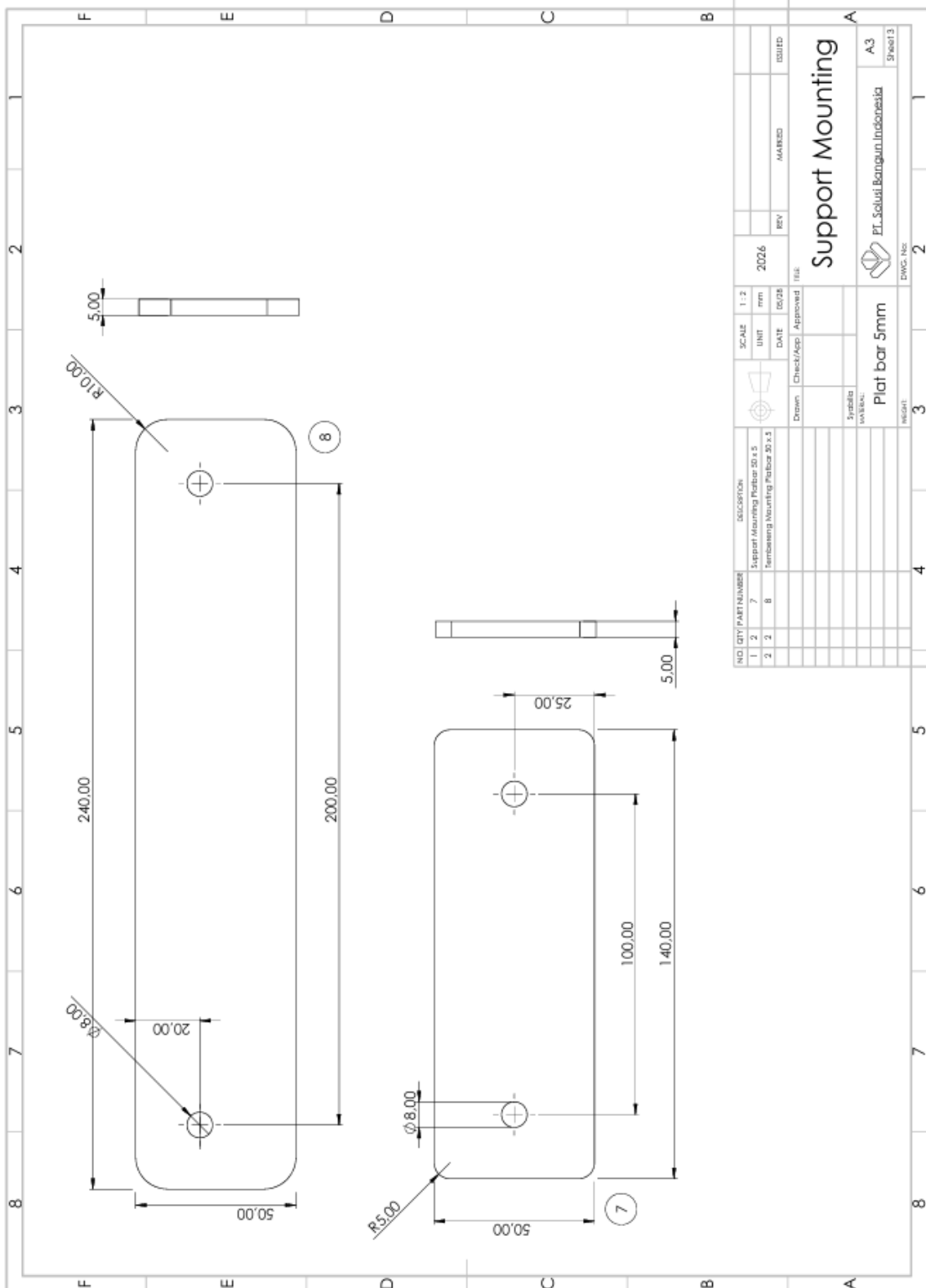
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



