



© 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



**RANCANG BANGUN MESIN *TIRE LUBRICANT* OTOMATIS
MENGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC VALVE*
DI PT XYZ**

“Sub-Judul: Desain dan Perancangan Mesin Tire Lubricant Menggunakan Sistem
Pneumatic Valve di PT XYZ”

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Oleh
DIMAS TEJOHADIKUSUMO
NIM. 2302311088

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

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



**DESAIN DAN PERANCANGAN MESIN *TIRE LUBRICANT*
OTOMATIS MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC*
VALVE DI PT XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh

DIMAS TEJOHADIKUSUMO

NIM. 2302311088

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

RANCANG BANGUN MESIN *TIRE LUBRICANT* OTOMATIS MENGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC VALVE* DI PT XYZ

“Sub-Judul: Design dan Perancangan Mesin *Tire Lubricant* Otomatis
Menggunakan Sistem *Pneumatic Valve* di PT XYZ”

Oleh

DIMAS TEJOHADIKUSUMO

NIM. 2302311088

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini telah di setujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Fajar Mulyana, S.T., M.T
NIP. 197805222011011003

Pembimbing 2

Muhamad Hanhan Nugraha, S.Tr.T.,M.Tr
NIP. 199508252024061001

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

DESIGN DAN PERANCANGAN MESIN *TIRE LUBRICANT* OTOMATIS MENGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIK VALVE* DI PT XYZ

Oleh

Dimas Tejohadikusumo

NIM. 2302311088

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada Tanggal 20 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	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003	Moderator		27/7.26
2	Ascp Apriana, S.T., M.Kom. NIP. 196211101989031004	Dosen Penguji 1		27/7.26
3	Ir. Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196509131990031001	Dosen Penguji 2		27/7.26

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 mengumunkan 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 : Dimas Tejohadikusumo

Nim : 2302311088

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, 24 Juli 2026



DIMAS TEJOHADIKUSUMO

NIM. 2302311088



Hak Cipta :

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

DESIGN DAN PERANCANGAN MESIN *TIRE LUBRICANT* MENGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC VALVE* DI PT XYZ

Dimas Tejohadikusumo¹⁾, Fajar Mulyana²⁾, Muhammad Hanhan Nugraha³⁾

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

Email: fajar.mulyana@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas desain dan perancangan Mesin Tire Lubricant menggunakan sistem pneumatik valve 2 katup yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses pelumasan bead tire sebelum proses tire install di PT XYZ. Proses pelumasan yang diterapkan saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan kuas sehingga menghasilkan distribusi pelumas yang kurang merata, membutuhkan waktu lebih lama, serta bergantung pada keterampilan operator. Perancangan mesin dilakukan menggunakan metode Pahl and Beitz yang meliputi tahapan clarification of task, conceptual design, embodiment design, dan detail design. Konsep desain terbaik dipilih melalui metode Concept Screening dan Concept Scoring, kemudian dikembangkan menjadi rancangan yang mencakup sistem mekanik, sistem transmisi, sistem pneumatik valve 2 katup, sistem kontrol, serta gambar kerja dua dimensi dan model tiga dimensi. Analisis kekuatan rangka dilakukan melalui perhitungan teoritis dan simulasi menggunakan SolidWorks Simulation untuk memastikan konstruksi mampu menahan beban kerja secara aman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan mesin yang dihasilkan memenuhi kebutuhan proses pelumasan ban dengan distribusi pelumas yang lebih merata, sistem kerja yang lebih otomatis, serta memiliki konstruksi yang aman dan sesuai untuk dijadikan acuan pada tahap manufaktur dan pengembangan mesin selanjutnya.

Kata Kunci: Desain dan Perancangan, Mesin Tire Lubricant, Sistem Pneumatik Valve, Metode Pahl and Beitz, SolidWorks Simulation.



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 A TIRE LUBRICANT MACHINE USING A VALVE PNEUMATIC SYSTEM AT PT XYZ

Dimas Tejohadikusumo¹⁾, Fajar Mulyana²⁾, Muhammad Hanhan Nugraha³⁾

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

Email: fajar.mulyana@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

This study discusses the design and development of a Tire Lubricant Machine using a two-valve pneumatic system, designed to improve the efficiency and consistency of the tire bead lubrication process prior to tire installation at PT XYZ. The lubrication process currently in use is still performed manually with a brush, resulting in uneven lubricant distribution, taking longer, and being dependent on the operator's skill. The machine was designed using the Pahl and Beitz method, which includes the stages of task clarification, conceptual design, embodiment design, and detailed design. The best design concept was selected through Concept Screening and Concept Scoring methods, then developed into a design that encompasses the mechanical system, transmission system, two-valve pneumatic system, control system, as well as two-dimensional working drawings and a three-dimensional model. Frame strength analysis was conducted through theoretical calculations and simulations using SolidWorks Simulation to ensure the structure could safely withstand operational loads. The research results show that the resulting machine design meets the requirements of the tire lubrication process with more even lubricant distribution, a more automated operating system, and a safe and suitable structure that can serve as a reference for the manufacturing stage and further machine development.

