



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 *BOX* PENAMPUNG *COOLANT* DENGAN
SISTEM PEMISAH MAGNETIK DAN MEKANIS
PADA MESIN *CYLINDRICAL GRINDING***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Oleh

ARDHIKA AULIANSYAH

NIM. 2302311020

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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



**PERANCANGAN *BOX* PENAMPUNG *COOLANT* DENGAN
SISTEM PEMISAH MAGNETIK DAN MEKANIS
PADA MESIN *CYLINDRICAL GRINDING***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh
ARDHIKA AULIANSYAH
NIM. 2302311020

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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

**PERANCANGAN *BOX* PENAMPUNG *COOLANT* DENGAN
SISTEM PEMISAH MAGNETIK DAN MEKANIS
PADA MESIN *CYLINDRICAL GRINDING***

Oleh

ARDHIKA AULIANSYAH

NIM. 2302311020

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan

Tugas Akhir ini telah di setujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Rosidi, S.T., M.T..
NIP. 196509131990031001

Pembimbing 2

Ir. Sepriandi Parningotan, S.T., M.T
NIP. 199409072024061001

KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNIK MESIN

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN *BOX* PENAMPUNG *COOLANT* DENGAN
SISTEM PEMISAH MAGNETIK DAN MEKANIS PADA
MESIN *CYLINDRICAL GRINDING***

Oleh

Ardhika Auliansyah

NIM. 2302311020

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada Tanggal 16 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Mesin,

Jurusan Teknik Mesin

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Budi Yuwono, S.T.	Dosen Penguji 1		16 Juli 2026
2	Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.	Dosen Penguji 2		16 Juli 2026
3	Ir. Rosidi, S.T., M.T.	Dosen Penguji 3/Moderator		16 Juli 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

NIP. 197602252000121002



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 dibawah ini :

Nama : Ardhika Auliansyah

Nim : 2302311020

Program Studi : Diploma DIII Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya 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 rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 16 Juli 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

PERANCANGAN *BOX* PENAMPUNG *COOLANT* DENGAN SISTEM PEMISAH MAGNETIK DAN MEKANIS PADA MESIN *CYLINDRICAL GRINDING*

Ardhika Auliansyah¹⁾, Rosidi ²⁾, Sepriandi Parningotan³⁾

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

Email: rosidi@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses cylindrical grinding merupakan salah satu proses pemesinan yang dilakukan pada Politeknik Negeri Jakarta yang menghasilkan benda kerja presisi dan juga limbah berupa campuran beram baja ST37, partikel abrasif Aluminium Oksida (Al_2O_3), dan coolant yang membentuk sludge pada box scrap. Kondisi ini menyebabkan beram baja terkontaminasi sehingga mengurangi potensi daur ulang. Penelitian ini bertujuan merancang ulang box scrap pada mesin Cylindrical Grinding Tschudin Grenchen HTG 610 dengan sistem pemisah magnetik dan mekanis menggunakan metode Reverse Engineering. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, pengembangan desain menggunakan SolidWorks, perhitungan, dan analisis simulasi. Rancangan yang diusulkan mengintegrasikan magnetic drum separator untuk memisahkan beram baja ST37 serta mesh filter untuk menyaring partikel abrasif dari coolant. Hasil perancangan berupa usulan desain box scrap dengan sistem pemisah magnetik dan mekanis yang telah dianalisis melalui perhitungan dan simulasi sebagai dasar pengembangan pada tahap fabrikasi dan pengujian. Rancangan ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan efektivitas pemisahan limbah hasil cylindrical grinding.

Kata Kunci: *cylindrical grinding, box scrap, magnetic separator, reverse engineering, ST37, Aluminium Oksida.*



Hak Cipta :

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

DESIGN OF A COOLANT TANK WITH MAGNETIC AND MECHANICAL SEPARATION SYSTEM FOR CYLINDRICAL GRINDING MACHINE

Ardhika Auliansyah¹⁾, Rosidi ²⁾, Sepriandi Parningotan³⁾

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

Email: rosidi@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

Cylindrical grinding process is one of the machining processes conducted at Politeknik Negeri Jakarta, producing high-precision workpieces and waste in the form of a mixture of ST37 steel scrap, aluminum oxide (Al_2O_3) abrasive particles, and coolant, which forms sludge in the scrap box. This condition causes the steel scrap to become contaminated, thereby reducing its recyclability. This study aims to redesign the scrap box on the Tschudin Grenchen HTG 610 cylindrical grinding machine with a magnetic and mechanical separation system using the reverse engineering method. The research stages include problem identification, data collection, design development using SolidWorks, calculations, and simulation analysis. The proposed design integrates a magnetic drum separator to separate ST37 steel scrap and a mesh filter to strain abrasive particles from the coolant. The result of the design is a proposed scrap box design with a magnetic and mechanical separation system that has been analyzed through calculations and simulations as a basis for development during the fabrication and testing stages. This design is expected to serve as an alternative for improving the effectiveness of separating waste generated from cylindrical grinding.

Keywords: cylindrical grinding, scrap box, magnetic separator, reverse engineering, ST37, aluminum oxide.



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 serta syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan *Box* Penampung *Coolant* Dengan Sistem Pemisah Magnetik Dan Mekanis pada Mesin *Cylindrical Grinding*”

Tugas Akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan di Program Studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Selanjutnya, penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan dalam menyelesaikan Tugas Akhir, diantaranya :

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Nabila Yudisha, ST, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Ir. Rosidi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Sepriandi Parningotan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini..
5. Kepada Mama, Bapak, Adik serta keluarga saya atas segala doa, memberikan dukungan moral dan material serta semangat dalam menyelesaikan proses Pendidikan hingga saat ini.
6. Nur Azis Taufiqulhakim. Selaku rekan yang telah banyak membantu dan mengayomi penulis dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini dan selama penulis melaksanakan masa studi di Politeknik Negeri Jakarta.
7. Wawan Gunawan. Selaku rekan yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, baik melalui diskusi, dukungan teknis, maupun semangat yang diberikan.
8. Kepada seluruh teman-teman kelas D maupun M23 yang telah memberikan



© 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

semangat, serta mendukung perkembangan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

9. Kepada seluruh teman-teman di grup Voli Gess yang telah memberikan semangat, serta mendukung perkembangan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Kepada wanita dengan NIM 2505311106 yang telah membersamai penulis selama penyusunan Tugas Akhir. Terima kasih atas segala perhatian, doa, semangat, dan dukungan yang diberikan. Hadirnya kamu menjadi penyemangat sekaligus penguat mental bagi penulis, terutama pada saat penulis menghadapi kesulitan dan rasa pesimis. Dukungan tersebut menjadi salah satu alasan penulis mampu bangkit dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
11. Kepada semua orang yang telah memberikan semangat, serta mendukung perkembangan selama proses penyusunan Tugas Akhir

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang mendasar pada laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran serta kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Depok, 16 Juli 2026

Ardhika Auliansyah
NIM. 2302311020



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Mesin <i>Cylindrical Grinding</i>	7
2.1.1. Pengertian <i>Cylindrical Grinding</i>	7
2.1.2. Prinsip kerja <i>Cylindrical Grinding</i>	8
2.1.3. Komponen utama <i>Cylindrical Grinding</i>	8
2.1.4. Mesin <i>Tschudin Grenchen HTG 610</i>	11
2.2. <i>Coolant</i>	11
2.2.1. Shell Dromus Oil B.....	12
2.3. Baja ST 37.....	13



Hak Cipta :