© 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

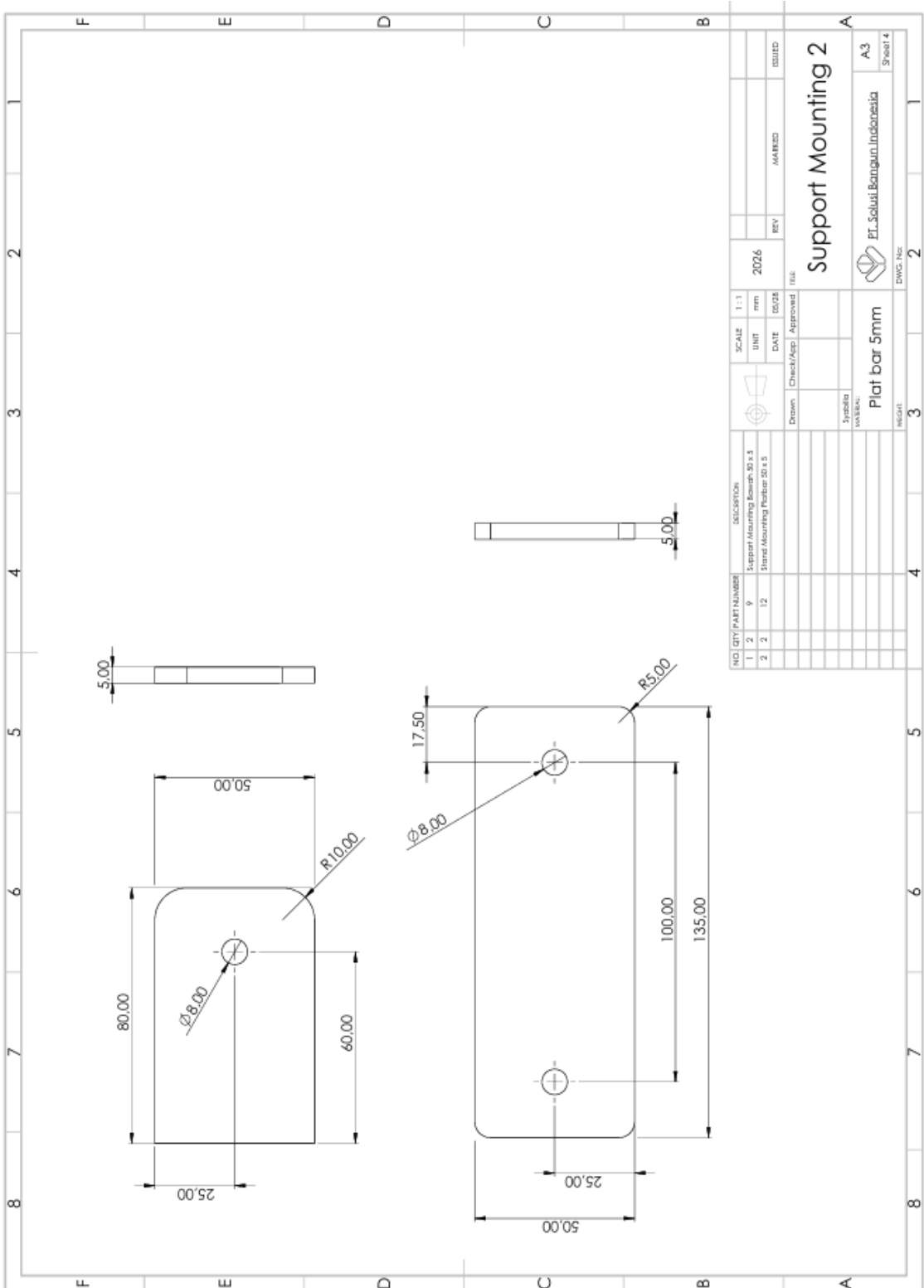




