



© 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

**RANCANG BANGUN SISTEM *CLINKER SAMPLER*
OTOMATIS PADA JALUR *CLINKER TRANSPORT***

LAPORAN TUGAS AKHIR

RENO AGUNG PURNOMO

NIM: 2302315012

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN

PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP TAHUN 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

**RANCANG BANGUN SISTEM *CLINKER SAMPLER*
OTOMATIS PADA JALUR *CLINKER TRANSPORT***

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

RENO AGUNG PURNOMO
NIM: 2302315012

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN

PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN
CILACAP TAHUN 2026**



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM *CLINKER SAMPLER* OTOMATIS PADA JALUR *CLINKER TRANSPORT*

Oleh:

RENO AGUNG PURNOMO

NIM: 2302315012

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

NIP. 197512222008121003

Pembimbing 2

Prasetyo Wardhana

NIK. -

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM *CLINKER SAMPLER*
OTOMATIS PADA JALUR *CLINKER TRANSPORT***

RENO AGUNG PURNOMO

NIM: 2302315012

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen
Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 17 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	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003	Penguji 1		17 Juni 2026
2	Radhi Maladzi, S.T., M.T. NIP. 199307282024061001	Penguji 2		17 Juni 2026
3	Andi Heri Prasetyo NIK. 62501657	Penguji 3		17 Juni 2026
4	Hendro Susyanto NIK. 62501406	Penguji 4		17 Juni 2026

Cilacap, 17 Juni 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

NIP. 197602252000121002

Manager Program EVE

Gammalia Permata Devi
NIK. 62501176



Hak Cipta :

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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : RENO AGUNG PURNOMO

NIM : 2302315012

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM *CLINKER SAMPLER*
OTOMATIS PADA JALUR *CLINKER TRANSPORT*

Dengan ini menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Semua sumber Pustaka yang dikutip/dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Cilacap, 17 Juli 2026

Reno Agung Purnomo

NIM. 2302315012



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 dibawah ini:

Nama : Reno Agung Purnomo
NIM :2302315012
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:

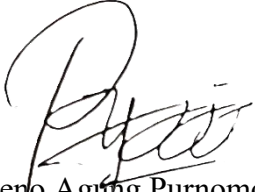
**“RANCANG BANGUN SISTEM *CLINKER SAMPLER* OTOMATIS PADA
JALUR *CLINKER TRANSPORT*”**

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

Demikian perwencyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 17 Juli 2026

Yang Menyatakan


Reno Agung Purnomo

NIM. 2302315012



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

RANCANG BANGUN SISTEM *CLINKER SAMPLER* OTOMATIS PADA JALUR *CLINKER TRANSPORT*

Reno Agung Purnomo¹, Sonki Prasetya², Prasetyo Wardhana³

¹Teknik Mesin, Rekayasa Industri, Politeknik Negeri Jakarta,

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,

³EVE Attendant, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap Plant

Email: reno.agung.purnomo.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Klinker merupakan material penting dalam produksi semen yang kualitasnya harus dipantau secara berkala melalui pengambilan sampel yang representatif. Ketika unit *clinker sampler* utama di PT Solusi Bangun Indonesia mengalami gangguan berulang, operator terpaksa mengambil sampel secara manual dari atas *conveyor belt* aktif menggunakan sekop panjang, yang menimbulkan risiko keselamatan kerja (K3) sangat tinggi. Penelitian Tugas Akhir ini bertujuan merancang dan membangun sistem *clinker sampler* otomatis berbasis *timer* sebagai sistem cadangan (*backup*) untuk memitigasi risiko K3 dan menjaga kontinuitas data laboratorium. Metode pelaksanaan meliputi analisis akar masalah, perancangan desain 3D menggunakan OnShape, kalkulasi kekuatan mekanis, simulasi pneumatik, hingga fabrikasi dan instalasi pada *chute head pulley* 492 AC1. Hasil perancangan menetapkan Desain 1 sebagai konsep terpilih dengan menggunakan material *wear plate* Hardox 400 tebal 6 mm pada bagian *chute* untuk menghadapi karakteristik klinker yang abrasif dan bersuhu tinggi (150°C). Sistem digerakkan oleh silinder pneumatik Parker ISO 15552 dan dikendalikan secara fleksibel dari dua lokasi (*dual-station control*) menggunakan rangkaian elektrik berbasis *relay* dan *timer* AC 220V. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penipisan material akibat abrasi sangat kecil, yaitu 0,00052 mm/hari, dan pengaturan *timer* panel selama 1,11 detik mampu menghasilkan massa sampel optimal sebesar 2,02 kg secara konsisten. Implementasi alat ini berhasil mengubah tingkat risiko kerja operator dari tinggi (*high risk*) menjadi sangat rendah (*low risk*) serta menjamin stabilitas pasokan pengujian mutu produk secara *real-time*.

Kata Kunci: Klinker, *Clinker Sampler*, Pneumatik, Sistem Kontrol



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 DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC CLINKER SAMPLER SYSTEM ON THE CLINKER TRANSPORT LINE

Reno Agung Purnomo¹, Sonki Prasetya², Prasetyo Wardhana³

¹Mechanical Engineering, Industrial Engineering, Politeknik Negeri Jakarta,

²Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Jakarta,

³EVE Attendant, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap Plant

Email: reno.agung.purnomo.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

Clinker is a vital material in cement production whose quality must be routinely monitored through representative sampling. When the primary clinker sampler unit at PT Solusi Bangun Indonesia experiences repetitive failures, operators are forced to collect samples manually using a long shovel from an active conveyor belt, posing a high occupational safety (OSH/K3) risk. This Final Project aims to design and construct a timer-based automatic clinker sampler system as a backup to mitigate safety hazards and ensure continuous laboratory data. The methodology includes root cause analysis, 3D modeling via OnShape, mechanical calculations, pneumatic simulation, and on-site installation at the 492 AC1 chute head pulley. Design 1 was chosen as the finalized concept, utilizing a 6 mm thick Hardox 400 wear plate on the chute to withstand highly abrasive clinker at temperatures reaching 150°C. Driven by an ISO 15552 Parker pneumatic cylinder, the system is flexible to operate from two spots (dual-station control) through a 220V AC relay and timer circuit. Testing results demonstrate that the plate wear rate is minimal at 0.00052 mm/day, and a total panel timer configuration of 1.11 seconds consistently yields an optimal sample mass of 2.02 kg. The implementation of this system effectively shifts the operator's safety risk from high risk to low risk while ensuring a stable and real-time supply for quality control assessments.

Keywords: *Clinker, Clinker Sampler, Pneumatic, Control System*



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan penyertaan-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Clinker Sampler Otomatis pada Jalur Clinker Transport”**. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S. T., M. Si, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma Teknik Mesin yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
4. Bapak Prasetyo Wardhana selaku pembimbing lapangan yang memberikan waktu dan arahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ibu Gammalia Permata Devi dan EVE *team* yang memfasilitasi dari awal mula perkuliahan hingga penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua tercinta, Bapak Sukirman dan Ibu Ristinah, atas doa dan dukungan moril yang tidak pernah terputus.
7. Departemen Laboratorium yang telah memberikan dukungan pendanaan, serta Tim Laboratory Maintenance yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk ambil bagian secara langsung dalam proses perakitan serta pemasangan komponen sampler.
8. Tim Mechanical Kiln yang telah memberikan bantuan teknis yang sangat berharga serta memfasilitasi kelancaran seluruh proses instalasi unit sampler di area lapangan.



© 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. Tim Electrical Kiln yang telah membantu memberikan arahan teknis serta kontribusi nyata dalam pengerjaan instalasi kabel dan sistem kontrol pada panel elektrikal.
10. Rekan-rekan EVE 19 dan eksekutor proyek EVE 20 yang tidak bisa disebutkan satu per satu namun selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan industri.

Cilacap, 17 Juni 2026

Reno Agung Purnomo

**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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1	17
PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	19
1.3 Tujuan Tugas Akhir	19
1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir	19
1.5 Lokasi Tugas Akhir	20
1.6 Manfaat Tugas Akhir	20
1.7 Sistematika Penulisan	21
BAB II	22
TINJAUAN PUSTAKA	22
2.1. Kajian Teori	22
2.1.1 Klinker dalam Industri Semen	22



© 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

2.1.2	Transportasi Klinker	23
2.1.3	Rumus Dasar Perhitungan.....	24
2.1.3.1.	Rumus Kecepatan Jatuh Bebas	24
2.1.3.2.	Perhitungan Keausan Menggunakan Persamaan Archard.....	24
2.1.3.3.	Perhitungan Duty Cycle Operasi Peralatan	25
2.1.3.4.	Tegangan Tarik (<i>Tensile Stress</i>)	26
2.1.3.5.	Tegangan Geser (<i>Shear Stress</i>).....	26
2.1.3.6.	Tegangan Lengkung (<i>Bending Stress</i>)	26
2.1.3.7.	Gaya Dinamis Akibat Aliran Material (<i>Dynamic Impact Force</i>)	27
2.1.3.8.	Sambungan Las	28
2.1.3.9.	Sambungan Baut	28
2.2.	Kajian Literatur	29
2.3.	Kajian Sistem.....	30
2.3.1.	Mesin Sampel Klinker	30
2.3.1.1	<i>Hammer Sample Taker</i>	31
2.3.1.2	<i>Slot Vessel Sampler</i>	32
2.3.1.3	<i>Clinker Sampler</i>	33
2.3.1.4	<i>Pneumatic Chute Sampler</i>	34
2.3.2	Spesifikasi dan Karakteristik Material Mesin <i>Clinker Sampler</i>	34
2.4.1.1.	<i>Wear Plate 400</i>	35
2.4.1.2.	Besi <i>Square Hollow</i>	36
2.4.1.3.	Pelat Baja Karbon Rendah (<i>Mild Steel 1,8 mm</i>).....	37
2.4.1.4.	Sistem Pneumatik pada Mesin <i>Clinker Sampler</i>	37
2.4.1.1.	Cylinder Pneumatik Parker P1F-S50MS-0300	37



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

2.4 Kerangka Pemikiran	39
BAB III	40
METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir	40
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	40
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	41
3.2.1. Identifikasi Masalah	41
3.2.2. Observasi Lapangan	45
3.2.3. Studi literatur	46
3.2.4. Perancangan Desain dan <i>Engineering</i>	48
3.2.4.1. Metode Pemilihan Konsep Desain	49
3.2.4.2. Konsep Desain	49
3.2.4.3. Desain Sistem Penggerak Pneumatic	52
3.2.4.4. Desain Sistem Kontrol.....	55
3.2.5. Perhitungan	57
3.2.5.1. Keausan <i>Chute</i>	57
3.2.5. Diskusi	64
3.2.6. Fabrikasi dan <i>Assembly</i>	64
3.2.6.1. Fabrikasi <i>Sampler</i>	64
3.2.6.2. Fabrikasi Sistem Penggerak Pneumatic.....	67
3.2.6.3. Fabrikasi Sistem Kontrol	68
3.2.6.4. <i>Assembly</i>	68
3.2.7. Pengujian Alat.....	69
3.2.8. Instalasi di lapangan	70
3.2.9. Analisis dan Evaluasi Hasil	70
3.2.10. Pembuatan Laporan	72



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

3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	72
BAB IV	74
PEMBAHASAN.....	74
4.1. Hasil Perancangan Desain Clinker Sampler.....	74
4.1.1. Pemilihan Desain Sampler.....	74
4.1.2. Komponen Utama Sampler.....	75
4.2. Hasil Analisis Desain dan Penempatan Alat pada Chute Head Pulley 492 AC1.....	77
4.3. Hasil Uji Coba Pengaturan Kapasitas Berdasarkan Durasi <i>Outstroke</i> Pneumatik.....	78
4.4. Hasil Perbandingan Sistem Pengambilan Sampel Sebelum dan Sesudah Implementasi	80
BAB V	82
KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1. Kesimpulan.....	82
5.2. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Diagram Jalur Transport Klinker	23
Gambar 2.2.	Hammer Sample Taker.....	31
Gambar 2.3.	Slot Vessel Sampler	32
Gambar 2.4.	Clinker Sampler	33
Gambar 2.5.	Pneumatic Chute Sampler	34
Gambar 2.6.	Wear plate.....	35
Gambar 2.7.	Pneumatic Parker P1F-S50MS-0300	38
Gambar 2.8.	Kerangka Pemikiran.....	39
Gambar 3.1.	Diagram Root Cause Analysis.....	42
Gambar 3.2.	Rencana Lokasi Pemasangan Sampler	46
Gambar 3.3.	Konsep Desain 1	50
Gambar 3.4.	Konsep Desain 2	51
Gambar 3.5.	Skema Pneumatic.....	52
Gambar 3.6.	Skema Rangkaian Kontrol.....	55
Gambar 3.7.	Fabrikasi Chute.....	65
Gambar 3.8.	Fabrikasi Frame	66
Gambar 3.9.	Fabrikasi Cover.....	67
Gambar 3.10.	Proses Pengujian Sampler	69
Gambar 4.1.	Clinker Sampler Design	75
Gambar 4.2.	Skema Pengujian Kapasitas.....	78



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	karakteristik mekanis material Hardox 400.....	36
Tabel 2.2.	<i>Square Hollow Properties</i>	36
Tabel 3.1.	<i>Maintenance Equipment Records</i>	41
Tabel 4.1.	Hasil Pemilihan Desain	74
Tabel 4.2.	Fungsi Serta Pertimbangan Desain Dari Masing-Masing Komponen <i>Sampler</i>	76
Tabel 4.3.	Hasil Simulasi Variasi Waktu Kerja Timer.....	80
Tabel 4.4.	Analisis Komparatif Performa Dan Aspek Keselamatan	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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia (SBI) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri semen dan memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pembangunan nasional. Dalam proses produksinya, PT SBI menghasilkan berbagai produk berbasis semen, salah satunya adalah klinker. Klinker merupakan material setengah jadi yang selanjutnya diproses menjadi semen. Kualitas klinker sangat menentukan kualitas akhir semen yang dihasilkan, sehingga pengendalian kualitas harus dilakukan secara konsisten dan akurat. Kualitas sendiri dapat diartikan sebagai tingkat kesesuaian produk terhadap standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan serta memberikan kepuasan kepada pelanggan[1]

Untuk menjaga kualitas klinker, perusahaan perlu melakukan pemeriksaan secara rutin melalui analisis kimia dan fisika terhadap sampel klinker yang representatif[2]. Oleh karena itu, proses pengambilan sampel dari jalur transport menjadi tahapan penting dalam sistem pengendalian kualitas. Pengambilan sampel tidak dapat dilakukan secara manual karena material klinker memiliki temperatur tinggi dan berada dalam kondisi bergerak. Kondisi tersebut menuntut adanya peralatan khusus yang mampu mengambil sampel secara aman, teratur, dan sesuai dengan standar industri.