Keywords: *Design and Engineering, Tire Lubricant Machine, Valve Pneumatic System, Pahl and Beitz Method, SolidWorks Simulation.*



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Diploma III Teknik Mesin, jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang tiada terhingga disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan akademik mahasiswa.
3. Bapak Fajar Mulyana, S. T., M. T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Muhamad Hanhan Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di Jurusan Teknik Mesin, yang telah memberikan ilmu dan bimbingan sejak awal semester hingga akhir studi.
6. Kedua orang tua, yang telah memberikan dukungan, doa, dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
7. Kepada teman-teman yang selalu membantu penulis mulai dari awal perkuliahan sampai dengan membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Rekan – Rekan Produksi kelas D, yang selalu memberikan bantuan, dukungan, semangat dan juga penghibur dalam penyelesaian tugas akhir ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang.

Bekasi, 24 Juli 2026

Dimas Tejohadikusumo

NIM. 2302311088



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Mesin <i>Tire Lubricant</i>	6
2.1.2 Fungsi Pelumasan Bead Tire	7
2.1.3 Proses Tire Install	9
2.2 Perancangan Mesin	10
2.2.1 Tahapan Perancangan Mesin	10
2.2.2 Faktor-faktor Perancangan Mesin	12
2.2.3 Metode Pahl and Beitz	13
2.3. Material Rangka Mesin	16
2.4. Sistem Mekanik.....	18
2.4.1 Rangka Mesin.....	19



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

2.4.2 Shaft (Poros).....	19
2.4.3 Bearing	20
2.5 Sistem Transmisi	21
2.5.1 Motor Listrik AC	22
2.5.2 Gear Head.....	23
2.5.3 Pulley.....	24
2.5.4 V-belt	24
2.5.5 Putaran Sistem Transmisi	25
2.5.6 Rasio Transmisi Pulley	26
2.5.7 Panjang V-belt	26
2.5.8 Prinsip Kerja Transmisi	27
2.6 Sistem Pneumatic	28
2.6.1 Prinsip Kerja Sistem Pneumatic	29
2.6.2 Komponen Sistem Pneumatic	30
2.7. Sistem Kontrol.....	33
2.7.1 Smart Relay	33
2.7.2 Push Button	34
2.7.3 Relay.....	35
2.7.4 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	36
2.7.5 Power Supply	36
2.7.6 Terminal Block	37
2.7.7 Prinsip Kerja Sistem Kontrol	38
2.8 Analisis Konstruksi Rangka	39
2.8.1 Gaya Beban	40
2.8.2 Momen Lentur	40
2.8.3 Tegangan Lentur	41
2.8.4 Faktor Keamanan (Safety Factor)	41
2.9 Analisis Kekuatan Dengan Software <i>Solidworks</i>	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	45
3.2 Penjelasan Langkah Kerja	46



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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	51
4.1.1 Penyusunan Kuesioner Voice of Costumer (VOC)	51
4.1.2 Hasil Pengolahan Kuesioner	53
4.1.3 Analisis Kebutuhan Konsumen.....	55
4.2 Identifikasi Pengolahan Data.....	56
4.2.1 Metode Pahl and Beitz	57
4.3 Clarification of Task	57
4.4 Conseptual Design.....	60
4.4.1 Morphological Chart	60
4.4.2 Konsep Desain Rancangan Alternatif 1.....	61
4.4.3 Konsep Desain Rancangan Alternatif 2.....	63
4.5 <i>Embodiment Design</i>	64
4.5.1 Sistem Mekanik.....	64
4.5.2 Sistem Transmisi	65
4.5.3 Sistem Pneumatik.....	69
4.5.4 Sistem Kontrol.....	69
4.5.5 Prinsip Kerja Mesin Tire Lubricant.....	70
4.6 <i>Detail Design</i>	70
4.6.1 Drawing Rangka.....	71
4.6.2 Exploded View Assembly	72
4.6.3 Detail Sambungan Pengelasan	73
4.7 Analisis Rancangan Rangka.....	74
4.7.1 Data Perancangan	74
4.7.2 Perhitungan tegangan bending	75
4.7.3 Evaluasi Kekuatan.....	76
4.8 Analisis Menggunakan <i>Solidworks Simulation</i>	77
4.8.1 Parameter Simulasi.....	77
4.8.2 Analisis Tegangan Von Mises.....	78
4.8.3 Analisis Displacement.....	79
4.8.4 Analisis Safety Factor	80