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

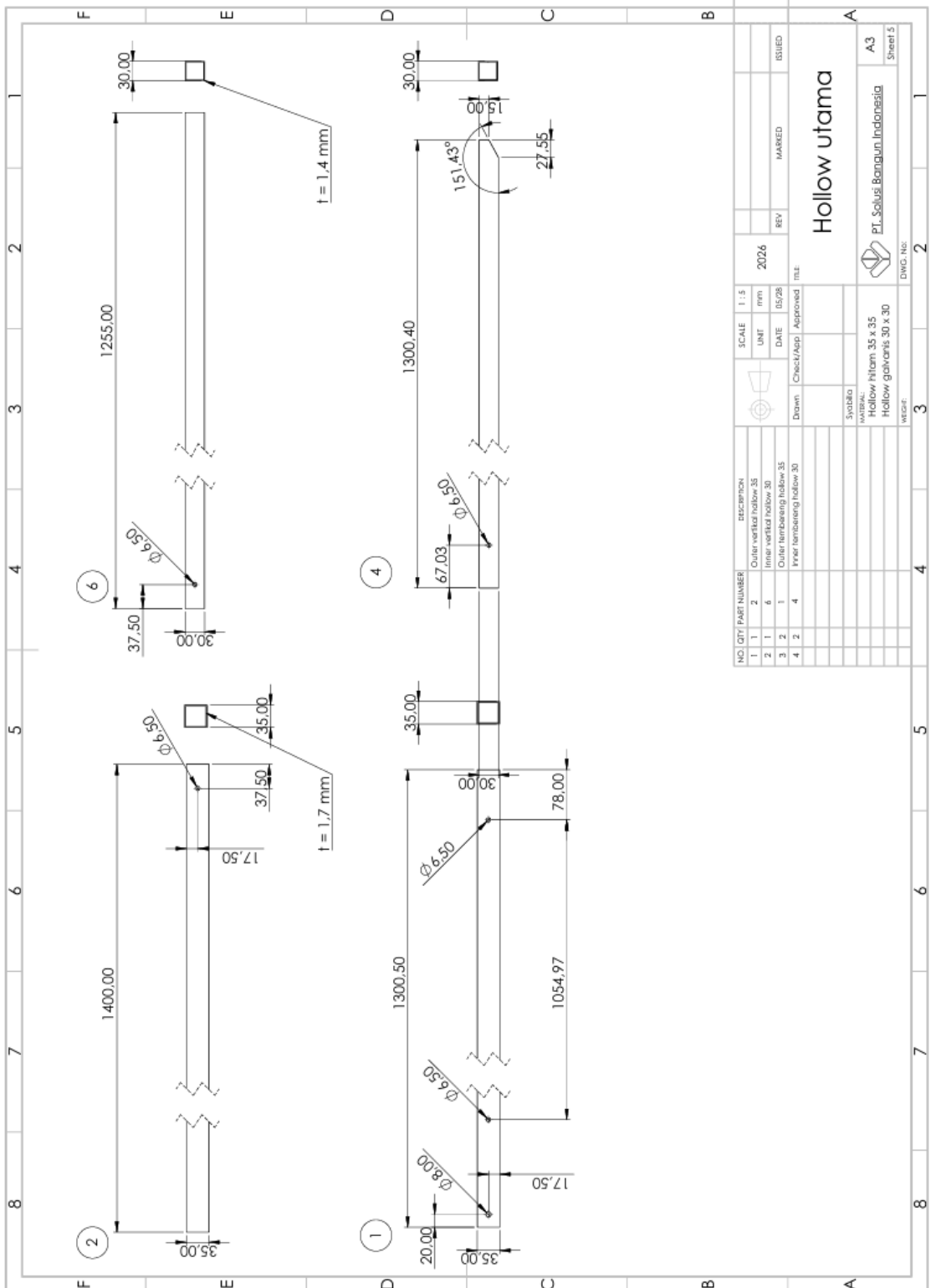
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