Saat ini, PT Solusi Bangun Indonesia telah memiliki unit *clinker sampler* sebagai alat bantu pengambilan sampel secara otomatis. Namun, seiring dengan bertambahnya usia penggunaan dan tingginya intensitas operasional, kinerja alat tersebut mengalami penurunan. Berdasarkan *Maintenance Equipment Records* pada bagian Lab Maintenance periode Juli hingga September 2025, tercatat sebanyak 19 kali mesin sampler mengalami gangguan hingga tidak dapat beroperasi. Ketika alat mengalami kerusakan, proses pengambilan sampel dilakukan secara manual menggunakan sekop panjang dari conveyor yang sedang beroperasi. Metode ini memiliki risiko keselamatan yang tinggi bagi pekerja.

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

Di sisi lain, pemeriksaan klinker harus tetap dilakukan secara berkala untuk memastikan kesesuaian komposisi dengan standar yang ditetapkan. Apabila pengujian tidak dilakukan, terdapat potensi terjadinya variasi kualitas yang tidak terdeteksi, yang dapat berdampak pada ketidakstabilan proses produksi maupun kualitas semen yang dihasilkan[3]. Ketidaksesuaian kualitas juga dapat mempengaruhi efisiensi operasional, seperti meningkatnya konsumsi bahan bakar, energi termal, dan energi listrik. Selain itu, produk yang tidak memenuhi standar berpotensi menimbulkan keluhan pelanggan, bahkan tidak dapat dipasarkan apabila tidak sesuai dengan standar nasional yang berlaku.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa clinker sampler yang ada belum bekerja secara optimal dan masih sering mengalami gangguan. Akibatnya, pekerja terpaksa menggunakan metode manual yang berisiko untuk mengambil sampel klinker. Oleh karena itu, diperlukan rancang bangun clinker sampler yang baru agar proses pengambilan sampel dapat dilakukan secara lebih aman dan andal. Perancangan alat ini difokuskan pada penyederhanaan mekanisme pengambilan sampel serta peningkatan keandalan sistem penggerak. Pendekatan rekayasa dalam merancang sistem mekanik baru di lingkungan industri semen memerlukan perhitungan struktur rangka dan sistem penggerak yang presisi agar mampu bekerja secara kontinu. Prinsip dasar perancangan mekanis yang andal dan presisi ini mengacu pada metodologi rancang bangun yang diterapkan oleh Adam, Prasetya, dkk. dalam mengembangkan sistem mekanik untuk penanganan material berbasis semen, di mana kestabilan struktur dan pemilihan sistem penggerak yang tepat menjadi kunci utama fungsionalitas dan ketahanan alat[4]. Dengan mengadopsi prinsip penyederhanaan desain mekanis yang tangguh tersebut, diharapkan proses pengambilan sampel klinker di PT SBI dapat berjalan lebih efektif, meminimalkan risiko kerja manual, serta mendukung pengendalian kualitas secara 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 yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *clinker sampler* yang dapat diinstal di chute head pulley 492 AC1?
2. Bagaimana membuat dan merealisasikan *clinker sampler* dengan tolak ukur kapasitas pengambilan yang dapat disesuaikan kebutuhan?
3. Bagaimana meningkatkan efektivitas dan keselamatan kerja dalam proses pengambilan sampel klinker melalui alat yang baru?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berikut adalah tujuan dari tugas akhir yang terbagi dalam tujuan umum dan tujuan khusus.

1.3.1 Tujuan Umum

Merancang dan membangun sistem clinker sampler otomatis berbasis timer sebagai sistem cadangan (*backup*) untuk mesin existing yang sering mengalami gangguan, sehingga proses sampling tetap berjalan secara konsisten tepat waktu

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mendapatkan desain alat clinker sampler yang dapat di instal di chute head pulley 492 AC1
2. Membangun mekanisasi *clinker sampler* otomatis dengan tolak ukur kapasitas pengambilan yang dapat disesuaikan kebutuhan.
3. Dapat meningkatkan efektivitas dan keselamatan kerja dalam proses pengambilan sampel klinker melalui penggunaan alat *clinker sampler* yang baru.

1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir

Pembahasan tugas akhir ini dibatasi pada proses perancangan desain clinker sampler sesuai spesifikasi yang diperlukan, pengembangan sistem kontrol yang mendukung kinerja alat secara otomatis, serta perhitungan desain dan pemilihan material yang digunakan dalam pembuatan clinker sampler.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

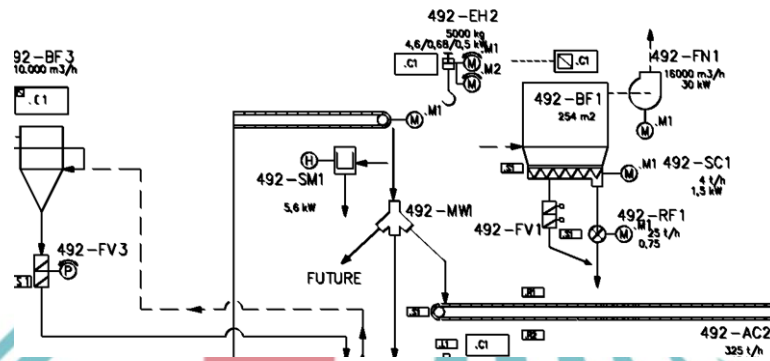
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

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 Lokasi Tugas Akhir

Lokasi pengerjaan tugas akhir ini dilakukan di Tail DB1/Top Silo Besi



Gambar 1. 1 Flowsheet lokasi tugas akhir

(Sumber: General CC2 Flowsheet)



Gambar 1. 2 lokasi aktual tugas akhir

(Sumber: dokumentasi pribadi)

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Berikut adalah tujuan dari pembuatan tugas akhir.

1.6.1 Bagi Mahasiswa

Tugas akhir ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai proses produksi serta pengambilan sampel klinker di pabrik semen, melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah di dunia industri, serta menerapkan teori yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam praktek kerja nyata.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

1.6.2 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Dengan adanya tugas akhir ini, diharapkan dapat menjadi indikator keberhasilan kerja sama dalam bidang pendidikan dan pengajaran bagi mahasiswa EVE dalam mengimplementasikan materi perkuliahan ke dalam tugas akhir, sehingga menghasilkan karya yang nyata dan sesuai dengan teori yang telah dipelajari.

1.6.3 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap

Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan kerja bagi pekerja, mempermudah dan mempercepat proses pengambilan sampel klinker, serta membantu pemantauan kualitas klinker secara rutin dan lebih terkontrol.

1.7 Sistematika Penulisan

1.7.1 BAB 1 PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, tujuan, manfaat, sistematika, dan lokasi pengerjaan tugas akhir.

1.7.2 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori yang mendukung dari komponen yang dipakai.

1.7.3 BAB 3 METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Membahas tentang diagram alir pengerjaan tugas akhir, penjelasan langkah kerja, dan metode pemecahan masalah yang akan dikerjakan.

1.7.4 BAB 4 JADWAL KEGIATAN

Memahami tentang jadwal kegiatan pelaksanaan tugas akhir dimulai dari pengajuan proposal hingga sidang tugas akhir.

1.7.5 DAFTAR PUSTAKA

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 seluruh tahapan yang telah dilaksanakan dalam proyek Tugas Akhir ini, mulai dari proses identifikasi masalah, studi literatur, perancangan desain, kalkulasi teknik, hingga fabrikasi, pengujian, dan instalasi lapangan unit clinker sampler otomatis di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses perancangan clinker sampler diawali dengan identifikasi permasalahan pada sistem *existing*, observasi kondisi lapangan, studi literatur, penyusunan alternatif konsep desain, analisis *engineering*, serta pemilihan desain berdasarkan aspek teknis, keselamatan, kemudahan instalasi, dan kemudahan perawatan. Dari proses tersebut dipilih desain 1 karena paling sesuai dengan kondisi ruang pemasangan pada *chute head pulley* 492 AC1, tidak mengganggu aliran material, serta memenuhi kebutuhan sebagai sistem *backup clinker sampler*.
2. Membangun mekanisasi *clinker sampler* otomatis dengan tolak ukur kapasitas pengambilan yang dapat disesuaikan kebutuhan dengan system mekanisasi pengambilan sampel otomatis menggunakan *Cylinder Pneumatic* Parker P1F-S50MS-0300 berstandar ISO 15552 dengan pasokan gaya dorong stabil mencapai 1.178 N. Didukung rangkaian kontrol elektrik *dual-station* berbasis *relay* dan *timer* AC 220V, pengaturan total waktu panel selama 1,11 detik secara akurat mampu memenuhi target kebutuhan massa sampel laboratorium sebesar 2,02 kg klinker per satu siklus kerja.
3. Implementasi sistem dua unit sampler (sistem rancang bangun) menaikkan total nilai tertimbang dari 60 menjadi 92 pada matriks penilaian komparatif. Konfigurasi ini mengeliminasi aktivitas sampling manual oleh operator pada area live conveyor—sehingga menurunkan indeks risiko K3 dari kategori tinggi ke rendah—sekaligus meningkatkan skor kontinuitas pasokan sampel

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

dan efektivitas data Quality Control ke laboratorium menjadi 5 (skor maksimal).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil rancang bangun, pengujian, dan evaluasi lapangan yang telah dilakukan terhadap sistem clinker sampler otomatis ini, penulis merumuskan beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi peningkatan performa alat serta kelancaran operasional di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap

1. Penulis menyarankan unit cadangan ini dimasukkan ke dalam program *preventive maintenance* rutin. Pemeliharaan rutin harus difokuskan pada pembersihan debu di sekitar silinder pneumatik dan katup solenoid, serta pengecekan berkala oli pada *lubricator* FRL untuk mencegah kemacetan sistem.
2. Penulis merekomendasikan penyusunan dokumen *Standard Operating Procedure* resmi yang mengatur tata cara pengoperasian alat, kalibrasi kapasitas melalui *timer*, dan aspek keselamatan kerja. SOP ini perlu disosialisasikan kepada operator laboratorium guna menghindari kesalahan pengoperasian di lapangan.

**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

- [1] F. Irsyam, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CLINKER PADA PT SEMEN BATURAJA TBK," 2023.
- [2] B. Mathew, S. Erikandath, P. G. Lele, and S. A. Khadilkar, "PROCESS CONTROL & CLINKER QUALITY MONITORING THROUGH MINERALOGICAL AND MICRO-STRUCTURAL INDICES," 2016.
- [3] F. Alemayehu, "Minimization of Variation in Clinker Quality," *Advances in Materials*, vol. 2, no. 2, p. 23, 2013, doi: 10.11648/j.am.20130202.12.
- [4] M. T. Adam, S. Prasetya, D. Nursanto, and A. Suhandi, "Rancang Bangun Sistem Mekanik 3D Printer Mortar 1x1x1 m," *Jurnal Mekanik Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 34–43, Apr. 2022, doi: 10.32722/jmt.v3i1.4547.
- [5] R. Novita Sari, H. Rifai, L. Dwiridal, and F. Mufit, "THE VARIATIONS OF CLINKER SUPERPARAMAGNETIC VALUE FROM PT. SEMEN PADANG BY USING A BARTINGTON MAGNETIC SUSCEPTIBILITY METER SENSOR TYPE B," *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*, vol. 11, no. 1, pp. 1–12, May 2024, doi: 10.22202/jrfes.2024.v11i1.7986.
- [6] W. Abdul *et al.*, "On the variability of industrial Portland cement clinker: Microstructural characterisation and the fate of chemical elements," *Cem. Concr. Res.*, vol. 189, Mar. 2025, doi: 10.1016/j.cemconres.2024.107773.
- [7] PT Holcim, "01. General CC2 Flowsheet 35 Hal. Tamplate Holcim (2015)," 2015.
- [8] David Halliday, "Fundamentals of Physics," 2018.
- [9] K. G. Budinski, *Friction, wear, and erosion atlas*. CRC Press, 2014.
- [10] U. Fischer *et al.*, "EUROPA-TECHNICAL BOOK SERIES for the Metalworking Trades Mechanical and Metal Trades Handbook 2nd English edition."