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

2.4. Aluminium Oksida (Al_2O_3).....	15
2.5. Limbah Penggerindaan (<i>Sludge</i>).....	16
2.6. <i>Magnetic Separator</i>	16
2.6.1. <i>Magnetic Drum Separator</i>	17
2.7. Sistem filtrasi	18
2.8. Motor Stepper NEMA 17	19
2.9. Sistem transmisi <i>Pulley dan Belt</i>	20
2.10. Poros (shaft)	20
2.11. Bearing	21
2.12. Analisa Perhitungan	22
2.12.1. Beban Pada Poros.....	22
2.12.2. Tegangan Geser Pada Poros	22
2.12.3. Transmisi pada <i>Pulley dan Belt</i>	23
2.12.4. Kerapatan Saringan	23
2.13. Metode <i>Reverse Engineering</i>	24
BAB III METODOLOGI RANCANGAN.....	26
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2. Uraian langkah diagram alir.....	27
3.2.1. Identifikasi Masalah	27
3.2.2. Studi Lapangan.....	27
3.2.3. Studi Literatur	27
3.2.4. Pengumpulan Data	27
3.2.5. Evaluasi Awal.....	28
3.2.6. Pengumpulan data teknis <i>Box Scrap Existing</i>	28
3.2.7. Pengembangan Desain	28



© 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

3.2.8. Perhitungan Perancangan	28
3.2.9. Gambar perancangan alat	28
3.2.10. Hasil Rancangan dan Pembuatan Laporan.....	28
3.2.11. Selesai.....	29
BAB IV PEMBAHASAN.....	30
4.1. Kondisi <i>Existing</i> Sistem <i>Box Scrap</i>	30
4.1.1. <i>Box Scrap Existing</i>	30
4.1.2. Komponen pada sistem <i>Existing</i>	30
4.1.3. Permasalahan pada sistem <i>Existing</i>	32
4.2. <i>Reverse Engineering</i> pada <i>Box Scrap</i>	33
4.2.1. Evaluasi Awal	33
4.2.2. Pengumpulan data teknis <i>Box Scrap Existing</i>	35
4.2.3. Pengembangan design sistem pemisah magnetik pada <i>Box Scrap</i>	36
4.2.4. Perhitungan perancangan	37
4.2.5. Analisa software	41
BAB V KESIMPULAN & SARAN.....	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	50



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 <i>Sludge</i> pada <i>Box Scrap</i>	2
Gambar 2.1 Mesin <i>Cylindrical Grinding</i>	7
Gambar 2.2 Prinsip Kerja <i>Cylindrical Grinding</i>	8
Gambar 2.3 Mesin <i>Tschudin Grenchen</i> HTG 610	11
Gambar 2.4 <i>Coolant</i>	11
Gambar 2.5 <i>Shell Dromus Oil B</i>	12
Gambar 2.6 Baja ST 37	13
Gambar 2.7 Alumunium Oksida	15
Gambar 2.8 <i>Sludge</i> Penggerindaan	16
Gambar 2.9 <i>Magnetic Separator</i>	16
Gambar 2.10 <i>Magnetic Drum Separator</i>	17
Gambar 2.11 <i>Mesh Filter</i>	18
Gambar 2.12 <i>Motor Stepper Nema 17</i>	19
Gambar 2.13 Sistem transmisi <i>pulley dan belt</i>	20
Gambar 2.14 <i>Shaft</i>	20
Gambar 2.15 <i>Bearing</i>	21
Gambar 2.16 Metode <i>Reverse Engineering</i>	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4.1 <i>Box Scrap Existing</i>	30
Gambar 4.2 Saringan <i>Existing</i>	35
Gambar 4.5 <i>Magnetic Separator</i>	37
Gambar 4.6 Analisa <i>Von Mises</i> di <i>Software Solidworks</i>	41
Gambar 4.7 Analisa <i>Displacement</i> di <i>Software Solidworks</i>	42
Gambar 4.8 Analisa <i>Factor of Safety</i> di <i>Software Solidworks</i>	43



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 Komponen Utama Mesin <i>Cylindrical Grinding</i>	10
Tabel 2.2 MSDS Shell Dromus Oil B	13
Tabel 2.3 Data Karakteristik ST 37	14
Tabel 2.4 Data Karakteristik Alumunium Oxide.....	15
Tabel 4.1 Data Ukuran <i>Box Scrap Existing</i>	30
Tabel 4.2 Komponen <i>Box Scrap Existing</i>	31
Tabel 4.3 Perbandingan Material (Basis 1 L Dromus : 40 L Air)	33
Tabel 4.4 Parameter dan Aspek Evaluasi	34
Tabel 4.5 Hubungan Kontaminan dengan Standar ISRI (2020)	35
Tabel 4.6 Data <i>Mass Properties</i> Beban Shaft	38
Tabel 4.7 Jumlah Roda Gigi Pada <i>Pulley</i>	39

**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 LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Explode View</i> Rancangan Sistem Pemisah Magnetik dan Mekanis	50
Lampiran 2. 2D Drawing Asssembly	51
Lampiran 3. 2D Drawing Cover Box Scrap	52
Lampiran 4. 2D Drawing Close Drum	53
Lampiran 5. 2D Drawing Cover Drum	54
Lampiran 6. 2D Drawing Plat L	55
Lampiran 7. 2D Drawing Scrapper	56
Lampiran 8. 2D Drawing Shaft	57
Lampiran 9. 2D Drawing Laci Saringan	58

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggerindaan silinder merupakan salah satu proses pemesinan akhir (*finishing process*) yang banyak digunakan dalam industri manufaktur untuk menghasilkan komponen berbentuk silinder dengan tingkat ketelitian dimensi, kualitas permukaan, dan toleransi geometrik yang tinggi. Pada proses ini, material benda kerja dikikis menggunakan batu gerinda yang berputar dengan kecepatan tinggi sehingga diperoleh ukuran yang presisi, kekasaran permukaan yang rendah, serta akurasi bentuk yang sesuai dengan spesifikasi produk. Oleh karena itu, proses penggerindaan silinder banyak diterapkan pada pembuatan komponen seperti poros (*shaft*), *roller*, pin, dan komponen mesin lainnya yang memerlukan tingkat presisi tinggi [1]. Dalam prosesnya, cairan pendingin (*coolant*) yang terbuat dari campuran air dan oli disemprotkan terus-menerus untuk mengurangi panas [2].

Pada saat proses penggerindaan berlangsung yang dapat dilihat pada gambar 1.1, terjadi kontak antara batu gerinda, benda kerja, dan *coolant* yang dialirkan secara terus-menerus pada area pemotongan. *Coolant* berfungsi untuk menurunkan temperatur pemesinan, mengurangi gesekan, serta membantu membersihkan serpihan hasil penggerindaan dari permukaan benda kerja. Selama proses tersebut, material benda kerja akan terkikis menjadi serutan logam halus, sedangkan batu gerinda juga mengalami keausan sehingga menghasilkan partikel abrasif yang didominasi oleh Aluminium Oksida. Selain itu, *coolant* akan bercampur dengan *scrap* baja dan partikel abrasif sehingga membentuk limbah padat bercampur cair yang akan mengalir ke *box scrap*. Limbah ini terdiri atas serutan baja, partikel abrasif dari batu gerinda, serta kandungan zat kimia yang berasal dari *coolant*[3].

Hak Cipta :

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



Gambar 1.1 Sludge pada Box Scrap
(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Di *Workshop* Pemesinan Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) terdapat proses penggerindaan silinder yang biasa digunakan untuk praktikum. Selama proses penggerindaan berlangsung, limbah hasil pemesinan ditampung pada *box scrap*. Namun, kondisi *box scrap* yang ada pada *workshop* ini masih menampung campuran yang terdiri atas *scrap* baja, partikel abrasif gerinda, dan *coolant*. Campuran ketiga material tersebut menyebabkan *scrap* baja masih terkontaminasi oleh partikel abrasif dan *coolant*.