Hak Cipta :

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

4.8.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Simulasi	81
4.9 Uraian Domain <i>Parts</i>	82
4.9.1 Uraian Komponen Alat Mesin Tire Lubricant Otomatis	82
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN.....	92





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 GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Tire Lubricant	6
Gambar 2.2 Mesin Tire Install	9
Gambar 2.3 Diagram Alir Pahl and Beitz	15
Gambar 2.4 Rangka Utama Mesin Tire Lubricant	19
Gambar 2.5 Poros (shaft)	20
Gambar 2.6 Pillow Block Bearing	21
Gambar 2.7 Oriental Motor AC 5RK90GU-CWM.....	23
Gambar 2.8 Gear Head Oriental Motor.....	24
Gambar 2.9 Pulley.....	24
Gambar 2.10 V-belt	25
Gambar 2.11 Skema Sistem Transmisi Mesin Tire Lubricant	28
Gambar 2.12 Sistem Pneumatic Valve Pada Mesin Tire Lubricant	29
Gambar 2.13. Kompresor Industri	30
Gambar 2.14. Selenoid Valve 1/8.....	31
Gambar 2.15. Generator Valve ¼.....	32
Gambar 2.16. Selang Pneumatic.....	32
Gambar 2.17 Smart Relay Zelio Logic	34
Gambar 2.18 Push Button	35
Gambar 2.19 Relay MY2N-D2	36
Gambar 2.20 Miniature Circuit Breaker	36
Gambar 2.21 Power Supply	37
Gambar 2.22 Terminal Block	38
Gambar 2.23 Diagram Blok Sistem Kontrol Mesin Tire Lubricant	39
Gambar 2.24 Software Solidworks	42
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	45
Gambar 3.2 Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya	46
Gambar 4.1 Desain Alternatif 1 Mesin Tire Lubricant Otomatis	62
Gambar 4.2 Desain Alternatif 2 Mesin Tire Lubricant Otomatis	63
Gambar 4.3 Drawing Rangka.....	71
Gambar 4.4 Exploded View Assembly Mesin Tire Lubricant	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.5 Detail Sambungan Pengelasan	74
Gambar 4.6 Gambar Hasil Simulasi Von Mises.....	78
Gambar 4.7 Simulasi Displacement	79
Gambar 4.8 Simulasi Safety Factor	80





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan Metode Pahl and Beitz	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Material Hollow Baja Galvanis	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Oriental Motor	22
Tabel 2.4 Spesifikasi Smart Relay Zelio Logic.....	34
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu.....	43
Tabel 4.1 Skala Penilaian Kuesioner.....	52
Tabel 4.2 Pertanyaan Kuesioner Voice of Costumer (VOC).....	52
Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Kebutuhan Konsumen	53
Tabel 4.4 Clasification of Task.....	58
Tabel 4.5 Spesifikasi Mesin	59
Tabel 4.6 Morphological Chart Mesin Tire Lubricant Otomatis.....	61
Tabel 4.7. Konfigurasi Sistem Hasil Embodiment Design	64
Tabel 4.8 Spesifikasi Motor	66
Tabel 4.9 Parameter Hasil Perancangan Sistem Transmisi	68
Tabel 4.10 Parameter Simulasi Solidworks.....	77
Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Simulasi	81

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal dan Kegiatan.....	92
Lampiran 2. Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	93
Lampiran 3. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Tampak Isometrik	94
Lampiran 4. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Tampak Depan	95
Lampiran 5. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Tampak Belakang	96
Lampiran 6. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Tampak Kanan	97
Lampiran 7. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Tampak Kiri	98
Lampiran 8. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Tampak Atas	99
Lampiran 9. Exploded View Mesin Tire Lubricant.....	100
Lampiran 10. Desain 2D <i>Frame</i>	101
Lampiran 11. Desain 2D Assembly.....	102

**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

Perkembangan pada industri manufaktur, khususnya pada industri otomotif, menuntut adanya sistem produksi yang mampu bekerja secara cepat, efisien, dan memiliki kualitas yang konsisten. Pemasangan ban (*tire*) pada velg atau *casting wheel* merupakan salah satu tahapan penting dalam proses perakitan kendaraan. Proses ini umumnya dilakukan menggunakan mesin *tire install* agar pemasangan ban dapat dilakukan dengan tingkat keamanan dan presisi yang tinggi. Sebelum masuk ke dalam proses pemasangan ban (*tire*) ke dalam *casting wheel* atau velg dilakukan, terdapat tahapan penting yang harus dilalui salah satunya yaitu proses pelumasan (lubrikasi) pada bagian *bead tire*[1]. Pada proses lubrikasi ini bertujuan untuk mengurangi gaya gesek pada *tire* dan *casting wheel* sehingga proses pemasangan *tire* menjadi lebih mudah, mengurangi resiko kerusakan pada *casting wheel*[2].