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

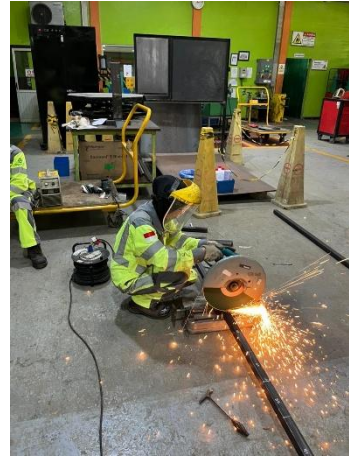
- [11] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, "A Textbook of Machine Design."
- [12] Philip A Alsop, "the cement plant operations handbook by philip a alsopn pdf," *The Cement Plant Operations Handbook*, 2019.
- [13] K. E. Sasongko, H. B. Kurniyanto, and A. T. Wibowo, "Analisis Multiple Repair pada Pengelasan Material HARDOX 400 Menggunakan Proses FCAW terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 22, no. 2, pp. 51–66, Oct. 2025, doi: 10.9744/jtm.22.2.51-66.
- [14] S. T., M. T. Hadimi, "SISTEM KONTROL PNEUMATIK," 2024.
- [15] J. J. Malakauseya, J. Matheus, J. Teknik, M. Politeknik, and N. Ambon, "PERANCANGAN SIMULASI SISTEM PERGERAKAN MENGGUNAKAN METODE REGISTER SHIFF PADA PENGONTROLAN PNEUMATIK UNTUK MESIN PENGUPAS KELAPA OTOMATIS," *Journal Mechanical Engineering (JME)*, vol. 1, no. 2, p. 2023, 2023.
- [16] Siebtechnik Tema, "Sampling and Sample Preparation Individual units and plants," 2025.
- [17] D. Putra Afsyahni, W. Fia Cendrawasih, and S. T., M. T. Dr. Dharmanto, "PERANCANGAN ALAT BANTU PENGAMBILAN SAMPEL MATERIALCLINKERBERBASIS ELECTROPNEUMATICDI PT SGB," vol. 1, no. 1, 2022.
- [18] Parker Hannifin Corporation, *PIF-Pneumatic-Cylinders*. 2019.

LAMPIRAN

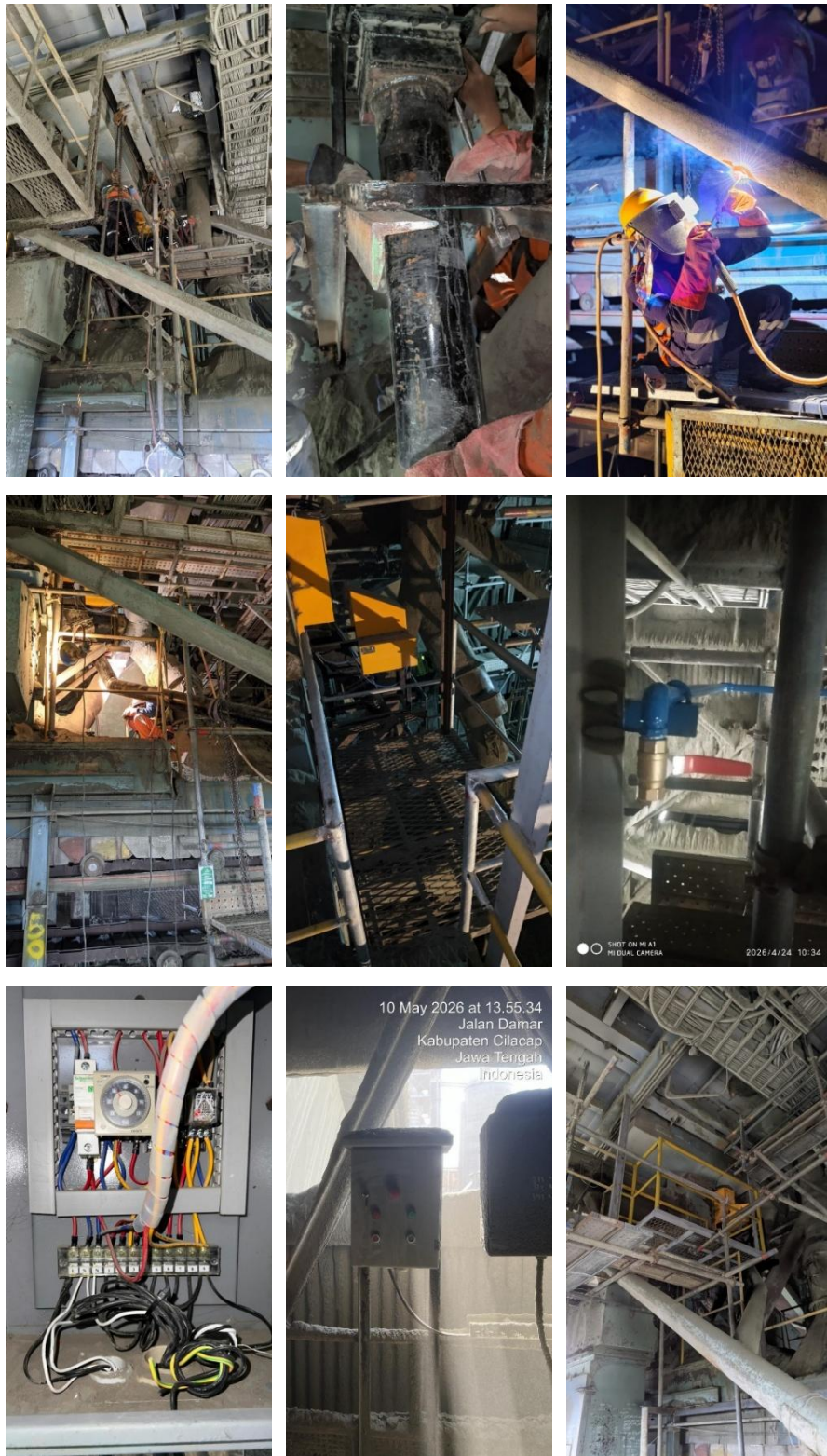
Time Line Pekerjaan Tugas Akhir

No	Aktivitas	2025												2026																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		okt				november				desember				januari				februari				maret				april				mei				juni				juli				agustus				september																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
I	Proposal Tugas Akhir																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Dokumentasi Fabrikasi

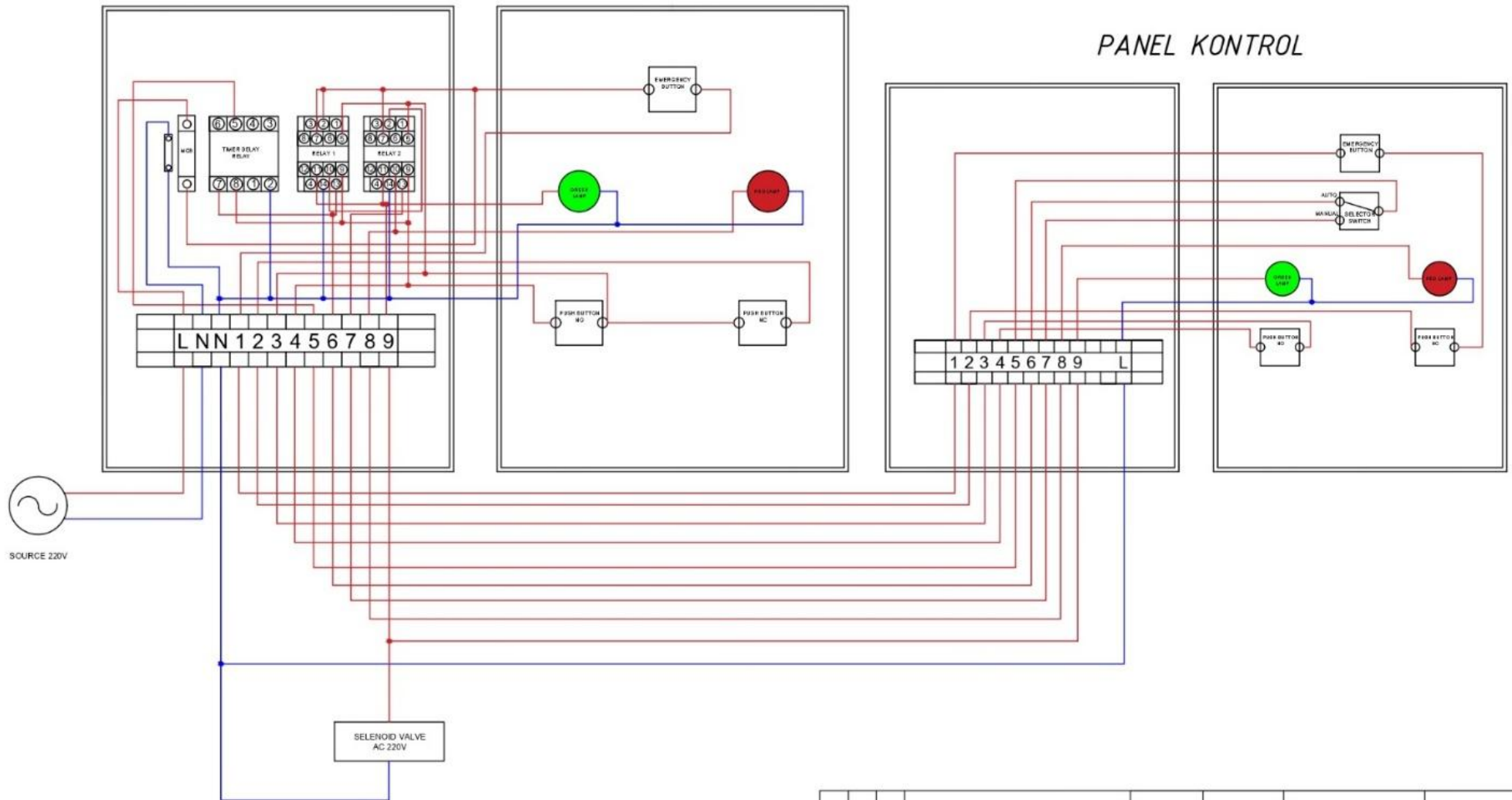


Dokumentasi Instalasi

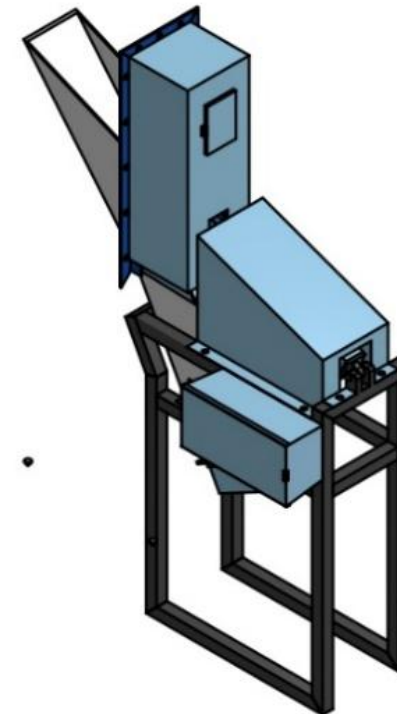
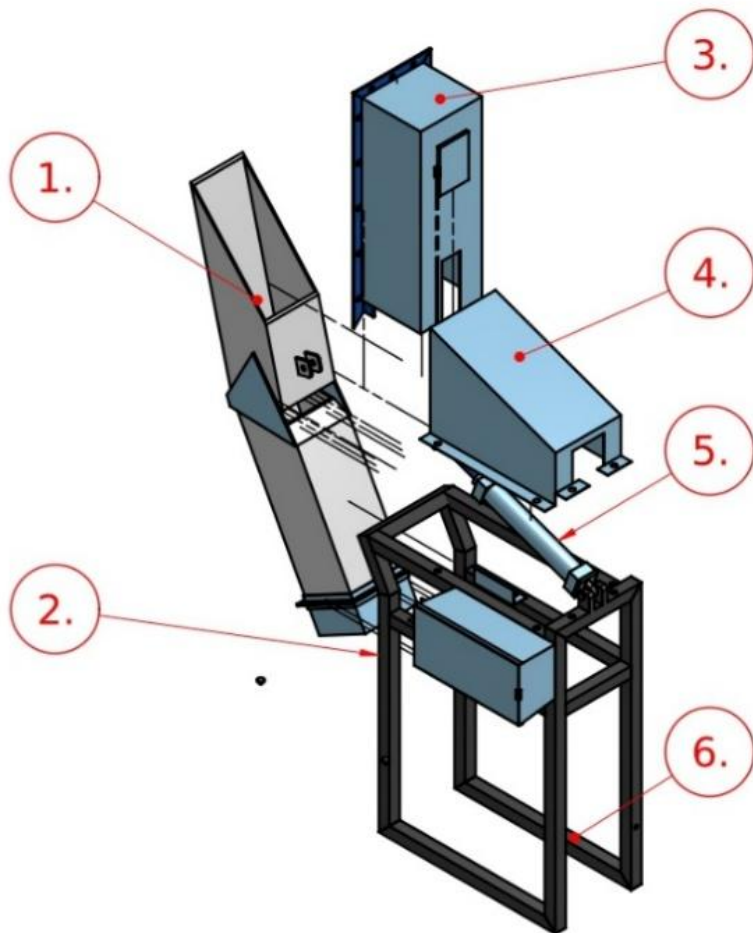