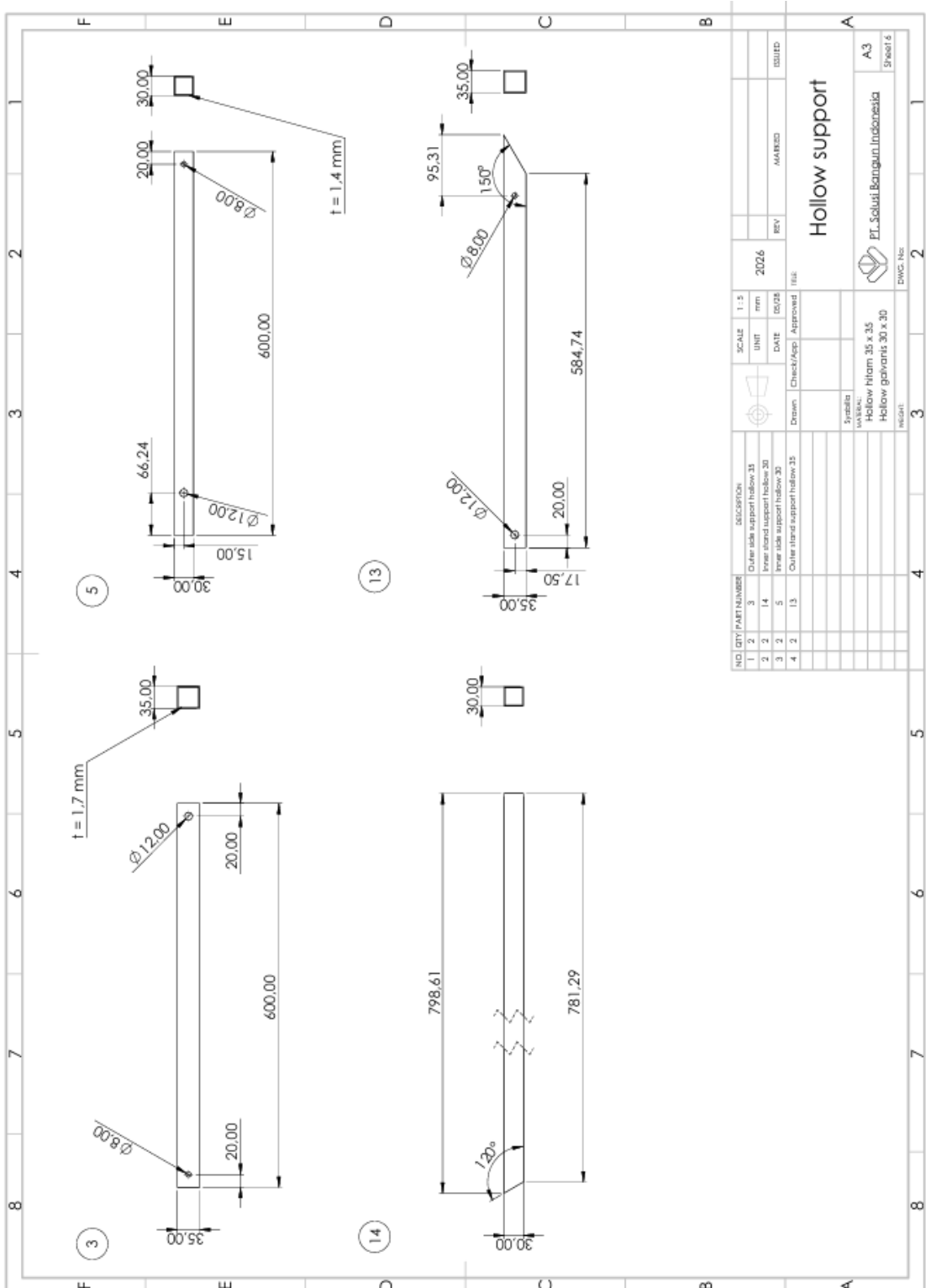
Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