Pada kondisi produksi saat ini, pelumasan pada *tire* masih dilakukan secara manual menggunakan kuas atau alat bantu sederhana. Metode tersebut memiliki beberapa kelemahan, seperti jumlah pelumas yang tidak konsisten, waktu proses yang lebih lama, dan sangat bergantung pada keterampilan operator. Maka dari itu kondisi ini dapat mempengaruhi efisiensi proses produksi, terutama pada industri yang memiliki kapasitas produksi dalam jumlah yang besar[3].

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu perancangan mesin *tire lubricant* yang mampu bekerja secara otomatis dan terkontrol yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas proses pelumasan. Perancangan mesin difokuskan pada pengembangan desain mekanik, sistem *pneumatic valve*, sistem transmisi putaran *tire*, serta sistem distribusi cairan pelumas agar mampu menghasilkan pelumasan yang merata pada permukaan *bead tire*[4].



Hak Cipta :

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

Dalam proses perancangannya, sistem pneumatic dipilih sebagai mekanisme utama karena memiliki respon kerja yang cepat, konstruksi yang sederhana, serta mudah dalam perawatan dan pengoperasian. Sistem pneumatic digunakan untuk mengontrol pembukaan dan penutupan valve pelumas sehingga aliran cairan pelumas dapat diatur secara lebih stabil dan konsisten. Selain itu, desain mesin juga mempertimbangkan aspek ergonomi, kemudahan perawatan, keamanan operator, serta kesesuaian dimensi mesin terhadap area produksi yang tersedia[5].

Perancangan mesin *tire lubricant* ini meliputi beberapa tahapan, yaitu identifikasi kebutuhan proses produksi, pembuatan konsep desain, pemilihan material dan komponen, perancangan rangka mesin, perancangan sistem pneumatic, hingga pembuatan gambar kerja 2D dan model 3D menggunakan perangkat lunak desain teknik (*Solidworks*). Selanjutnya dilakukan analisis konstruksi untuk memastikan rangka dan komponen mesin mampu menahan beban kerja yang diberikan selama proses operasi berlangsung[6], berdasarkan hasil analisis ini, dapat diketahui bahwa penelitian terdahulu biasanya hanya membahas tentang desain mesin, metode *Pahl and Beitz*, simulasi struktur dengan menggunakan SolidWorks, dan sistem pneumatik masing-masing secara terpisah.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan merancang dan membangun Mesin Tire Lubricant Menggunakan Sistem Pneumatic Valve di PT XYZ menggunakan metode *Pahl and Beitz* sebagai pendekatan perancangan produk. Rancangan mesin kemudian divalidasi menggunakan SolidWorks Simulation melalui analisis Von Mises Stress, Displacement, dan Factor of Safety untuk memastikan bahwa struktur mesin mampu bekerja sesuai kondisi operasional sebelum dilakukan proses fabrikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang timbul dalam melakukan perancangan mesin *Tire Lubricant* dengan sistem *pneumatic* yaitu:

1. Bagaimana merancang mesin *Tire Lubricant* menggunakan metode *Pahl and Beitz* sesuai dengan kebutuhan proses pelumasan ban sepeda motor?



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

2. Bagaimana menentukan konsep desain terbaik melalui tahapan *Concept Screening* dan *Concept Scoring*?
3. Bagaimana merancang sistem mekanik, sistem transmisi, sistem pneumatik, dan sistem kontrol pada mesin *Tire Lubricant*?
4. Bagaimana menentukan kekuatan konstruksi rangka berdasarkan perhitungan teoritis dan simulasi menggunakan *SolidWorks Simulation*?
5. Bagaimana menghasilkan gambar kerja (*detail design*) sebagai acuan dalam proses manufaktur mesin *Tire Lubricant*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mencari solusi pelumas ban (*tire*) yang lebih efisien dan merata dengan menggunakan mesin *tire lubricant* otomatis dalam sebuah perusahaan perakitan sepeda motor ternama di Indonesia, yaitu PT XYZ.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Merancang mesin *Tire Lubricant* menggunakan metode *Pahl and Beitz* berdasarkan kebutuhan pengguna.
2. Menentukan konsep desain terbaik melalui tahapan *Concept Screening* dan *Concept Scoring*.
3. Merancang sistem mekanik, sistem transmisi, sistem pneumatik, dan sistem kontrol pada mesin *Tire Lubricant*.
4. Menganalisis kekuatan konstruksi rangka menggunakan perhitungan teoritis dan simulasi *SolidWorks Simulation*.
5. Menghasilkan gambar kerja (*detail design*) sebagai acuan proses manufaktur mesin.