PANEL UTAMA

PANEL KONTROL

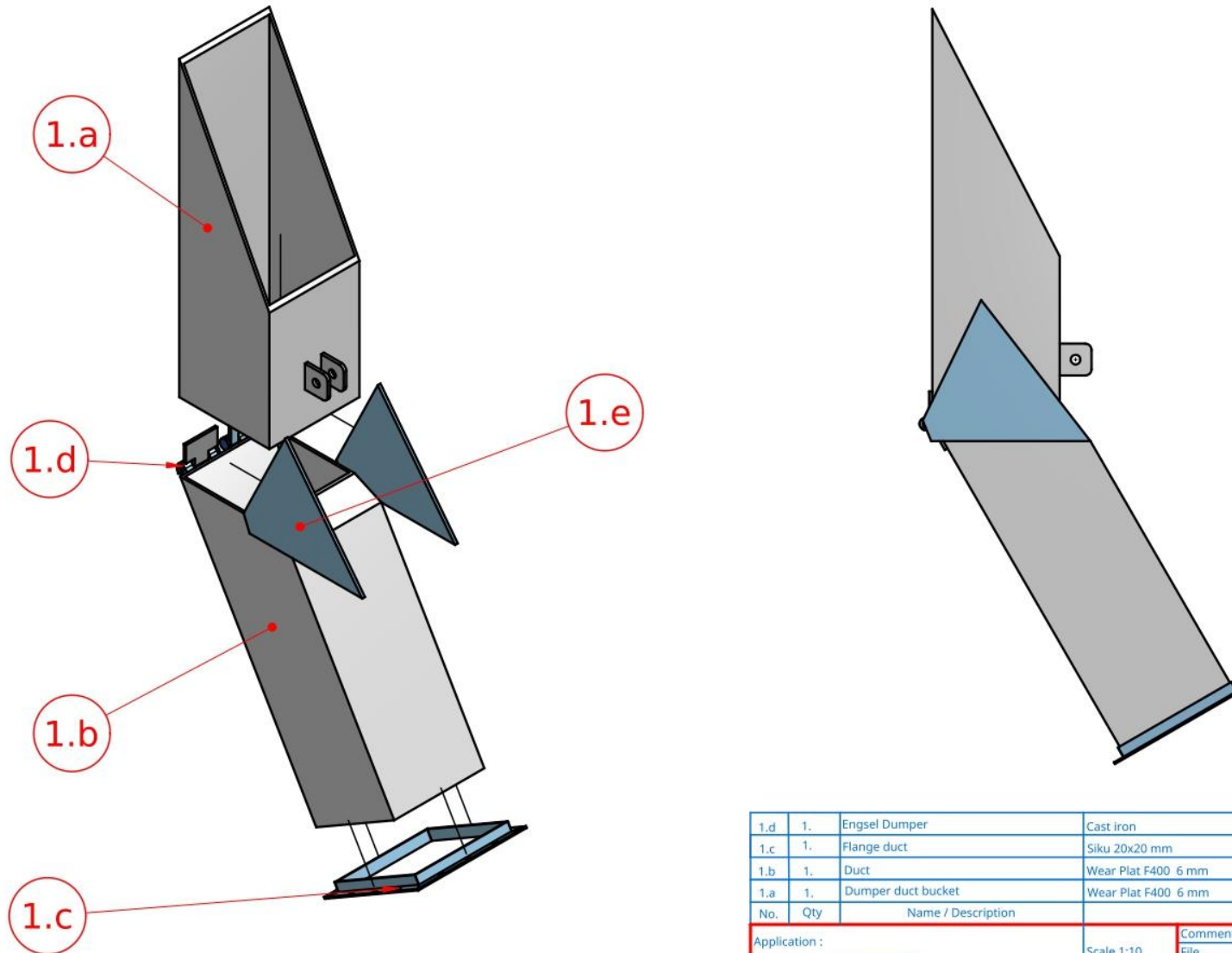


Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
I	II	III	Perubahan :						
			RANGKAIAN KONTROL CLINKER SAMPLER			Skala	Digambar	140524	Reno
							Diperiksa	14 05 26	Prasetyo
			EVE PROGRAM			No.01/EVE19B/14			A3



6.	1.	Duct	carbon steel	
5.	1.	Pneumatic Cylinder	Aluminium	
4.	1.	Cover Cylinder	Plat 2 mm	
3.	1.	Cover Dumper	Plat 2 mm	
2.	1.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
1.	1.	Dumper duct	Wear Plat F400 6 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:20	Comment
Modification				File
INDEX	Date	Name	Date	Name
...	...	...	Created by	20/02/2026
...	...	...	Approved by	09/03/2026
...	...	...	Released	...
...	...	...	Printout	...
			Title:	
			Clinker Sampler	
			Drawing number:	01
				Sheet: 1/16
				A4H

Dimensions with tolerance data to DIN ISO 2768-1												
Linear dimensions					Drill hole					Sheet		
0,5 to 30	< 30 to 100	< 100 to 300	< 300 to 1000	< 1000	30,5 to Ø3,9	< Ø3,9 to Ø7,9	< Ø7,9 to Ø19,9	< Ø19,9 to Ø50,0	< Ø50	0,5 to 90	< 90 to 900	< 900
±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±1	±0,5	±1	±1,5



1.d	1.	Engsel Dumper	Cast iron	
1.c	1.	Flange duct	Siku 20x20 mm	
1.b	1.	Duct	Wear Plat F400 6 mm	
1.a	1.	Dumper duct bucket	Wear Plat F400 6 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:10	
Modification			Comment	...
INDEX	Date	Name	File	...
...	...	Created by	20/02/2026	Reno
...	...	Approved by	09/03/2026	Prasetyo
...	...	Released	...	...
...	...	Printout	...	...

Title: **Assemblby Dumper**

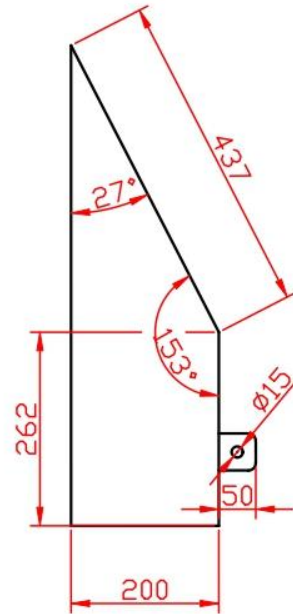
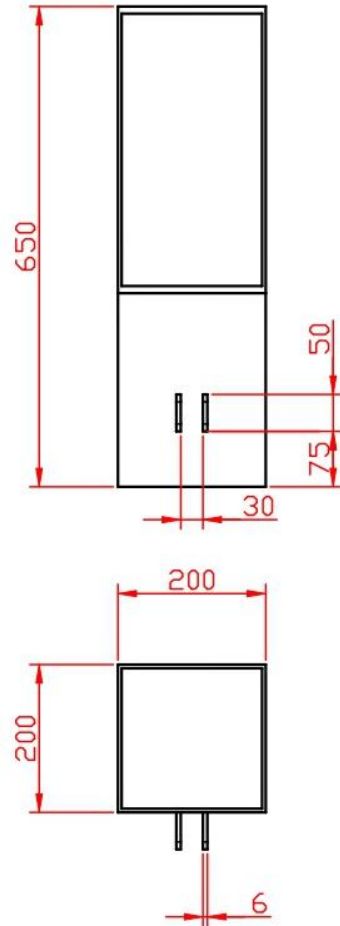
Drawing number: 01

Sheet:
2/16
A4H

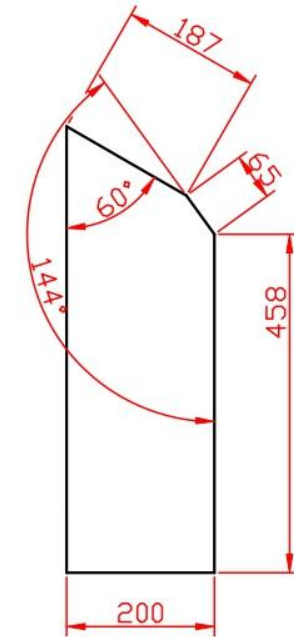
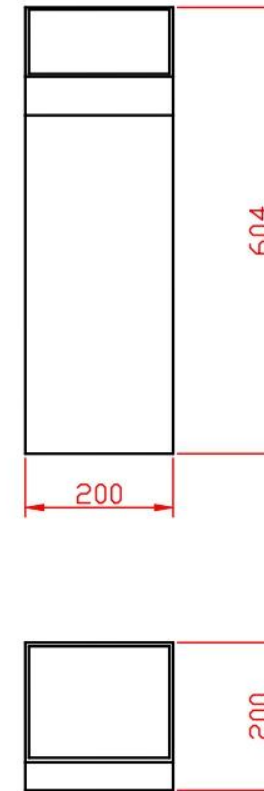
Dimensions with tolerance data to DIN ISO 2768-1

Linear dimensions					Drill hole					Sheet		
0,5 to 30	< 30 to 100	< 100 to 300	< 300 to 1000	< 1000	Ø0,5 to Ø3,5	< Ø3,9 to Ø7,9	< Ø7,9 to Ø19,9	< Ø19,9 to Ø50,0	< Ø50	0,5 to 90	< 90 to 900	< 900
±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±1	±0,5	±1	±1,5

1.a



1.b

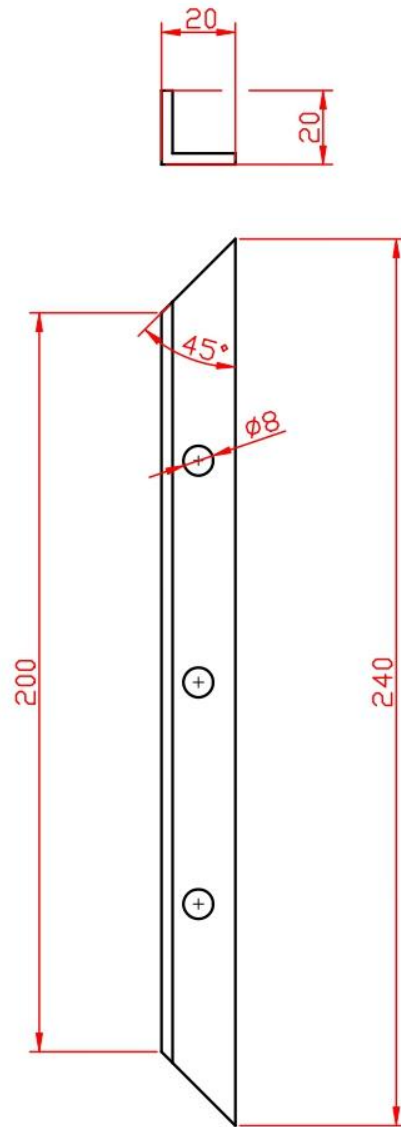


1.b	1.	Duct	Wear Plat F400 6 mm	
1.a	1.	Dumper duct bucket	Wear Plat F400 6 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:10	
Modification			Comment	...
INDEX			File	...
...	...	...	Created by	20/02/2026
...	...	...	Approved by	09/03/2026
...	...	...	Released	...
...	...	...	Printout	...
Title:			Parts of Dumper (1a & 1b)	
Drawing number:			01	
SOLUSI BANGUN INDONESIA			eve	
			Sheet: 3/16	
			A4H	

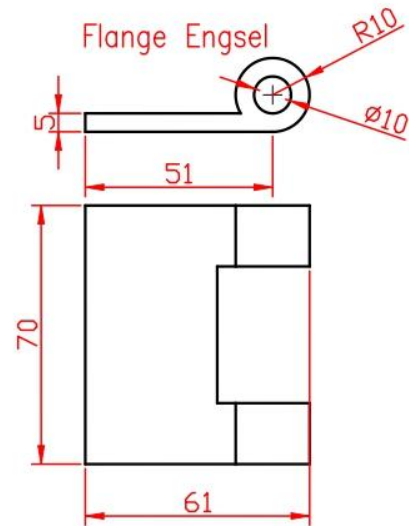
Dimensions with tolerance data to DIN ISO 2768-1

Linear dimensions					Drill hole					Sheet		
0,5 to 30	< 30 to 100	< 100 to 300	< 300 to 1000	< 1000	Ø0,5 to Ø3,9	< Ø3,9 to Ø7,9	< Ø7,9 to Ø19,9	< Ø19,9 to Ø50,0	< Ø50	0,5 to 90	< 90 to 900	< 900
±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±1	±0,5	±1	±1,5