Pada dasarnya, *scrap* baja st37 hasil proses penggerindaan masih memiliki nilai karena dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku sekunder dalam industri peleburan dan daur ulang logam [4]. Menurut *Institute of Scrap Recycling Industries (ISRI)*, material *scrap* baja st37 merupakan komoditas yang memiliki spesifikasi perdagangan yang diakui secara internasional dan digunakan secara luas dalam industri daur ulang. Namun pada realitanya, potensi tersebut terhambat karena karakteristik *coolant* yang bertindak seperti perekat, cairan ini mengikat beram besi dan rontokan abrasif hingga membentuk lumpur padat (*sludge*) dan dapat menyebabkan korosi pada *box scrap*. Pada sistem konvensional, akumulasi lumpur ini menyumbat sirkulasi dan menurunkan efisiensi termal fluida, yang berpotensi merusak kualitas permukaan benda kerja sehingga tidak memenuhi



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

spesifikasi kebersihan standar ISRI [5].

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang ulang (*redesain*) *box scrap* penampung *coolant* dengan sistem pemisah magnetik dan mekanis yang mampu memisahkan beram baja sebelum proses penyaringan mekanis dilakukan. Kombinasi kedua sistem tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pemisahan limbah hasil penggerindaan pada mesin *cylindrical grinding* berdasarkan karakteristik kontaminan, dampaknya terhadap kualitas produk serta siklus daur ulang, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk menanggulangnya guna meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas komponen yang dihasilkan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mekanis *box scrap* pemisah yang mampu memilah beram besi baja ST37 menggunakan *magnetic separator*?
2. Bagaimana merancang mekanis *box scrap* pemisah yang mampu memilah abrasif Aluminium Oksida?
3. Bagaimana merancang ulang *box scrap* pada mesin *cylindrical grinding* dengan sistem pemisah magnetik dan mekanis menggunakan metode *Reverse engineering*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pemisah magnetik pada *box scrap* yang mampu memisahkan beram baja ST37 dari limbah hasil proses *cylindrical grinding*.
2. Merancang sistem pemisah mekanis berupa filtrasi yang mampu memisahkan partikel abrasif dari *coolant*.
3. Merancang sistem pemisah magnetik dan mekanis pada *box scrap* di mesin *cylindrical grinding* yang metode *Reverse engineering*.



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

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada sistem *box scrap* mesin *cylindrical grinding* merk Tschudin Grenchen HTG 610 yang digunakan di bengkel penelitian.
2. Material Kerja dan Kontaminan, yang diamati terbatas pada baja ST37 dan Abrasif WA 80 kv.
3. Perancangan difokuskan pada penambahan sistem pemisah magnetik (*wet magnetic separator*) dan sistem filtrasi pada *box scrap*.
4. Penelitian hanya sampai pada tahap perancangan, tidak mencakup proses fabrikasi, instalasi, maupun pengujian kinerja alat.
5. Penelitian tidak membahas analisis metalurgi hasil peleburan ulang beram baja ST37.
6. Penelitian tidak mencakup analisis perubahan sifat kimia maupun kualitas *coolant* setelah proses filtrasi.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan ulang *box scrap* pada mesin *cylindrical grinding* yang dilengkapi sistem pemisah magnetik dan mekanis untuk memisahkan beram baja ST37 dan partikel abrasif Aluminium Oksida (Al_2O_3) dari *coolant*.
2. Menjadi alternatif solusi dalam pengelolaan limbah hasil proses *cylindrical grinding* melalui pemisahan beram baja ST37 dan partikel abrasif Aluminium Oksida (Al_2O_3).
3. Menjadi referensi dalam pengembangan desain sistem pemisahan limbah penggerindaan yang memanfaatkan kombinasi *magnetic separator* dan sistem filtrasi.
4. Menambah kajian mengenai penerapan metode *Reverse engineering* dalam proses perancangan sistem mekanik, khususnya pada



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

pengembangan *box scrap* dan sistem pemisahan limbah penggerindaan.

5. Memberikan dasar perancangan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lanjutan terkait pembuatan, pengujian, dan pengembangan sistem pemisahan limbah pada mesin *cylindrical grinding*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran mengenai isi setiap bab yang terdapat dalam laporan tugas akhir. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian yang menjelaskan kondisi proses *cylindrical grinding* di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, permasalahan yang terjadi pada *box scrap existing*, serta pentingnya dilakukan perancangan ulang sistem pemisah limbah hasil proses penggerindaan. Selain itu, pada bab ini dijelaskan identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan sebagai pedoman penyusunan laporan Tugas Akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi proses *cylindrical grinding*, karakteristik baja ST37, abrasif *White Aluminium Oxide* (WA 80 KV), coolant Shell Dromus Oil B, *magnetic separator*, sistem filtrasi, metode *Reverse Engineering*, dasar perancangan poros, sistem pulley dan belt.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi identifikasi masalah, studi lapangan, studi literatur, pengumpulan data, evaluasi *box scrap existing*, pengembangan desain menggunakan metode *Reverse Engineering*, perhitungan perancangan, simulasi menggunakan *SolidWorks Simulation*, serta evaluasi hasil rancangan.



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. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil perancangan ulang *box scrap*, pemilihan konsep desain, hasil perhitungan komponen, hasil simulasi (*Von Mises Stress, Displacement, dan Factor of Safety*), serta pembahasan terhadap kinerja rancangan berdasarkan hasil perhitungan dan simulasi.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menyajikan kesimpulan akhir yang menjawab seluruh pertanyaan penelitian secara singkat dan padat berdasarkan hasil analisis desain, serta memberikan saran-saran akademis maupun praktis untuk pengembangan atau fabrikasi alat di masa mendatang.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, perhitungan, dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil perancangan, telah dihasilkan rancangan sistem pemisah magnetik pada box scrap yang dapat memisahkan beram baja ST37 dari limbah hasil proses *cylindrical grinding*. Sistem pemisah menggunakan *drum magnetic separator* yang dirancang dengan diameter 122 mm, poros berdiameter 8 mm berbahan AISI 1045, serta menggunakan magnet permanen yang dipasang di dalam drum sehingga mampu menarik beram baja.
2. Rancangan sistem pemisah mekanis berupa laci saringan dapat memisahkan partikel abrasif dari coolant berdasarkan perbedaan ukuran partikel. Ukuran bukaan saringan dirancang lebih kecil dibandingkan ukuran partikel abrasif sehingga partikel abrasif dapat tertahan pada saringan, sedangkan coolant dapat mengalir menuju bak penampungan.
3. Penerapan metode *Reverse Engineering* berhasil menghasilkan rancangan ulang *box scrap* yang mengintegrasikan sistem pemisah magnetik dan sistem pemisah mekanis. Berdasarkan hasil perhitungan, poros menerima beban sebesar 14,18 N dengan tegangan geser sebesar 3,98 MPa, sedangkan sistem transmisi menggunakan timing pulley 20 gigi dan 60 gigi menghasilkan rasio transmisi 1:3. Hasil analisis menggunakan *SolidWorks Simulation* menunjukkan bahwa rancangan memiliki distribusi tegangan, perpindahan (*displacement*), dan faktor keamanan (*safety factor*) yang masih berada dalam batas aman sehingga secara teoritis layak untuk dikembangkan lebih lanjut.



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

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pembuatan prototipe dan pengujian secara langsung pada mesin *cylindrical grinding* sehingga kinerja sistem pemisah magnetik dan sistem pemisah mekanis dapat dibandingkan dengan hasil simulasi yang telah dilakukan.
2. Pengujian sebaiknya tidak hanya dilakukan terhadap kekuatan struktur, tetapi juga terhadap efektivitas pemisahan beram baja ST37, partikel abrasif, dan coolant untuk mengetahui tingkat efisiensi sistem yang dirancang pada kondisi operasi sebenarnya.
3. Penelitian selanjutnya dapat melakukan optimasi terhadap spesifikasi komponen, seperti kekuatan magnet, kecepatan putaran drum, ukuran bukaan saringan, serta sistem transmisi sehingga diperoleh performa pemisahan yang lebih optimal.