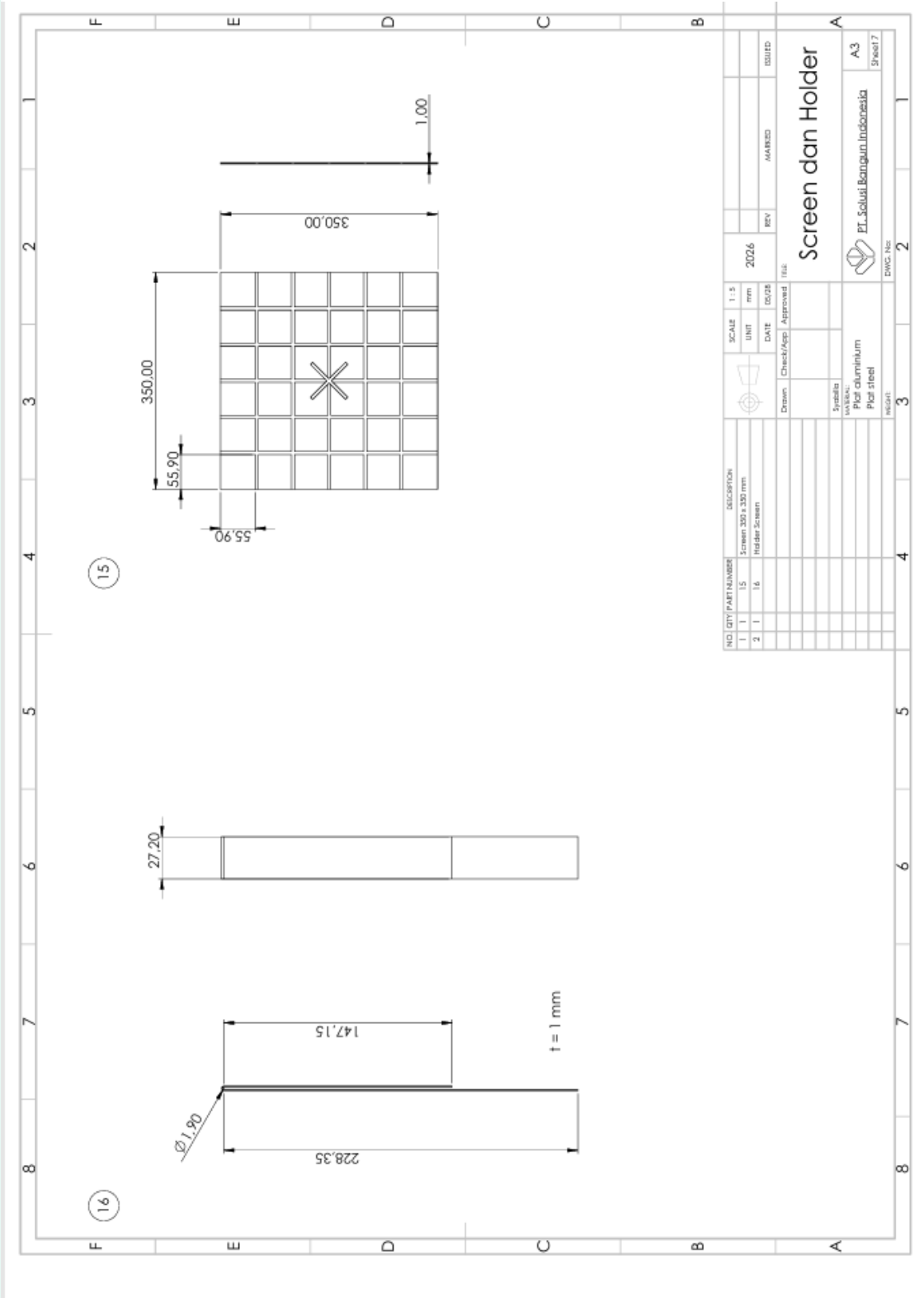
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





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

PERSONALIA TUGAS AKHIR

1. Nama : Syabilla An Nahyan
2. NIM : 2302315040
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Tempat, Tanggal Lahir : Banda Aceh, 24 November 2005
6. Nama Ayah : Irfan Effendi
7. Nama Ibu : Arjuna
8. Alamat : Dusun Tgk. Hasyim, Naga Uembang, Lhoknga
9. Email : syabilla.eve19@gmail.com
10. Hobi : Bernyanyi dan menari sebagai sarana ekspresi diri, pengembangan kepercayaan diri, dan melepas stres.
11. Pendidikan :
 - SD (2011 – 2017) : MIN 7 Teladan
 - SMP (2017 – 2020) : SMP Negeri 19 Percontohan Banda Aceh
 - SMA (2020 – 2023) : SMA Negeri Modal Bangsa Aceh
12. Pengalaman Proyek :
 - Hopper Mobile Packrete (Material & Timbangan)
 - (Case Study) Analisis Kegagalan Hammer Crusher Dalam Operasi Clinker Cooler 472-HC1