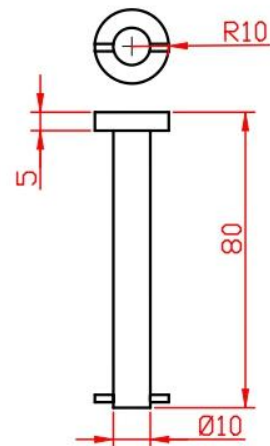
1.c



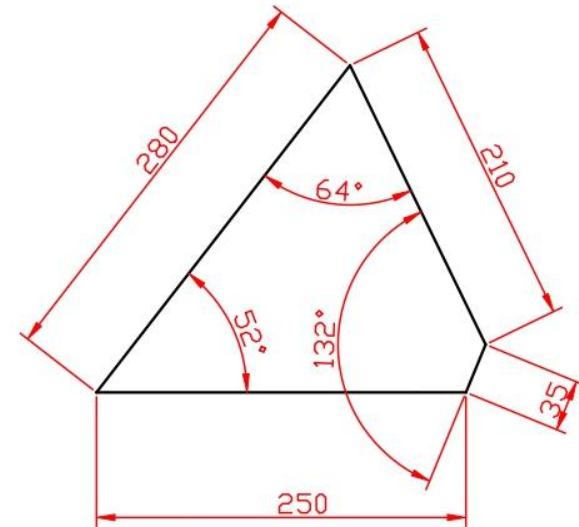
1.d



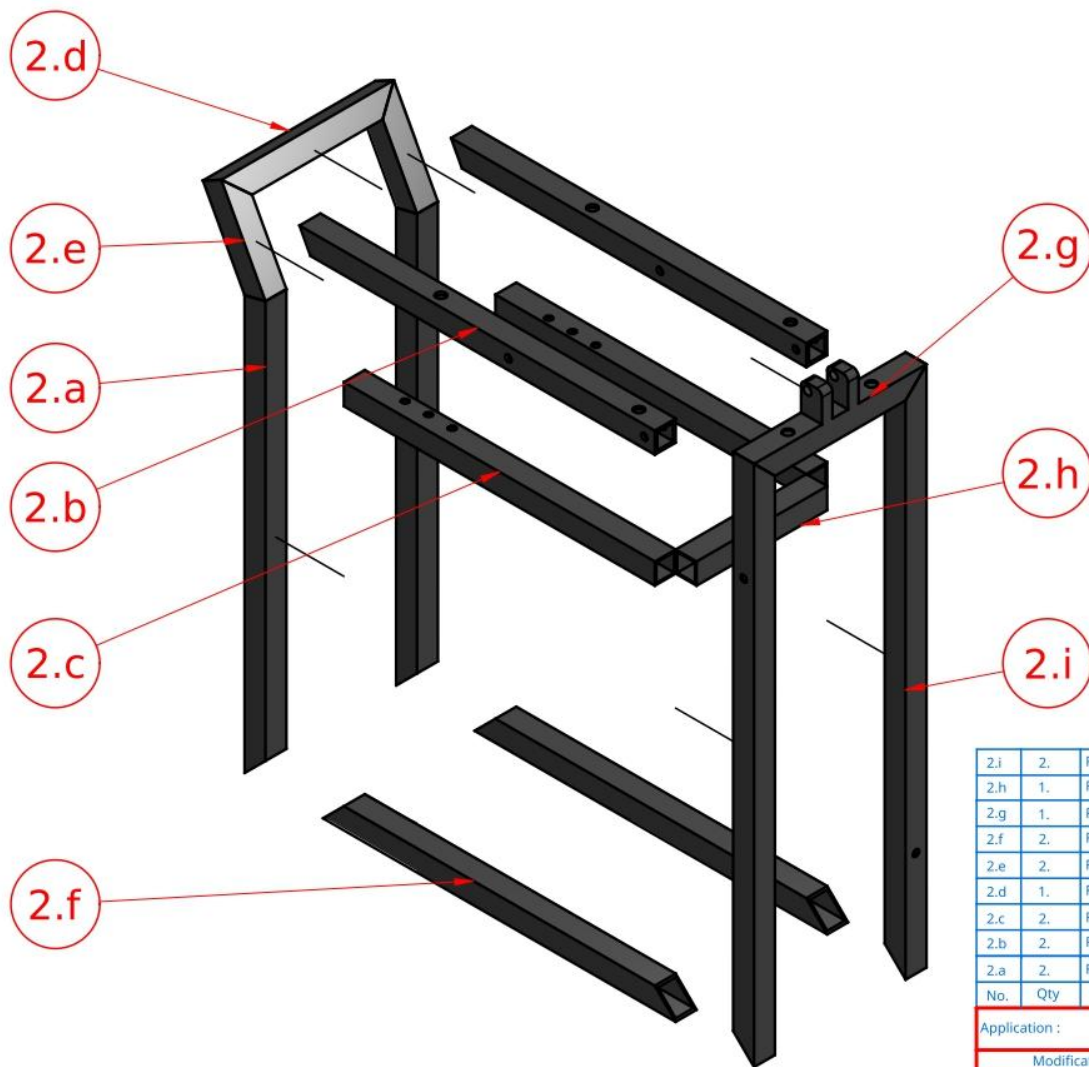
Shaft Engsel



1.e cover sumping dumper



1.e	2.	cover sumping dumper	wearplate f400 6mm	
1.d	2.	Shaft Engsel	Cast iron	
1.d	4.	Part Flange Engsel	Cast iron	
1.c	4.	Part Flange duct	Siku 20x20 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:10	Comment : ...
Modification				File : ...
INDEX	Date	Name	Date	Name
...	...	Created by	20/02/2026	Reno
...	...	Approved by	09/03/2026	Prasetyo
...	...	Released	...	...
...	...	Printout	...	...
Title:			Parts of Dumper (1c, 1d & 1e)	
Drawing number:			01	Sheet: 4/16 A4H



2.i	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.h	1.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.g	1.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.f	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.e	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.d	1.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.c	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.b	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.a	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension

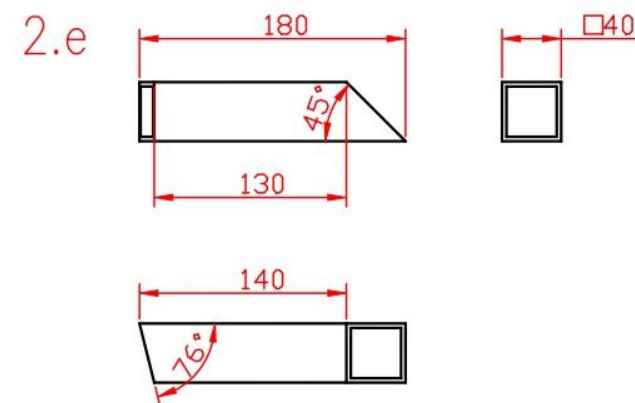
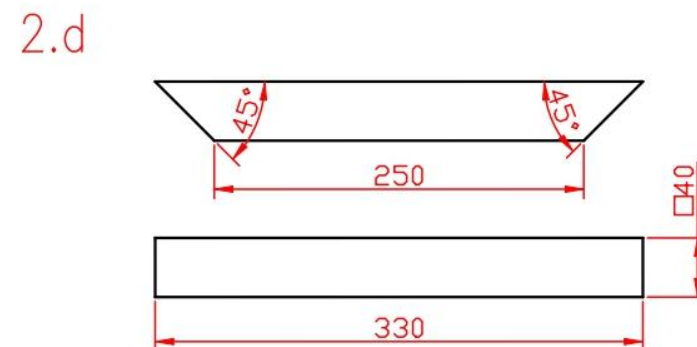
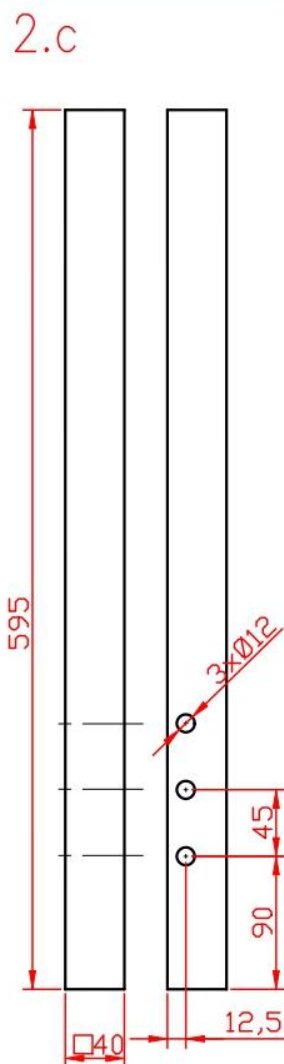
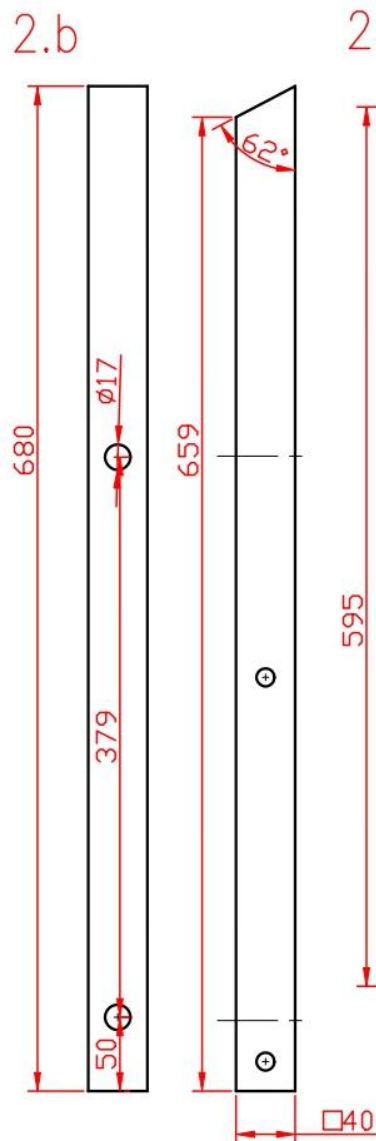
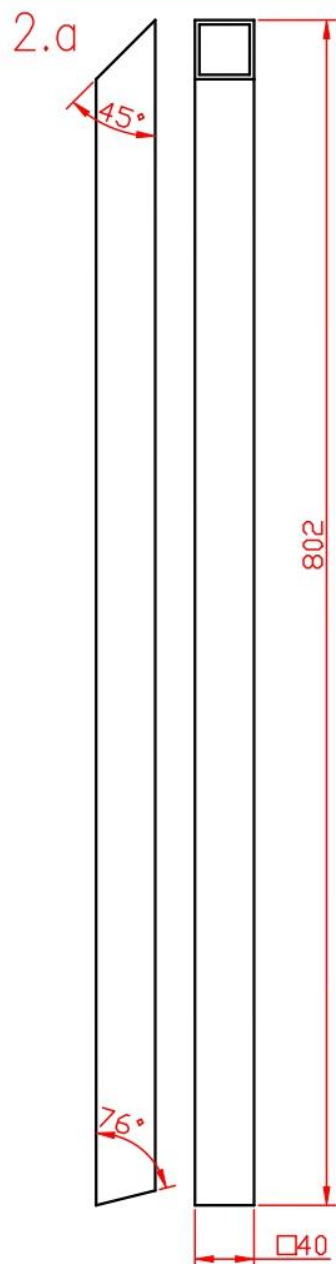
Application :		Scale 1:10		Comment	...
				File	...
Modification					
INDEX	Date	Name	Date	Name	
...	...	...	Created by	20/02/2026	Reno
...	...	...	Approved by	09/03/2026	Prasetyo
...	...	...	Released	...	...
...	...	...	Printout	...	...