**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] E. C. Bianchi, C. G. Franzo, P. R. de Aguiar, and R. E. Catai, "Analysis of the influence of infeed rate and cutting fluid on cylindrical grinding processes using a conventional wheel," *Mater. Res.*, vol. 7, no. 3, pp. 385–392, 2004, doi: 10.1590/s1516-14392004000300004.
- [2] Rony Irawan, Nurhadi Nurhadi, and Fendy Kussuma, "Analisis Coolant Dromus Beserta Variasi Coolant dari Minyak Kelapa dan Jagung terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja ST-60 pada Pembubutan Konvensional," *Mars J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 285–298, 2025, doi: 10.61132/mars.v3i3.897.
- [3] L. Proud, M. Brown, D. Whitehead, C. M. Taylor, P. Crawforth, and D. Curtis, "The Recycling and Reuse of High-Value Abrasively Machined Feedstock Materials: A Review," *J. Manuf. Mater. Process.*, vol. 10, no. 2, 2026, doi: 10.3390/jmmp10020062.
- [4] A. Rahman, Q. Uz, Z. Khan, and S. S. Mehboob, "Recycling of Steel Scraps as a Strength Enhancement Material in Concrete," vol. 6, no. 1, pp. 39–43, 2023.
- [5] B. Beekhuis, "Influence of Solid Contaminants in Metal Working Fluids on the Grinding Process," *Adv. Mater. Res.*, vol. 769, pp. 61–68, Sep. 2013, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.769.61.
- [6] D. Brandino, "Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale Definition of cylindrical grinding process standard for aeronautical gears,"



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

2019.

- [7] D. Biokimia, “Pengembangan proses,” no. May, pp. 277–286, 2018.
- [8] A. Ardian and A. Marwanto, “Rancang Bangun Universal Cylindrical Grinding,” *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 41–47, 2018.
- [9] M. E. Faculty, “Grinding Evaluation Different Engineering Materials on Cylindrical Grinding Machine By Asma Aslam,” no. June, pp. 1–77, 2013.
- [10] I. Arief and M. A. Fikri, “Pembuatan Knowledge Management pada External Cylindrical Grinding,” *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 15, no. 1, pp. 47–61, 2016, doi: 10.25077/josi.v15.n1.p47-61.2016.
- [11] M. A. A. bin Abdullah, M. A. Muhammad, Z. Ibrahim, M. Y. Ali, and J. Purbolaksono, “Investigation of the turning parameters on the surface finish of an aluminum bar,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 2643, no. 1, p. 50001, Jan. 2023, doi: 10.1063/5.0112229.
- [12] A. R. Nasution, A. Affandi, K. Umurani, R. Rahmatullah, and M. Refan, “Analysis of Cutting Fluid on Mass Loss of Carbide Insert in the Milling Process,” *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 25, no. 1, pp. 31–40, 2024, doi: 10.23917/mesin.v25i1.2896.
- [13] S. Makro and D. A. N. Mikro, “P-41 Analisis Pengaruh Kuat Arus Listrik Terhadap Hasil Pengelasan Smaw Material St 37 Dengan Elektroda Low Hidrogen Pada Pengujian Visual , Radiografi , Analysis of the Effect Electrical Current Strength on the Results of St 37 Smaw Material Using Low Hy,” pp. 271–277, 2020.
- [14] D. S. -, Sutrimo, Gugun Nugraha, Hanni Maksum Ardi, and Toni



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

Okviyanto, “Analisis Sifat Mekanik Baja Karbon ST 37 Pada Variasi Kuat Arus dan Sudut Kampuh SMAW,” *J. Elektro dan Mesin Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.35143/elementer.v9i1.5886.

- [15] E. R. dos Passos and M. R. Morelli, “Influence of the addition of niobium oxide on the properties of fused aluminum oxide used in abrasive tools,” *Ceramica*, vol. 68, no. 388, pp. 385–391, 2022, doi: 10.1590/0366-69132022683883357.
- [16] R. Kuma, “Alumina: Properties, Synthesis, and Applications,” pp. 1679–1685.
- [17] H. V Bhoite and A. R. Thorvat, “Low cost treatment and reuse of grinding sludge,” vol. 9, no. 2, pp. 13–19, 2020.
- [18] R. Hidayat, “MAKALAH PENGOLAHAN MINERAL Disusun Oleh : Nama : Actur Saktianto Nugroho,” 2014.
- [19] Syamsul Bahri, “Analisis Pengaruh Temperatur Pemanasan Terhadap Peningkatan Kadar Bijih Limonit Menggunakan Metode Magnetic Separation,” *J. Penelit. Enj.*, vol. 2, no. 4, pp. 13–22, 2022.
- [20] S. Susilawati, Selamat Ariady Tampubolon, Siti Adelia Arsita, Dinda Fitriyani, and Qory Adinda Siregar, “Sistem Filtrasi Air Berbasis Material Alam Jerami Untuk Meningkatkan Kualitas Air,” *J. Pengabd. Masy. dan Ris. Pendidik.*, vol. 4, no. 3, pp. 15599–15611, 2025, doi: 10.31004/jerkin.v4i3.4694.
- [21] R. Wahab, S. Tangkuman, and T. Arungpadang, “Analisis Kelelahan Axle Shaft Truk Isuzu Elf 125 Ps,” *Tek. Mesin*, vol. 6, pp. 1–5, 2017.



© 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

- [22] E. S. Wijianti and S. Saparin, “Pengaruh Material Bearing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mobil Hemat Energi Tarsius Gv-1,” *Mach. J. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, pp. 21–24, 2018, doi: 10.33019/jm.v4i2.651.
- [23] M. Furqon *et al.*, “Disetujui : 13-10-2021,” pp. 242–256, 2021.