1.4 Batasan Masalah

Agar proses rancang bangun mesin *Tire Lubricant* dengan *pneumatic valve* lebih terarah dan sesuai dengan tujuan perancangan, maka perlu ditetapkan



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

beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada perancangan mesin *Tire Lubricant* untuk proses pelumasan ban sepeda motor sebelum pemasangan ban.
2. Metode perancangan yang digunakan adalah metode *Pahl and Beitz*.
3. Sistem penggerak menggunakan motor AC Oriental Motor 5RK90GU-CWM, sistem transmisi pulley dan V-belt, serta sistem kontrol menggunakan *Smart Relay Zelio*.
4. Sistem penyemprotan menggunakan *Pneumatic Valve*.
5. Material rangka menggunakan *hollow* baja galvanis ukuran $40 \times 40 \times 1,5$ mm.
6. Analisis yang dilakukan meliputi perancangan sistem mekanik, sistem transmisi, sistem pneumatik, sistem kontrol, serta analisis kekuatan konstruksi rangka menggunakan perhitungan teoritis dan simulasi *SolidWorks Simulation*.
7. Penelitian tidak membahas proses produksi massal, proses manufaktur, analisis biaya produksi, maupun pengujian umur pakai komponen.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Membantu meningkatkan efisiensi proses pelumasan *tire* pada lini produksi.
2. Mengurangi ketergantungan terhadap proses pelumasan manual sehingga proses kerja menjadi lebih efektif dan konsisten.
3. Membantu menghasilkan distribusi pelumas yang lebih merata pada permukaan *bead tire* untuk mendukung proses *tire install*.
4. Meningkatkan kualitas dan kestabilan proses produksi pada proses pasangan *tire* ke *casting wheel*.
5. Mengurangi potensi kerusakan pada *tire* maupun *casting wheel* akibat proses pelumasan yang kurang 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

6. Menjadi salah satu alternatif pengembangan mesin semi otomatis yang lebih ergonomis dan mudah dioperasikan pada lingkungan industri manufaktur.

1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir

Proses pengerjaan tugas akhir ini dilaksanakan di salah satu office PE (Process Engineering) Plant 3 yang ada berada di daerah Cikarang PT XYZ dan workshop teknik mesin Politeknik Negeri Jakarta untuk kegiatan konsultasi dengan dosen pembimbing.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir, terdiri dari 5 bab. Diantara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, maksud dan tujuan, metode penelitian dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori tentang Rancang Bangun Mesin *Tire Lubricant* dengan Sistem *Pneumatic Valve*.

BAB III METODOLOGI Pengerjaan

Bab ini berisi cara untuk mengetahui hasil dari suatu permasalahan, yang meliputi langkah-langkah pengerjaan, prosedur pengambilan data atau sampel dan juga teknik analisis sampel.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas proses dan hasil dari rancang bangun yang dilakukan, serta sesuai dengan tujuan tugas akhir.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dan saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil tinjauan.



Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Perancangan mesin Tire Lubricant otomatis menggunakan metode Pahl and Beitz telah berhasil dilakukan melalui tahapan *clarification of task*, *conceptual design*, *embodiment design*, dan *detail design*. Metode tersebut mampu menghasilkan rancangan mesin yang sesuai dengan kebutuhan proses pelumasan bead tire sebelum proses *tire install* di PT XYZ.
2. Pemilihan konsep desain terbaik telah dilakukan menggunakan metode *Concept Screening* dan *Concept Scoring*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa konsep terpilih memenuhi kebutuhan pengguna berdasarkan aspek fungsional, kemudahan pengoperasian, keamanan, kemudahan perawatan, serta kemudahan proses manufaktur sehingga layak dikembangkan menjadi desain akhir.
3. Perancangan sistem mekanik, sistem transmisi, sistem pneumatik, dan sistem kontrol telah berhasil diintegrasikan menjadi satu kesatuan sistem kerja. Sistem transmisi yang terdiri atas motor AC, gear head, pulley, dan V-belt mampu menghasilkan putaran poros yang stabil, sedangkan sistem pneumatik *Solenoid Valve* yang dikendalikan menggunakan *Smart Relay* mampu mengatur proses penyemprotan pelumas secara otomatis sehingga distribusi pelumas pada permukaan bead tire menjadi lebih merata dan konsisten dibandingkan metode manual.
4. Analisis kekuatan konstruksi rangka berdasarkan perhitungan teoritis dan simulasi menggunakan *SolidWorks Simulation* menunjukkan bahwa rangka berbahan *hollow* baja galvanis $40 \times 40 \times 1,5$ mm memiliki tingkat kekuatan yang memenuhi persyaratan perancangan.



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

Nilai tegangan, perpindahan, dan faktor keamanan menunjukkan bahwa konstruksi rangka masih berada pada batas aman untuk menopang beban kerja mesin selama proses operasional.