Title: **Assembly Frame**

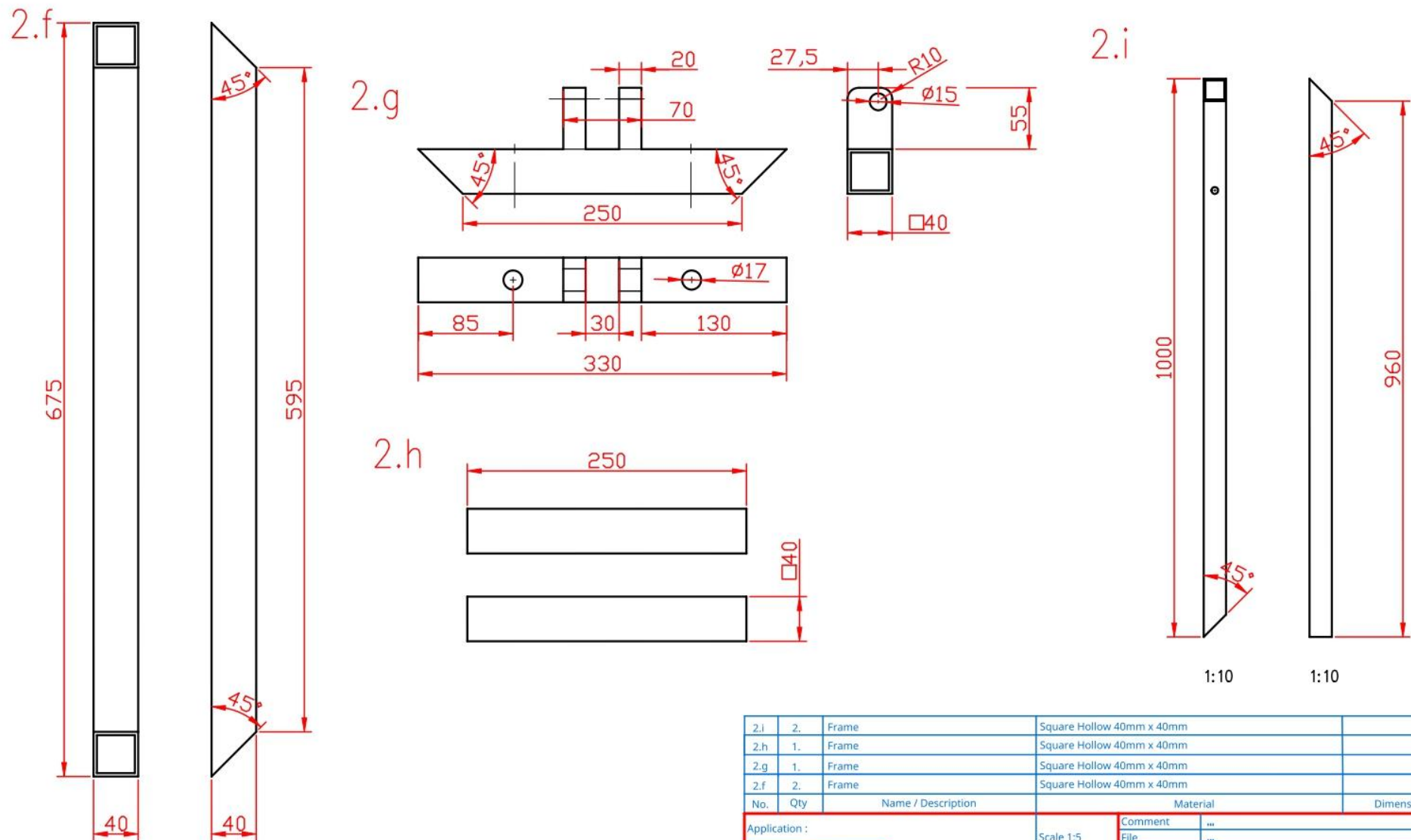
Drawing number: 01

Sheet: 5/16
A4H

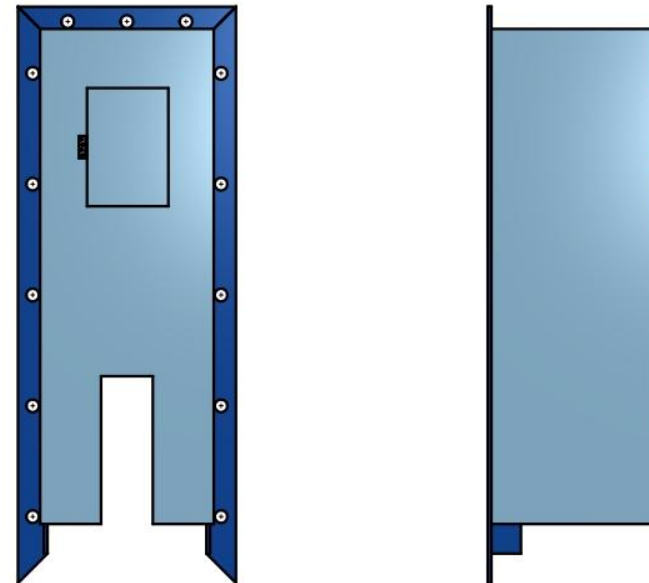
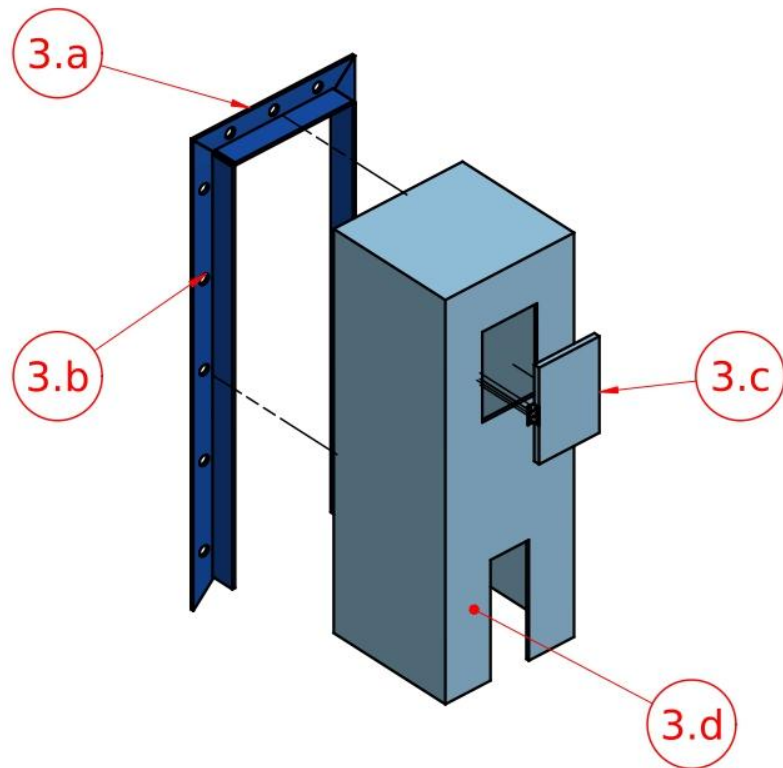
Dimensions with tolerance data to DIN ISO 2768-1											
Linear dimensions					Drill hole					Sheet	
0,5 to 30	< 30 to 100	< 100 to 300	< 300 to 1000	< 1000	Ø0,5 to Ø3,9	< Ø3,9 to Ø7,9	< Ø7,9 to Ø19,9	< Ø19,9 to Ø50,0	< Ø50	0,5 to 90	< 90 to 900
±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±1	±0,5	±1,5



2.e	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.d	1.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.c	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.b	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.a	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1: 10	
Modification			Comment	...
INDEX			File	...
...	...	...	Created by	20/02/2026
...	...	...	Approved by	09/03/2026
...	...	...	Released	...
...	...	...	Printout	...
Title:			Parts of Frame (2a, 2b, 2c, 2d, 2e)	
Drawing number:			01	
Sheet:			6/16	
A4H				



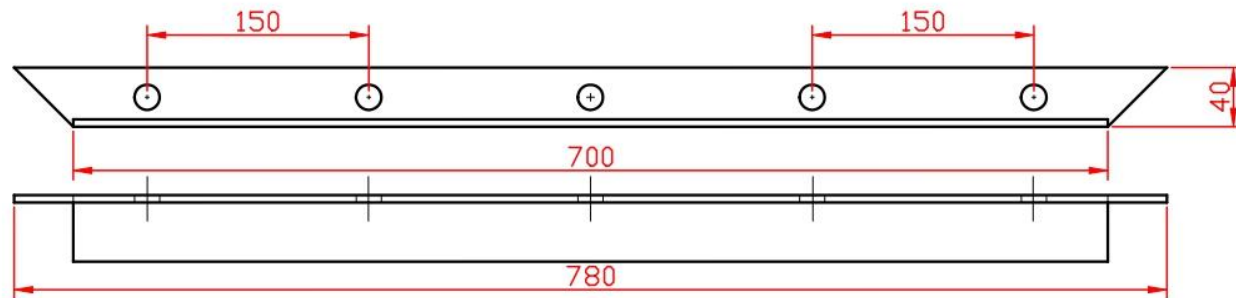
2.i	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.h	1.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.g	1.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
2.f	2.	Frame	Square Hollow 40mm x 40mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:5	
Modification			Comment	...
INDEX			File	...
Date	Name	Date	Name	
...	...	Created by	20/02/2026	Reno
...	...	Approved by	09/03/2026	Prasetyo
...	...	Released	...	...
...	...	Printout	...	...
Title:			Parts of Frame (2f, 2g, 2h, 2i)	
Drawing number:			01	Sheet: 7/16 A4H



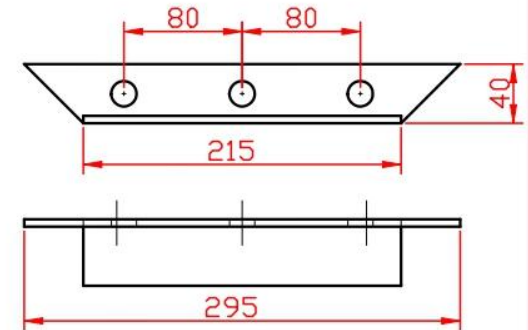
3.d	1.	Cover Dumper	Plat 2 mm	
3.c	1.	Check hole dor	Plat 2 mm	
3.b	2.	Frame Cover Dumper	Plat 5 mm	
3.a	2.	Frame Cover Dumper	Plat 5 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:10	Comment
				File
Modification				
INDEX	Date	Name	Date	Name
...	...	...	Created by	20/02/2026
...	...	...	Approved by	09/03/2026
...	...	...	Released	...
...	...	...	Printout	...
			Title: Assembly Cover Dumper	
			Drawing number: 01	
			Sheet: 8/16	
			A4H	

Dimensions with tolerance data to DIN ISO 2768-1											
Linear dimensions					Drill hole					Sheet	
0,5 to 30	< 30 to 100	< 100 to 300	< 300 to 1000	< 1000	Ø0,5 to Ø3,9	< Ø3,9 to Ø7,9	< Ø7,9 to Ø19,9	< Ø19,9 to Ø50,0	< Ø50	0,5 to 90	< 90 to 900
±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±1	±0,5	±1

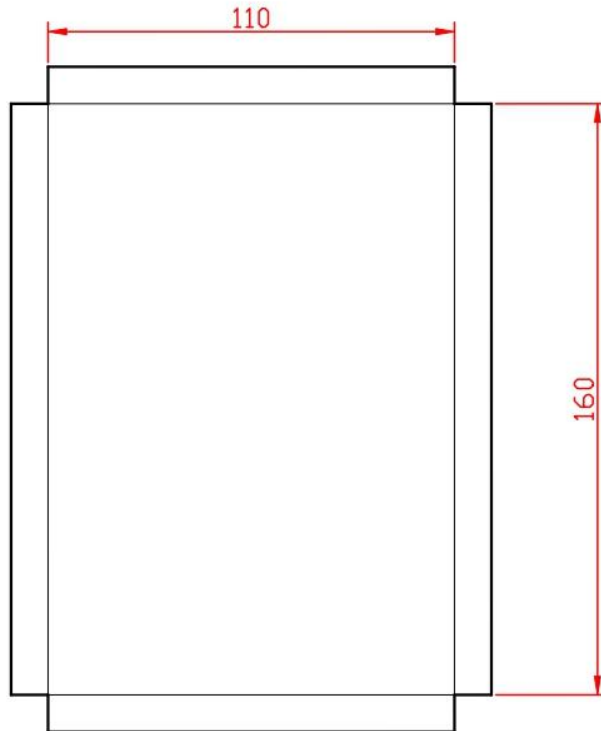
3.a



3.b



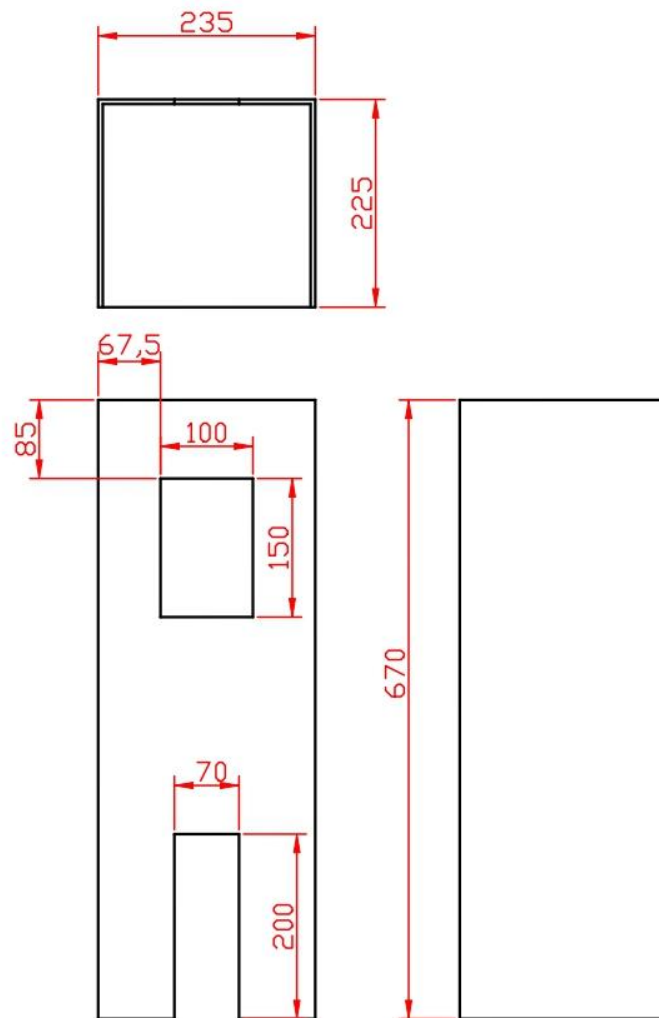
3.c



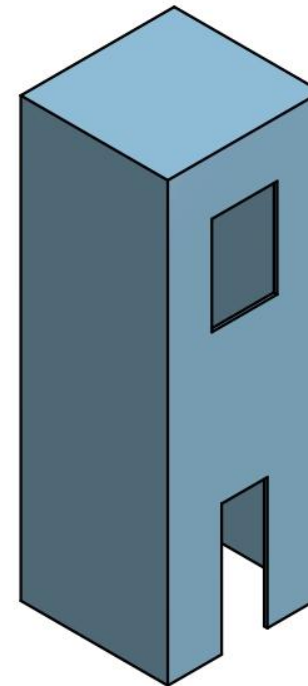
1:2

3.c	1.	Check hole dor	Plat 1.2 mm	
3.b	2.	Frame Cover Dumper	Plat 5 mm	
3.a	2.	Frame Cover Dumper	Plat 5 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:5	
Modification			Comment	...
INDEX			File	...
...	...	...	Created by	20/02/2026
...	...	...	Approved by	09/03/2026
...	...	...	Released	...
...	...	...	Printout	...
			Title: Part of Cover Dumper (3a, 3b, 3c)	
			Drawing number:	01
			Sheet:	9/16
				A4H