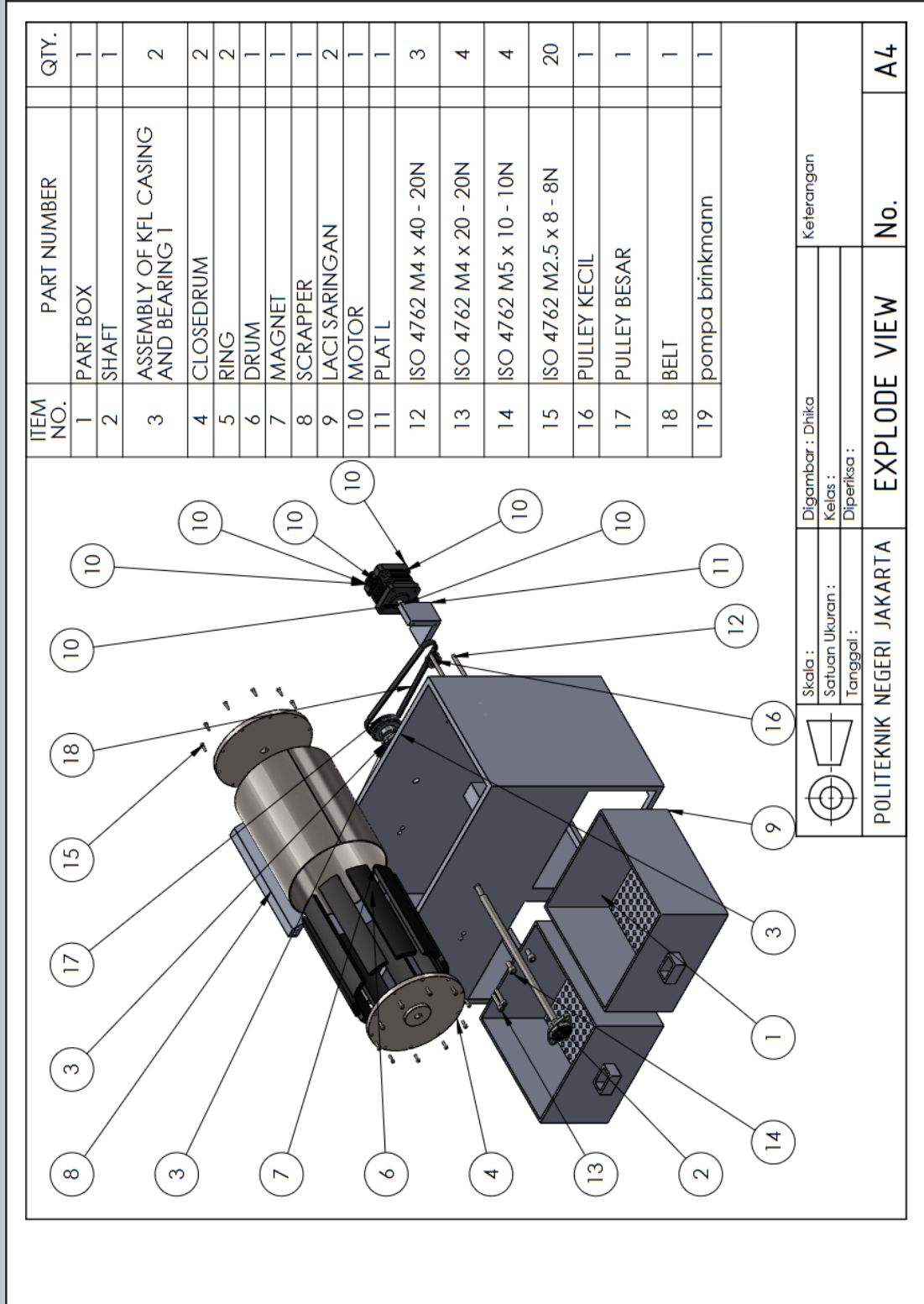


Hak Cipta :