5. Hasil akhir penelitian berupa gambar kerja dua dimensi, model tiga dimensi (*3D assembly*), *exploded view*, detail sambungan pengelasan, serta spesifikasi komponen telah berhasil disusun sebagai dokumen teknik yang dapat dijadikan acuan dalam proses manufaktur, perakitan, maupun pengembangan mesin Tire Lubricant pada tahap berikutnya.

5.2 Saran

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

1. Perlu dilakukan proses fabrikasi dan pengujian langsung terhadap mesin yang telah dirancang untuk memverifikasi kesesuaian antara hasil perancangan, hasil simulasi, dan kondisi operasi sebenarnya.
2. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan sensor otomatis, seperti sensor keberadaan ban atau sensor posisi, sehingga proses pelumasan dapat berlangsung secara otomatis tanpa bergantung pada pengoperasian manual oleh operator.
3. Perlu dilakukan analisis lanjutan mengenai produktivitas, konsumsi pelumas, efisiensi waktu proses, biaya manufaktur, dan analisis ekonomi sehingga manfaat penerapan mesin pada proses produksi dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.
4. Penelitian berikutnya juga dapat mengembangkan desain mesin agar mampu digunakan untuk berbagai ukuran ban sehingga ruang lingkup penggunaan mesin menjadi lebih luas pada industri otomotif.



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] Y. Li, X. Sun, J. Song, S. Zhang, and S. Han, "Topological structure and experimental investigation of a novel whole tire bead," *Mater. Des.*, vol. 203, p. 109592, 2021, doi: 10.1016/j.matdes.2021.109592.
- [2] M. Okal, D. Kostal, P. Sperka, I. Krupka, and M. Hartl, "Effect of Contact Conformity on Grease Lubrication," 2022.
- [3] S. K. Dewi, R. Febrianti, and D. M. Utama, "An Integrated method for manufacturing Sustainability assessment in tire industry : a case study in Indonesian," *Int. J. Sustain. Eng.*, vol. 16, no. 1, pp. 1–12, 2023, doi: 10.1080/19397038.2023.2276936.
- [4] F. Hidayat and J. Hair, "Sistem pelumas otomatis pada tyre rotary kiln," pp. 0–4, 2021.
- [5] P. Rubber, P. Mesin, R. Mixing, and G. Pramudita, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Elektro Pneumatik," vol. 5, no. 1, pp. 41–50, 2023.
- [6] A. Shulhany, E. K. Laksanawati, and A. Y. Setiawan, "Analisis Kekuatan Rangka pada Perancangan Mesin Press Briket Eceng Gondok Menggunakan Solidworks," vol. 6, no. 1, 2022.
- [7] B. Ismoyo, M. Ridwan, and A. Cahyono, "Modifikasi Sistem Kendali Pneumatik Alat Press Tread Pada Building Section Mesin 02 . 03 Tire Motorcycle," vol. 4, no. 1, pp. 15–24, 2021.
- [8] A. Sholikhah, A. Mauladana, A. N. Hidayat, M. A. Reza, and E. Setiawan, "Desain dan Simulasi Kontrol Elektropneumatik Pada Mesin Sealer Cup Semi Otomatis," vol. 6, no. 2, pp. 59–65, 2025.
- [9] N. Qosim, A. Kurniawan, M. N. Hariyanto, and Z. F. Emzain, "NUMBER OF MACHINE AND MATERIAL REQUIREMENTS FOR PRODUCTION PLANNING OF TABLET TOOLING WITH THE DEMAND OF 200 UNITS / DAY," vol. 2, no. 2, pp. 30–36, 2021.
- [10] E. Didik, "ANALISA PENGARUH DEFORMASI PLASTIS TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN PADA BAJA ST 42," vol. XI, pp. 19–26, 2015.
- [11] M. Pahl, A. Suwandi, and M. Abdurrahman, "Perancangan Mesin Pencacah Masker Dengan," vol. 8, no. 1, pp. 75–86, 2023, doi: 10.31544/jtera.v8.i1.2023.75-86.
- [12] A. Agnar, "Kajian Literatur tentang Perkembangan Material Teknik dan Implikasinya terhadap Kinerja Komponen Mesin," vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2026.
- [13] M. Fürst, J. Götz, M. Otto, and K. Stahl, "Automation of gearbox design," 2021, doi: 10.1007/s10010-021-00517-3.
- [14] R. Adhiharto, A. B. Nusantara, A. I. Komara, and D. H. Wigenaputra, "Perancangan Ulang dan Analisa Mesin Benchtop Injection Molding