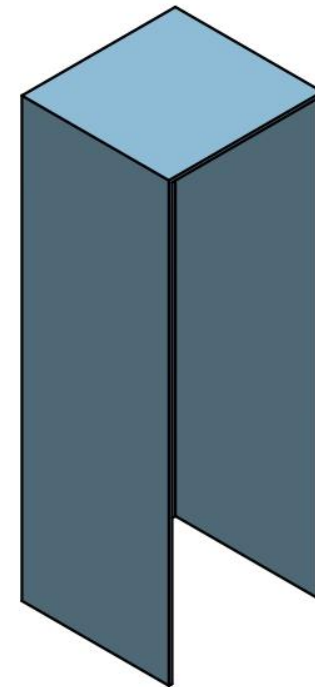
3.d



isometric depan



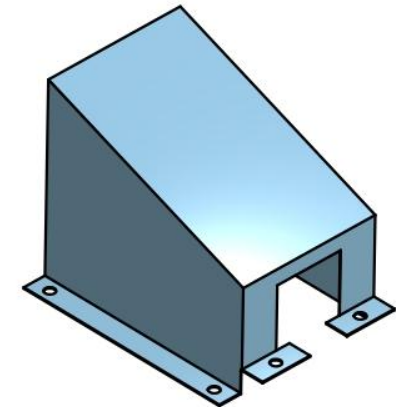
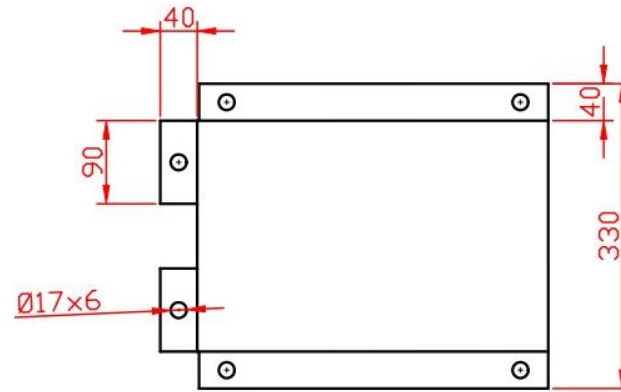
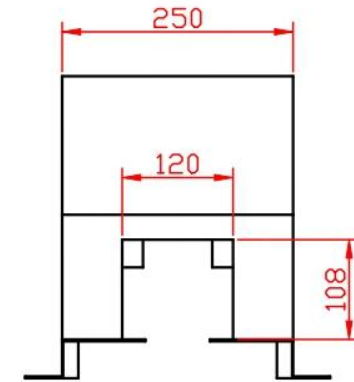
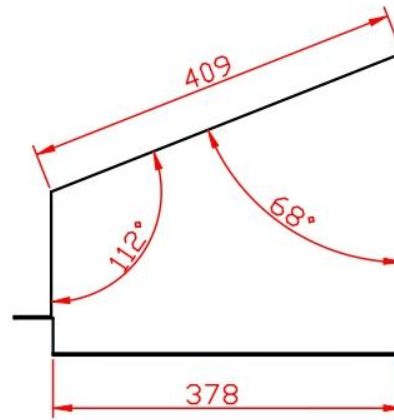
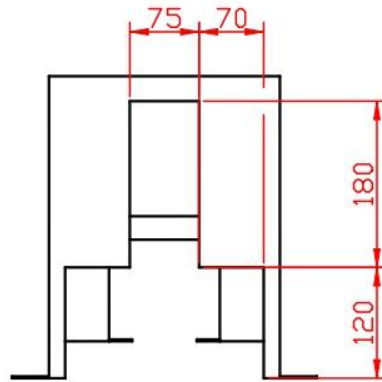
isometric belakang



Dimensions with tolerance data to DIN ISO 2768-1											
Linear dimensions					Drill hole					Sheet	
0,5 to 30	< 30 to 100	< 100 to 300	< 300 to 1000	< 1000	Ø0,5 to Ø3,5	< Ø3,9 to Ø7,9	< Ø7,9 to Ø19,9	< Ø19,9 to Ø50,0	< Ø50	0,5 to 90	< 90 to 900
±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±1	±0,5	±1

3.d	1.	Cover Dumper	Plat 2 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:8	
Modification				
INDEX	Date	Name	Date	Name
...	...	...	Created by	20/02/2026
...	...	...	Approved by	09/03/2026
...	...	...	Released	...
...	...	...	Printout	...
			Title	
			Part of Cover Dumper	
			(3d)	
			Drawing number:	
			01	
			Sheet:	
			10/16	
			A4H	

4.

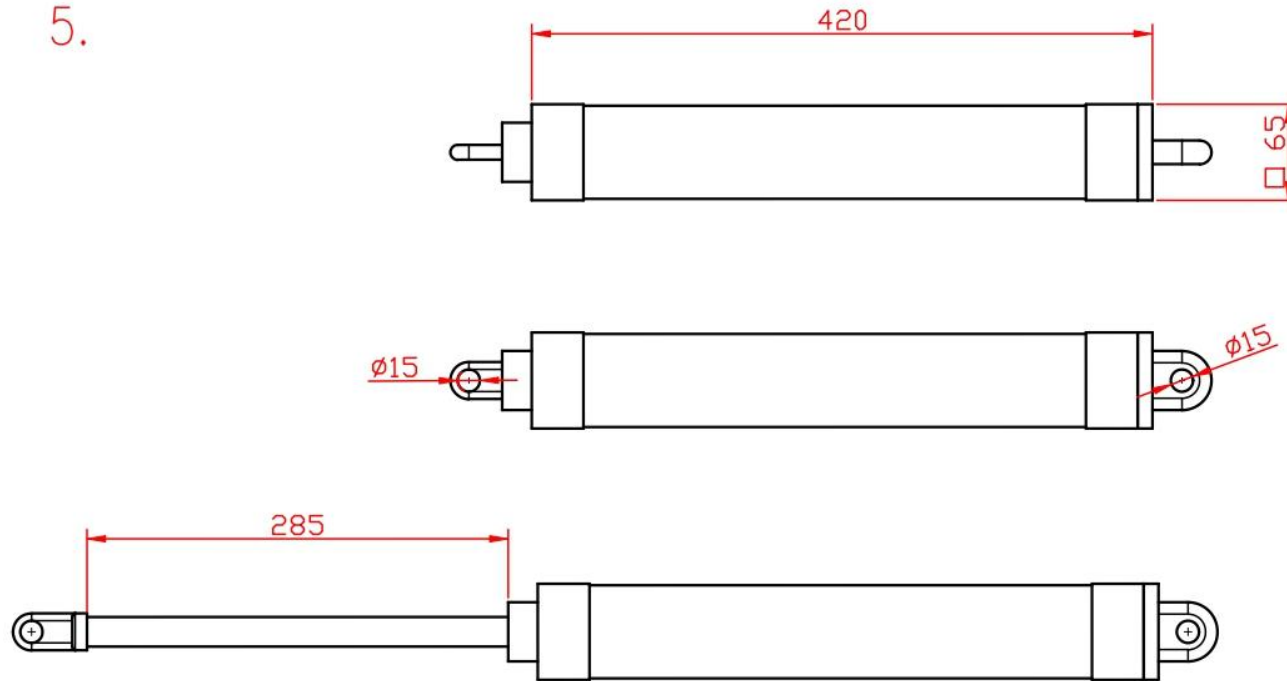


1:10

4.	1.	Cover Cylinder	Plat 2 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:8	
Modification			Comment	...
INDEX			File	...
...	...	...	Title: Cover Cylinder	
...	...	...		
...	...	...		
...	...	...		
...	...	...	Drawing number: 01	
SOLUSI BANGUN INDONESIA			eve	
			Sheet: 11/16	
			A4H	

Dimensions with tolerance data to DIN ISO 2768-1											
Linear dimensions				Drill hole					Sheet		
0,5 to 30	< 30 to 100	< 100 to 300	< 300 to 1000	< 1000	Ø0,5 to Ø3,5	< Ø3,9 to Ø7,9	< Ø7,9 to Ø19,9	< Ø19,9 to Ø50,0	< Ø50	0,5 to 90	< 90 to 900
±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±1	±0,5	±1,5

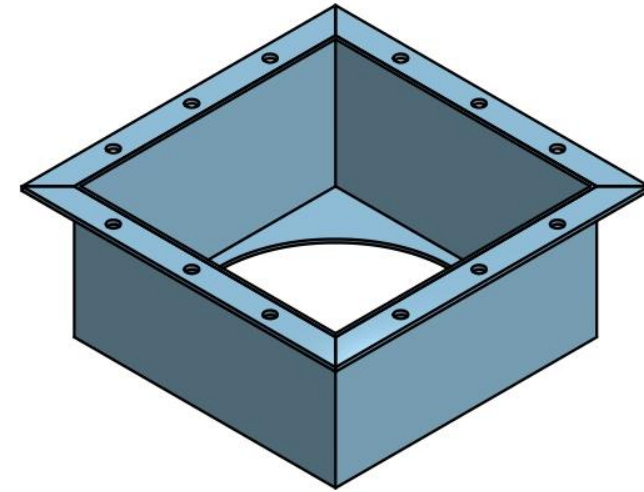
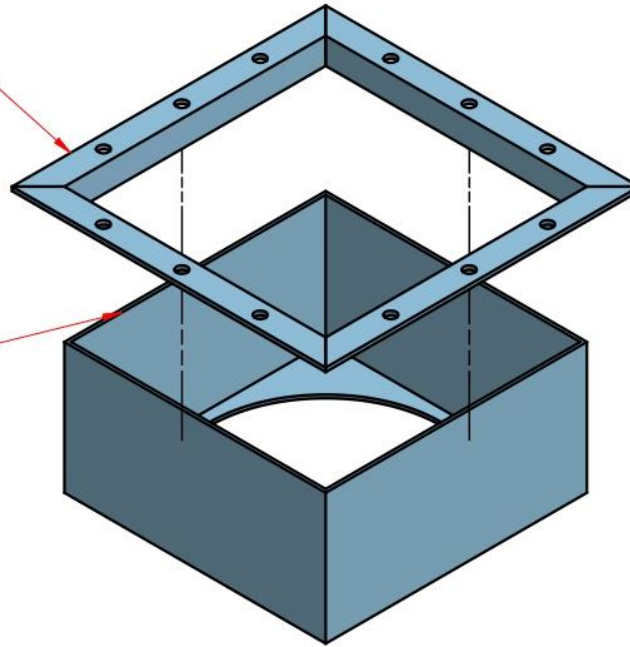
5.