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

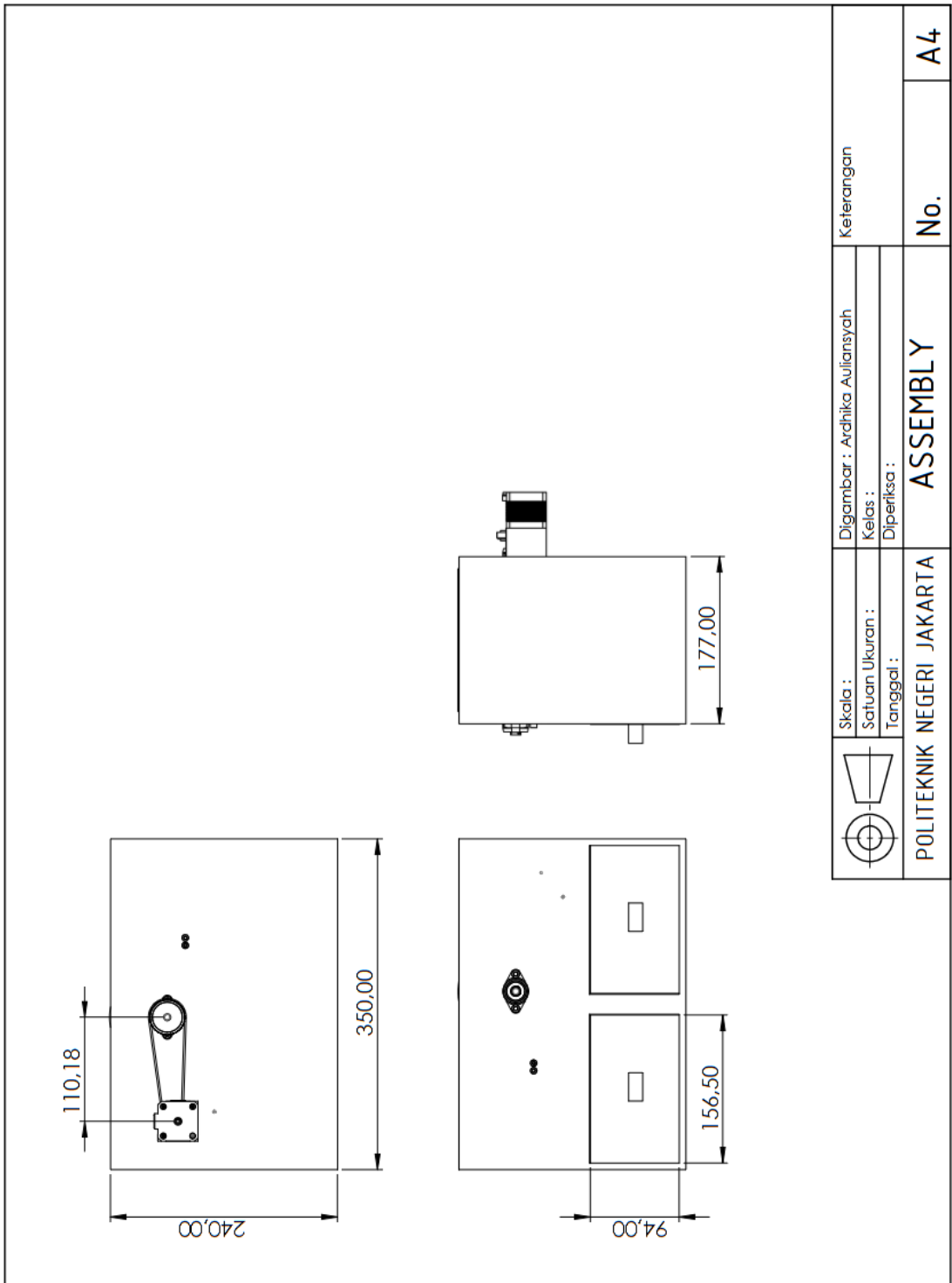
LAMPIRAN

Lampiran 1. *Explode View* Rancangan Sistem Pemisah Magnetik dan Mekanis

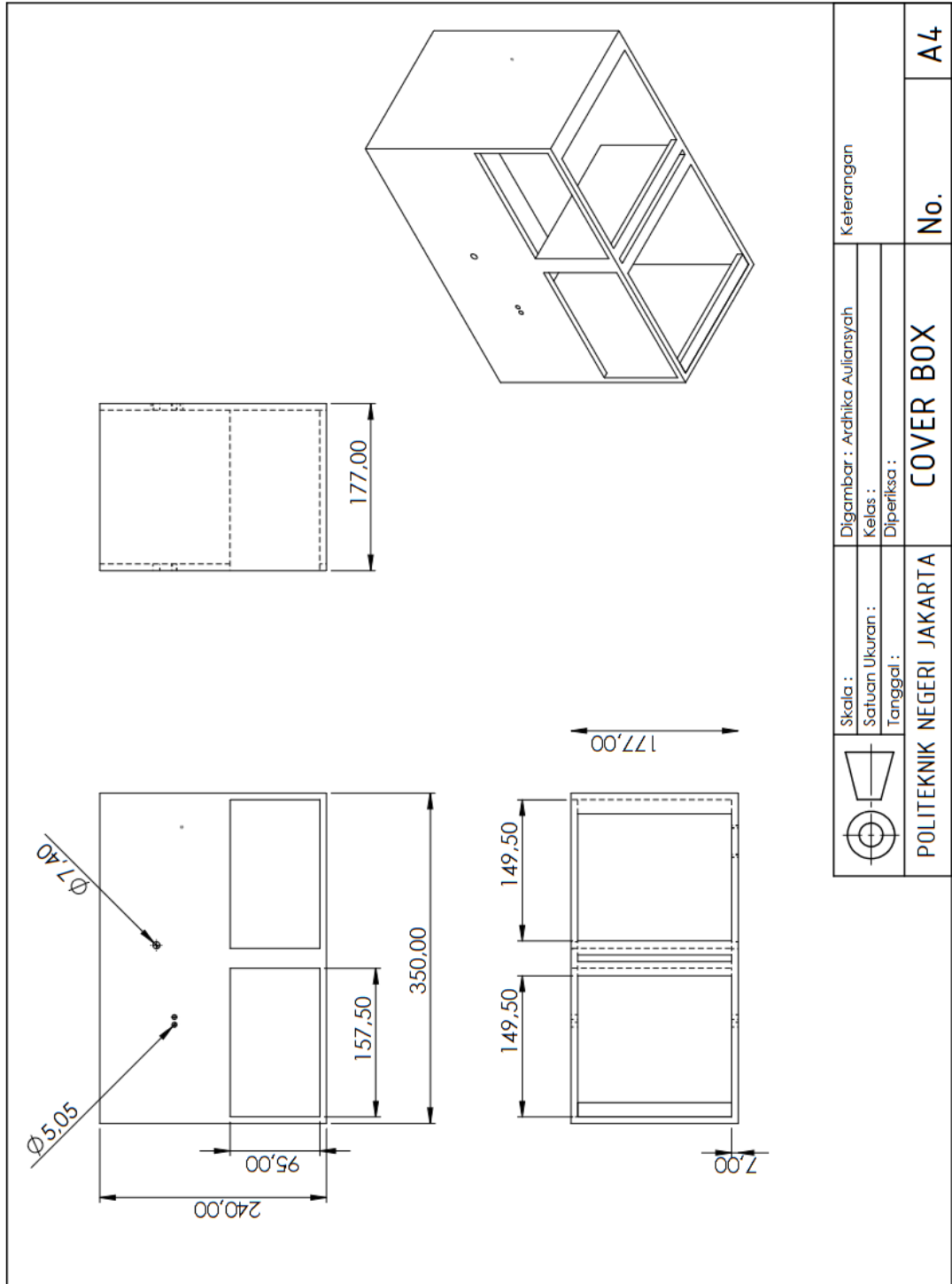


Hak Cipta :

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



Lampiran 3. 2D Drawing Cover Box Scrap



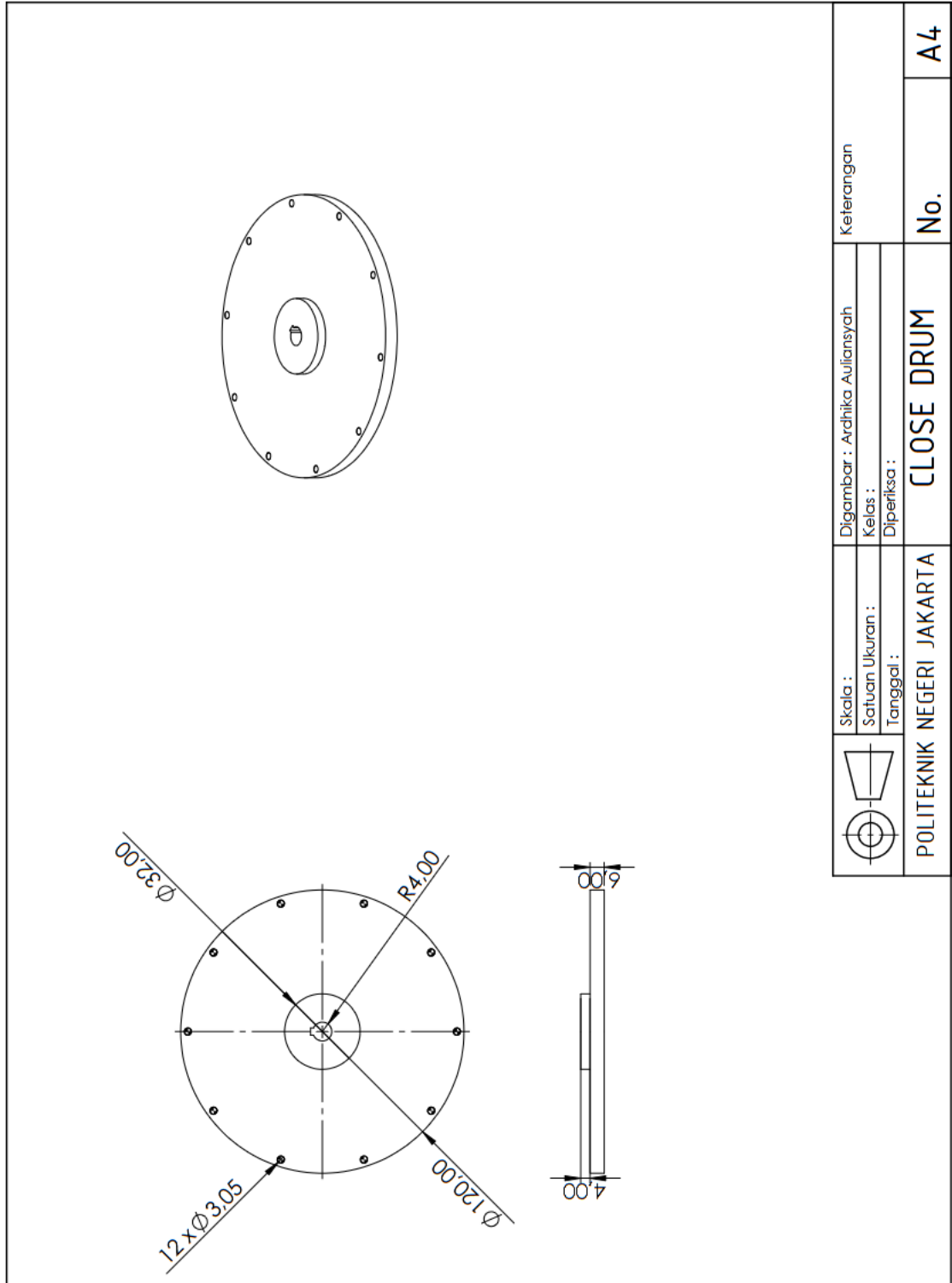
Hak Cipta :