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

- dengan Metode VDI 2222,” vol. 5, no. 2, pp. 153–168, 2023.
- [15] Y. Ardiansyah, R. Rahman, and T. Suryana, “Analisa Sistem Transmisi Pulley Dan V-Belt Pada Mesin Poles Prototipe,” vol. 5, no. 2, pp. 12619–12626, 2025.
 - [16] H. Mahmudi, “Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah”.
 - [17] A. Cahyono, D. Nugroho, B. Fajar, T. Kiono, T. Suryo, and M. Penta, “Ketidakpastian Pengukuran Temperatur Udara Berpendingin Menggunakan HIOKI LR8450 Pada Rack server Data Center BRIN,” vol. 28, no. 1, pp. 1–8, 2026.
 - [18] M. Budiyanto, K. Prisma, and O. Sihombing, “DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER ZELIO SOFT2 PADA PROSES OTOMASI INDUSTRI,” vol. 1, no. 1, pp. 63–67, 2023.
 - [19] S. Teknologi, U. Islam, N. Sunan, A. Surabaya, and J. I. H, “STUDI GAYA DALAM PADA KONSTRUKSI BALOK SEDERHANA DENGAN,” vol. 24, no. 1, 2025.
 - [20] M. Bayu and M. Choifin, “Analisis Stress , Displacement dan Safety Factor pada Rangka Mobil Listrik Jeep Mini Sys-8,” vol. 05, no. 01, pp. 3–9, 2025.
 - [21] T. Mesin, “BRUSH SANDER MENGGUNAKAN APLIKASI SOLIDWORK Analisa Simulasi Kekuatan Rangka pada Mesin Brush Sander menggunakan Aplikasi Solidwork,” vol. 24, no. 1, pp. 1–5, 2024.



© 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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal dan Kegiatan.

No.	Kegiatan	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	Penentuan Topik Ide						
2	Studi Literatur						
3	Pembuatan dan Pengajuan Proposal						
4	Design Project						
5	Diskusi Perlengkapan Alat dan Bahan						
6	Fiskusi Design						
7	Perakitan Alat						
8	Pengujian Mesin dan Analisa Percobaan						
9	Penulisan dan Bimbingan Tugas Akhir						
10	Pendaftaran Sidang						
11	Pelaksanaan Sidang						



Lampiran 2. Rancangan Anggaran Biaya (RAB).

RENCANA ANGGARAN BIAYA MESIN <i>TIRE LUBRICANT</i> OTOMATIS					
MANUFAKTUR					
No	Nama Komponen	Satuan	QTY	Harga Satuan	Jumlah
1	Besi Hollow 10m (40 × 40)	Batang	2	Rp 120.000	Rp 240.000
2	Shaft ST47 Ø30mm	m	1	Rp 80.000	Rp 80.000
3	Pulley Ø102	pcs	2	Rp 100.000	Rp 200.000
4	Pulley Ø80	pcs	1	Rp 90.000	Rp 90.000
5	Vanbelt A-33	pcs	1	Rp 39.000	Rp 39.000
6	Vanbelt A-41	pcs	1	Rp 60.000	Rp 60.000
7	FYH Pillow Block Bearing	pcs	4	Rp 100.000	Rp 400.000
8	Baut L M12	pcs	8	Rp 10.000	Rp 80.000
9	Baut L M10	pcs	2	Rp 6.000	Rp 12.000
10	Baut L M8	pcs	6	Rp 3.000	Rp 18.000
11	Baut L M6	pcs	28	Rp 2.000	Rp 56.000
12	Baut L M4	pcs	8	Rp 1.000	Rp 80.000
13	Plat Baja Tebal 4mm (1200 × 2400)	Lembar	1	Rp 800.000	Rp 800.000
14	Plat Baja Tebal 1mm (1200 × 2400)	Lembar	3	Rp 200.000	Rp 600.000
ELEKTRIKAL					
15	Oriental Motor dan Gearbox Set	Set	1	Rp 970.000	Rp 970.000
16	Power Supply S8VS-12024	pcs	1	Rp 943.000	Rp 943.000
17	Schneider PLC Zelio Smart Logic	pcs	1	Rp 957.000	Rp 957.000
18	Push Start Button	pcs	1	Rp 20.000	Rp 20.000
19	Emergency button	pcs	1	Rp 40.000	Rp 40.000
20	Switch Button	pcs	1	Rp 25.000	Rp 25.000
21	Terminal Block 12 pin	pcs	1	Rp 13.000	Rp 13.000
22	Controller	pcs	1	Rp 300.000	Rp 300.000
23	Relay MY2N	pcs	2	Rp 35.000	Rp 70.000
24	Miniatur Circuit Breaker	pcs	1	Rp 150.000	Rp 150.000
25	Terminal Block 2 Conn	pcs	1	Rp 5.000	Rp 5.000
26	Scoon Cable Y (1mm)	Box	1	Rp 30.000	Rp 30.000
27	Kabel Serabut (1 × 10)	Roll	1	Rp 30.000	Rp 30.000
28	Kapasitor	pcs	1	Rp 10.000	Rp 10.000
PNEUMATIK					
29	Festo Vacuum Generator (VAK-1/4)	pcs	1	Rp 900.000	Rp 900.000
30	Festo Solenoid Valve Set	Set	1	Rp 1.012.000	Rp 1,012.000
31	Festo Selang Angin Ø8	m	1	Rp 23.000	Rp 23.000
32	Festo Selang Angin Ø10	m	1	Rp 47.000	Rp 47.000
Total					Rp 8,300.000