5.	1.	Pneumatic cylinder	...		
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension	
Application :			Scale 1:8	Comment	...
Modification				File	...
INDEX	Date	Name	Date	Name	
...	...	...	Created by	20/02/2026	Reno
...	...	...	Approved by	09/03/2026	Prasetyo
...	...	...	Released	...	...
...	...	...	Printout	...	...
Title:					Pneumatic Cylinder
Drawing number:					01
Sheet:					12/16
A4H					

6.a

6.b

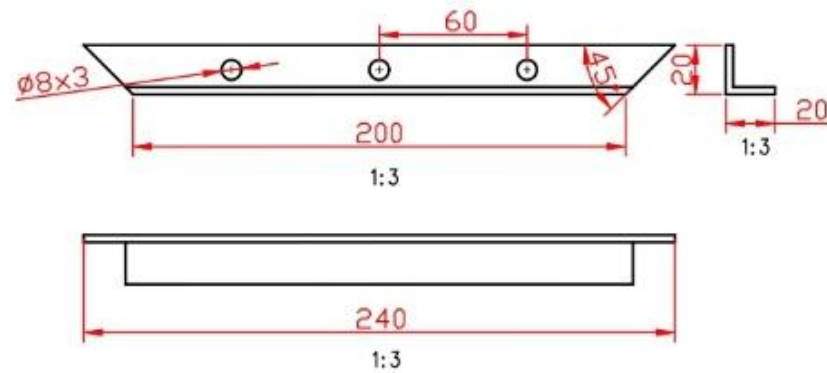


6.b	1.	chute	Wearplate f400	
6.a	1.	Flange Chute	siku 20 x 20 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:10	
Modification			Comment	...
INDEX			File	...
...	...	...	Title: Assembly Chute	
...	...	Created by	20/02/2026	Reno
...	...	Approved by	09/03/2026	Prasetyo
...	...	Released	...	...
...	...	Printout	...	...
Drawing number:			01	Sheet: 13/16 A4H

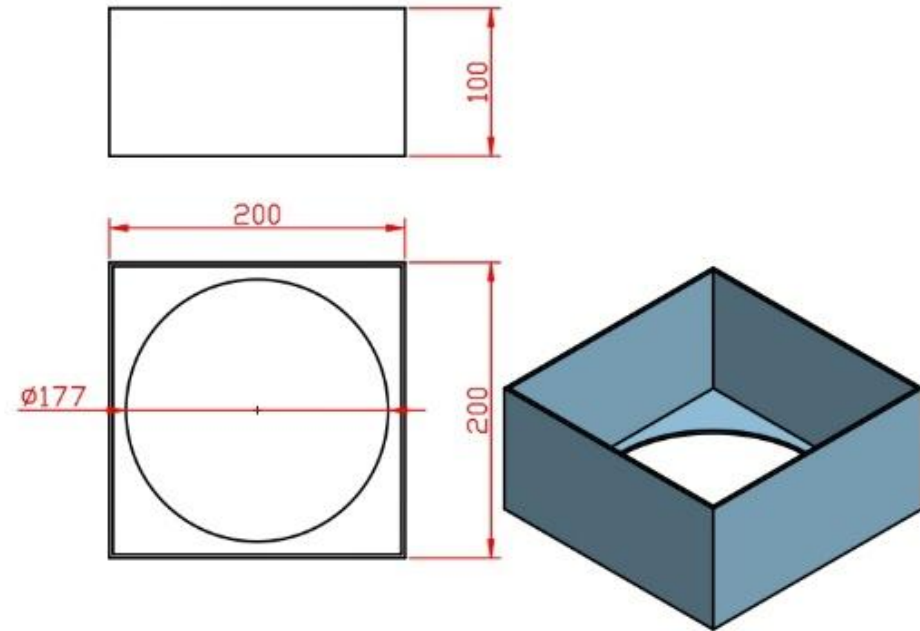
Dimensions with tolerance data to DIN ISO 2768-1

Linear dimensions					Drill hole					Sheet		
0,5 to 30	< 30 to 100	< 100 to 300	< 300 to 1000	< 1000	Ø0,5 to Ø3,9	< Ø3,9 to Ø7,9	< Ø7,9 to Ø19,9	< Ø19,9 to Ø50,0	< Ø50	0,5 to 90	< 90 to 900	< 900
±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±1	±0,5	±1	±1,5

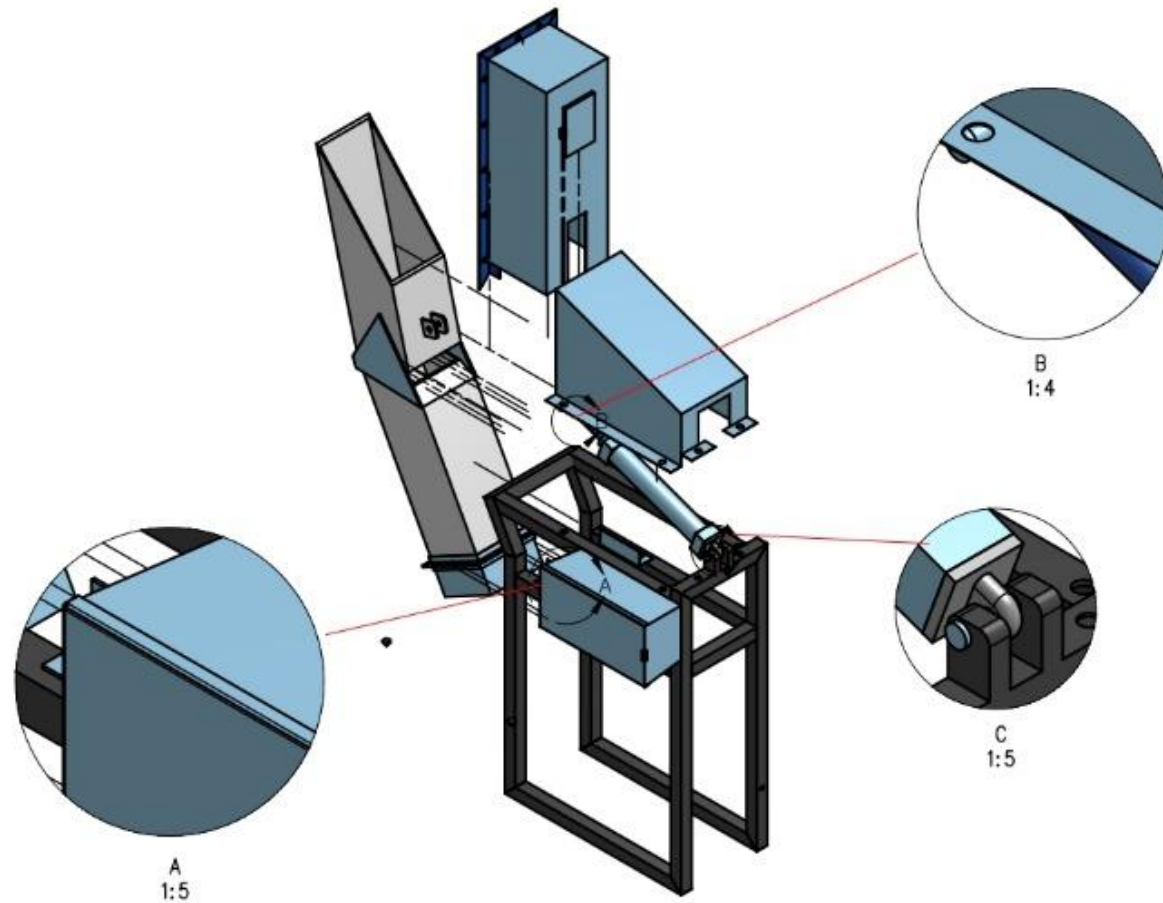
6.a



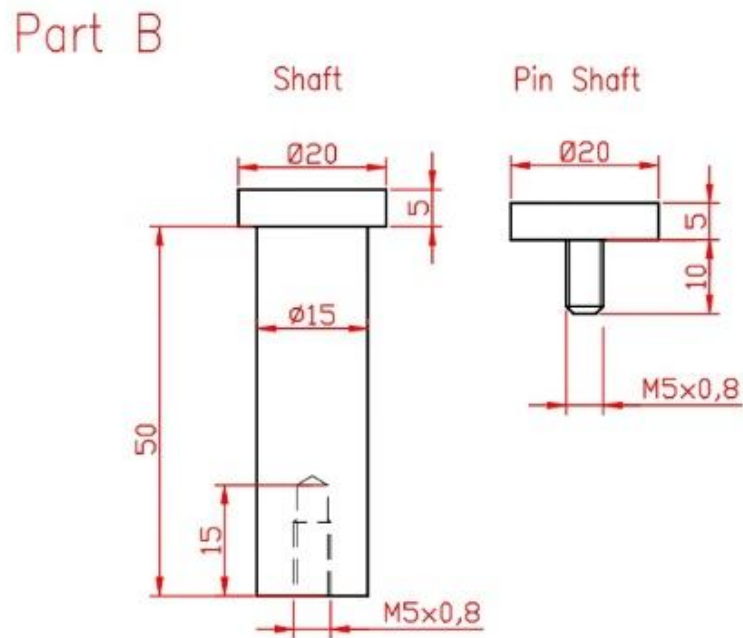
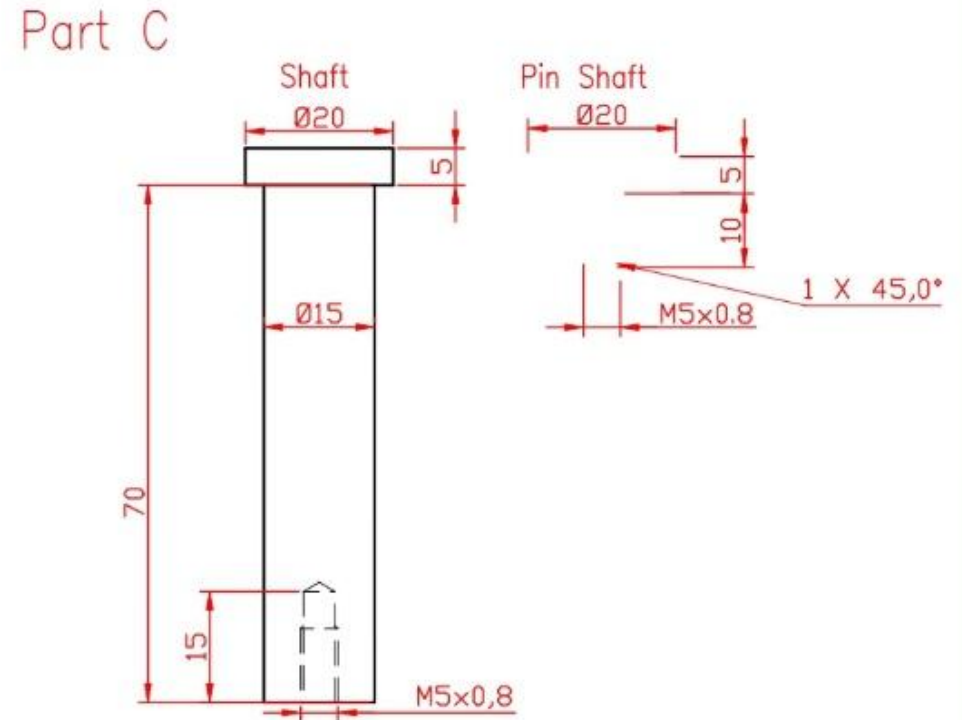
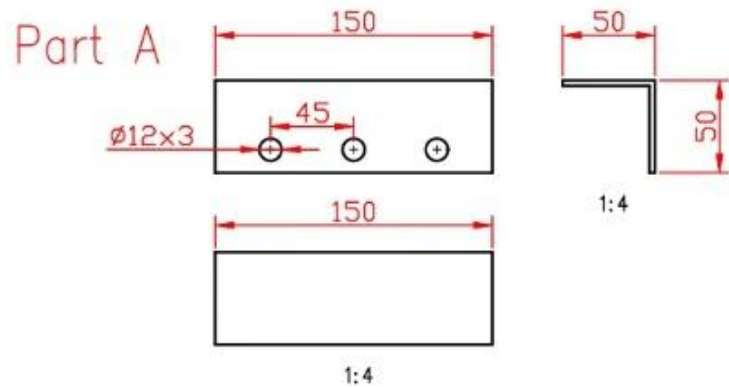
6.b



6.b	1.	chute	wear plate f400	
6.a	4.	Flange Chute	siku 20 x 20 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:5	
Modification			Comment	...
INDEX			File	...
...	...	...	Created by	20/02/2026
...	...	...	Approved by	09/03/2026
...	...	...	Released	...
...	...	...	Printout	...
			Title: Parts of Chute (2a,2b, 2c)	
			Drawing number: 01	
				
			Sheet: 14/15 AAH	



B	2.	Pin shaft	steel	
B	2.	Shaft	steel	
A	1.	Pin shaft	steel	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:20	Comment
Modification				File
INDEX	Date	Name	Date	Name
...	...	Created by	20/02/2026	Reno
...	...	Approved by	09/03/2026	Prasetyo
...	...	Released	...	...
...	...	Printout	...	...
Title: Support Parts (A&B)				
Drawing number: 01				Sheet: 15/16
AAH				



C	1	Shaft and Pin Shaft Cylinder Atas	Steel	
B	1	Shaft and Pin Shaft Cylinder Bawah	Steel	
A	2	Support Flange	Siku 40 x 40 mm	
No.	Qty	Name / Description	Material	Dimension
Application :			Scale 1:20	
Modification			Comment	...
INDEX			File	...
Date	Name	Date	Name	Title:
Created by	20/02/2026	Reno		Support Parts (A&B)
Approved by	09/03/2026	Prasetyo		
Released	...	...		
Printout	...	...		
Drawing number:			01	Sheet 16/16 A4H

Personalia Tugas Akhir

1. Nama : Reno Agung Purnomo
2. NIM : 2302315012
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Jenis Kelamin : Laki-Laki
5. Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 17 November 2004
6. Nama Ayah : Sukirman
7. Nama Ibu : Ristinah
8. Alamat : Jl. Rau, RT 04, RW 12, Tritih Kulon, Cilacap Utara,
Cilacap
9. Email : reno.eve19@gmail.com
10. Hobi : Bermain Musik
11. Pendidikan :
 - SD (2011 – 2017) : SD Tritih Kulon 08 Cilacap
 - SMP (2017 – 2020) : SMP Negeri 1 Jeruklegi
 - SMK (2020 – 2023) : SMK Negeri 2 Cilacap
12. Pengalaman Proyek : - Frame Mobile Packrete (Fabrikasi)
- Explosion Door (Rancang dan fabrikasi)