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

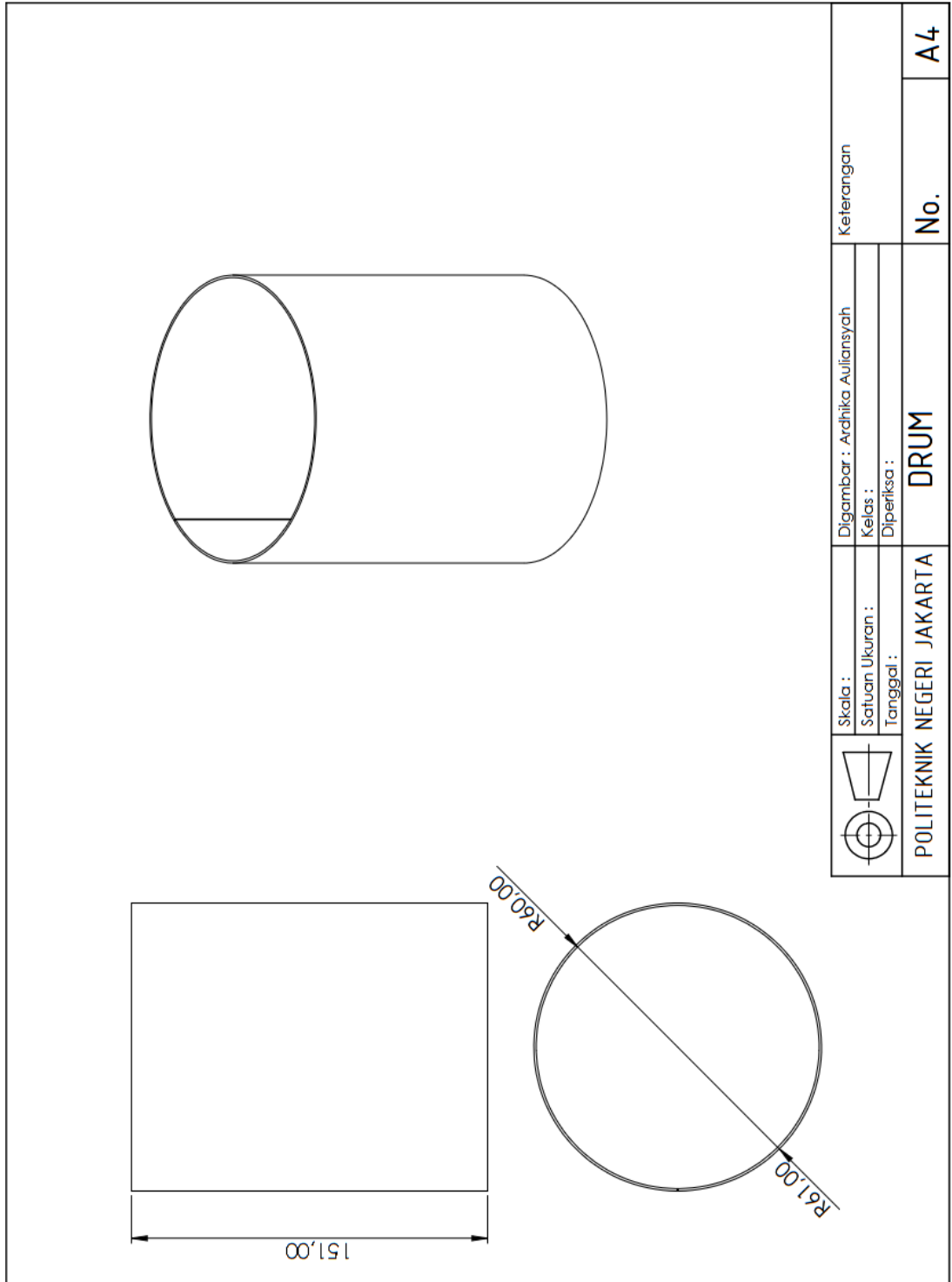
Lampiran 4. 2D Drawing Close Drum



Lampiran 5. 2D Drawing Cover Drum

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

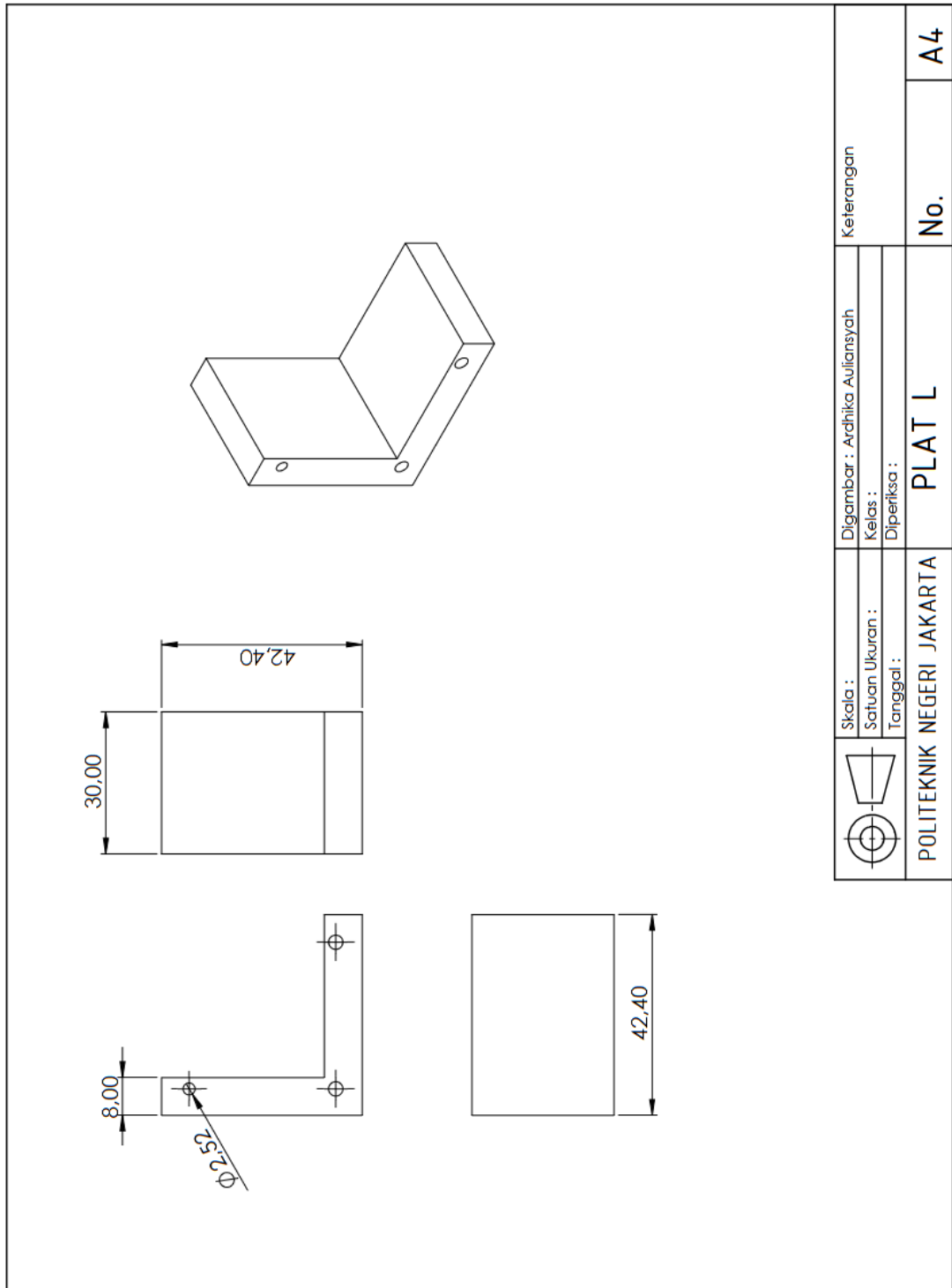


	Skala :	Digambar : Ardhika Auliansyah	Keterangan
	Satuan Ukuran :	Kelas :	
	Tanggal :	Diperiksa :	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No.
DRUM			A4

Lampiran 6. 2D Drawing Plat L

Hak Cipta :

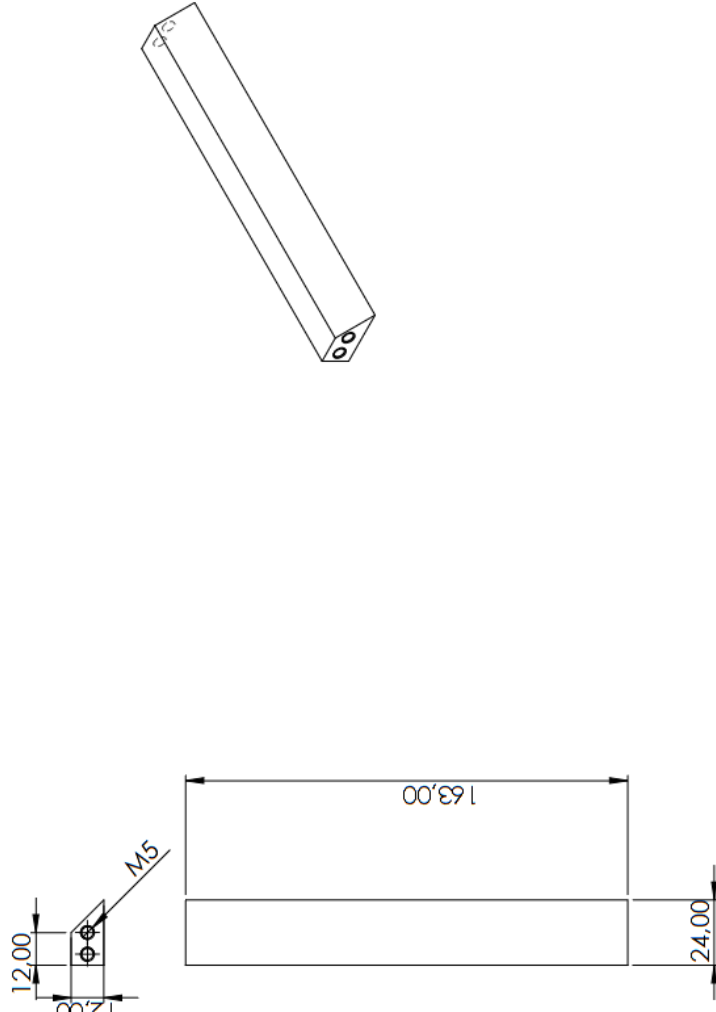
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Hak Cipta :

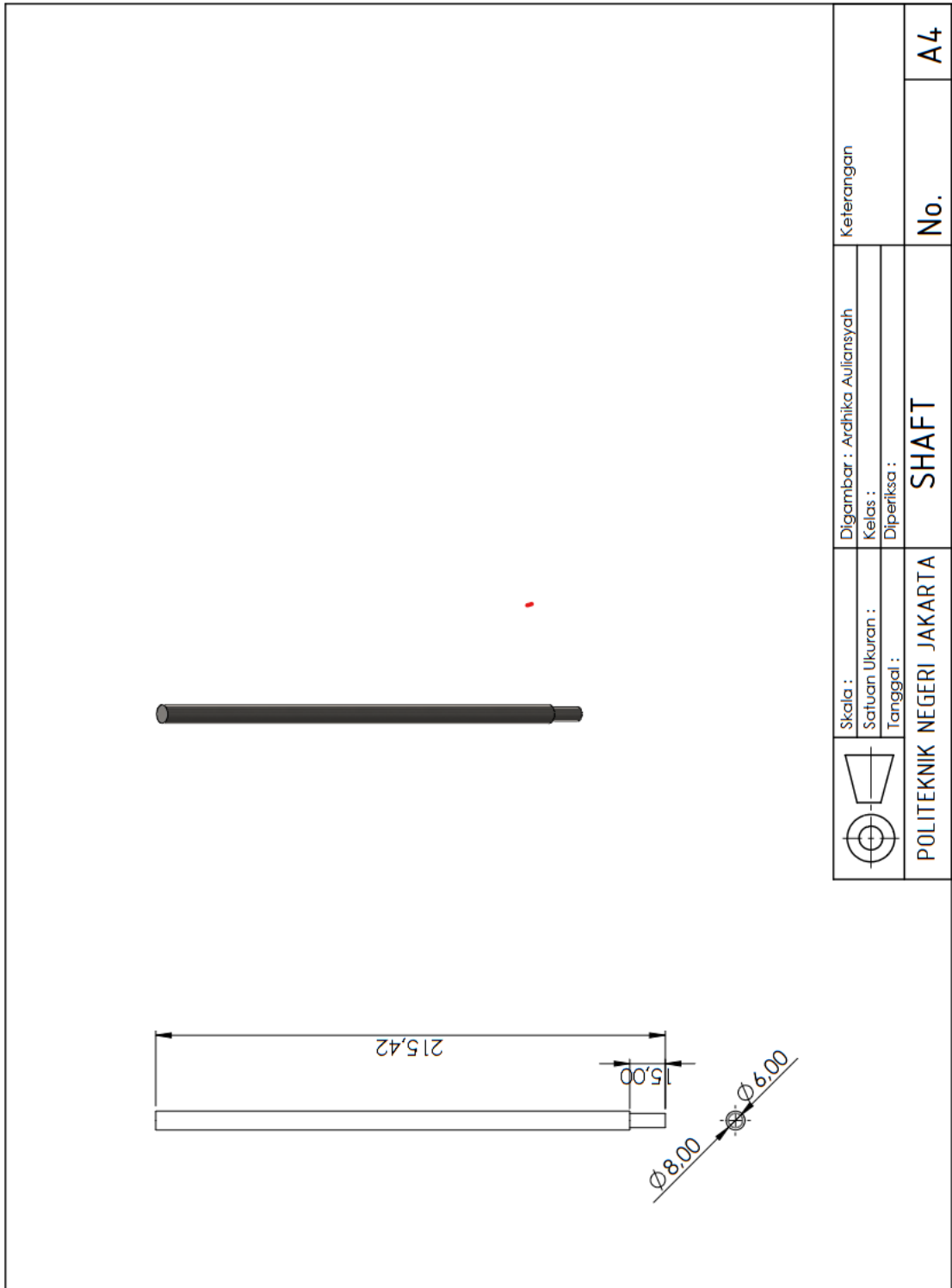
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

	Skala :	Digambar : Ardhika Auliansyah	Keterangan	No.	A4
	Satuan Ukuran :	Kelas :			
	Tanggal :	Diperiksa :			
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			SCRAPPER		

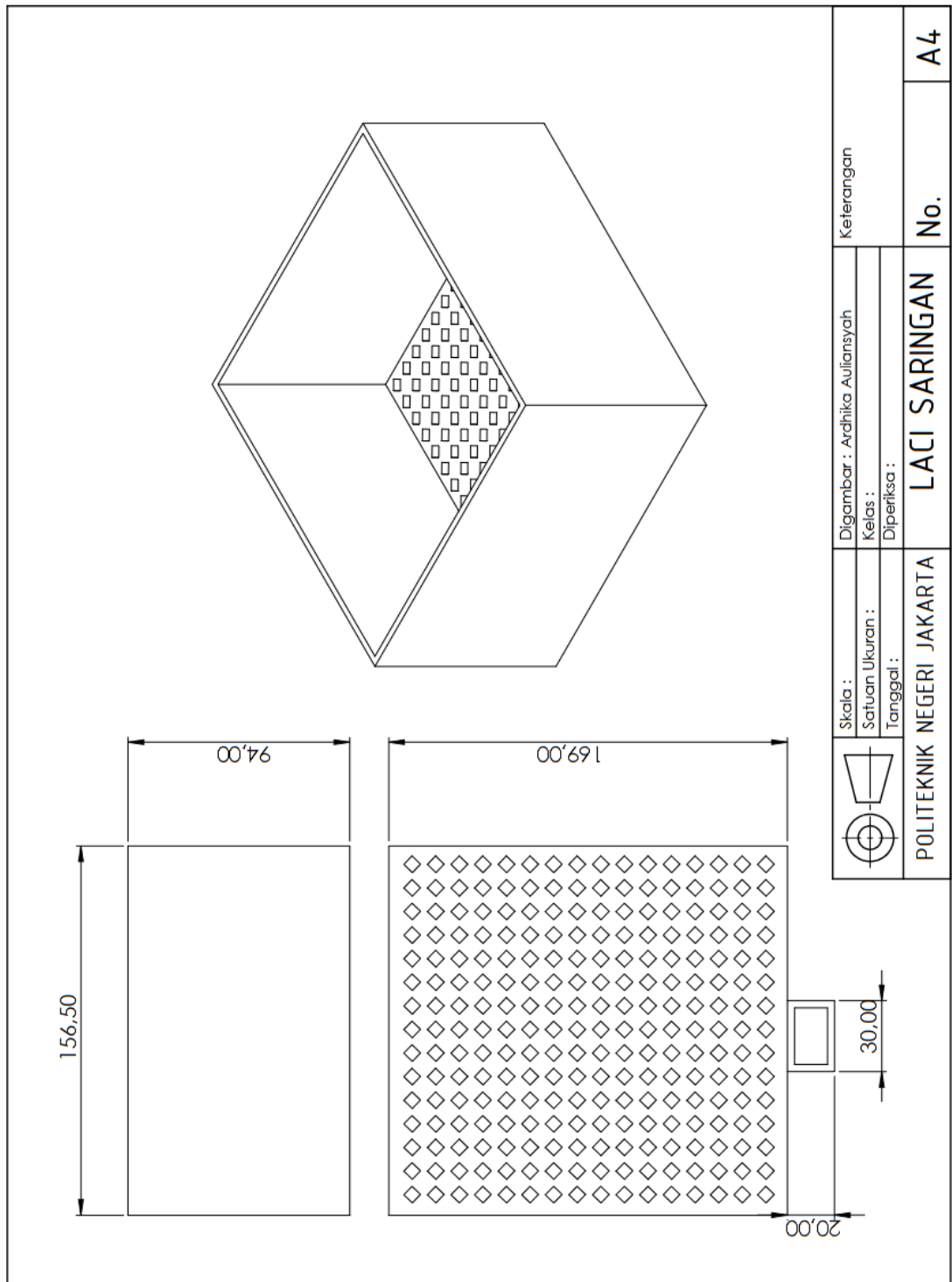


Hak Cipta :

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 9. 2D Drawing Laci Saringan



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