- Hak cipta:
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - 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

Gambar 3. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Otomatis Sistem Pneumatik Tampak Isometrik





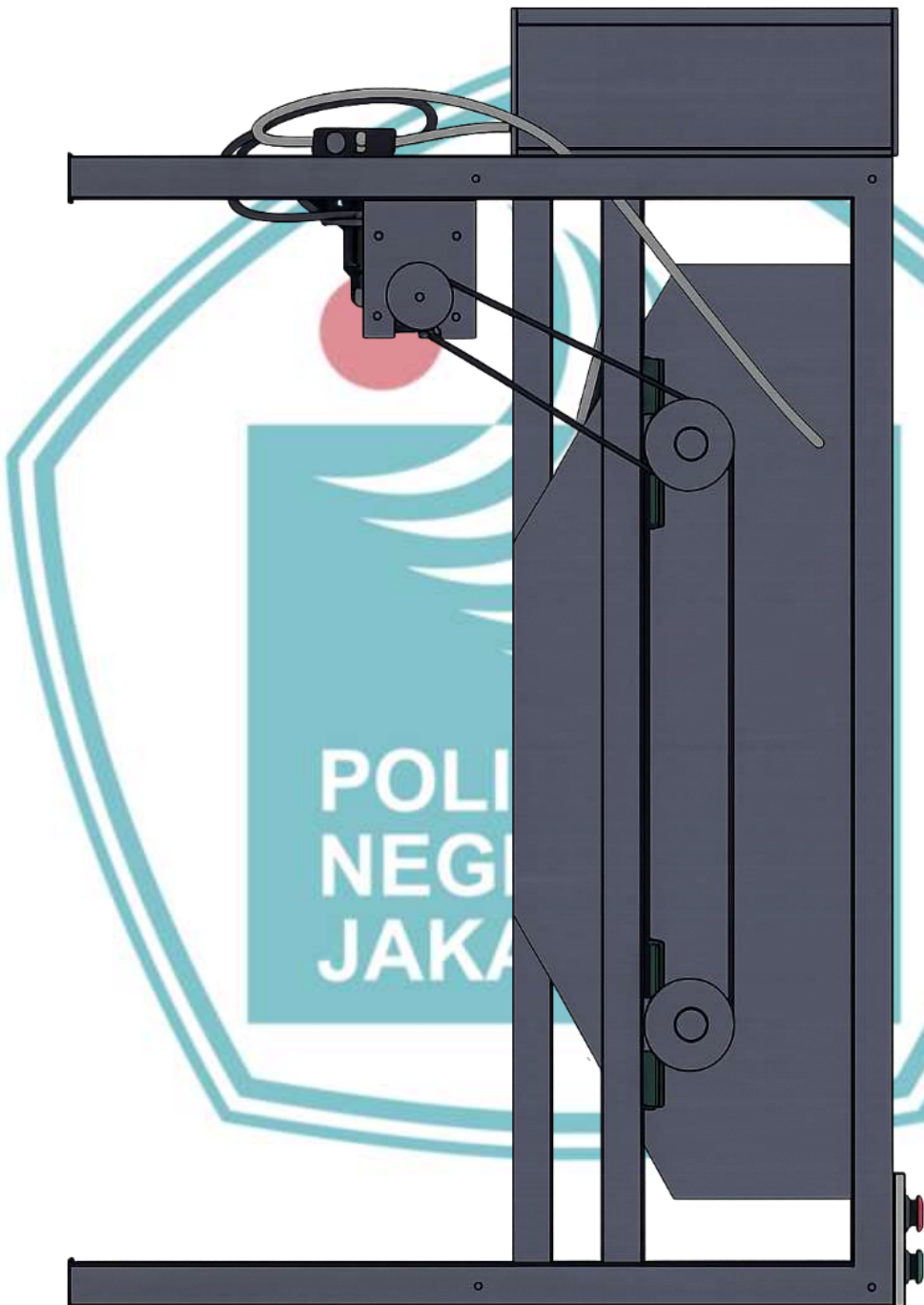
Gambaran 4. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Otomatis Sistem Pneumatik Tampak Depan

© 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





Gambaran 5. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Otomatis Sistem Pneumatik Tampak Belakang

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

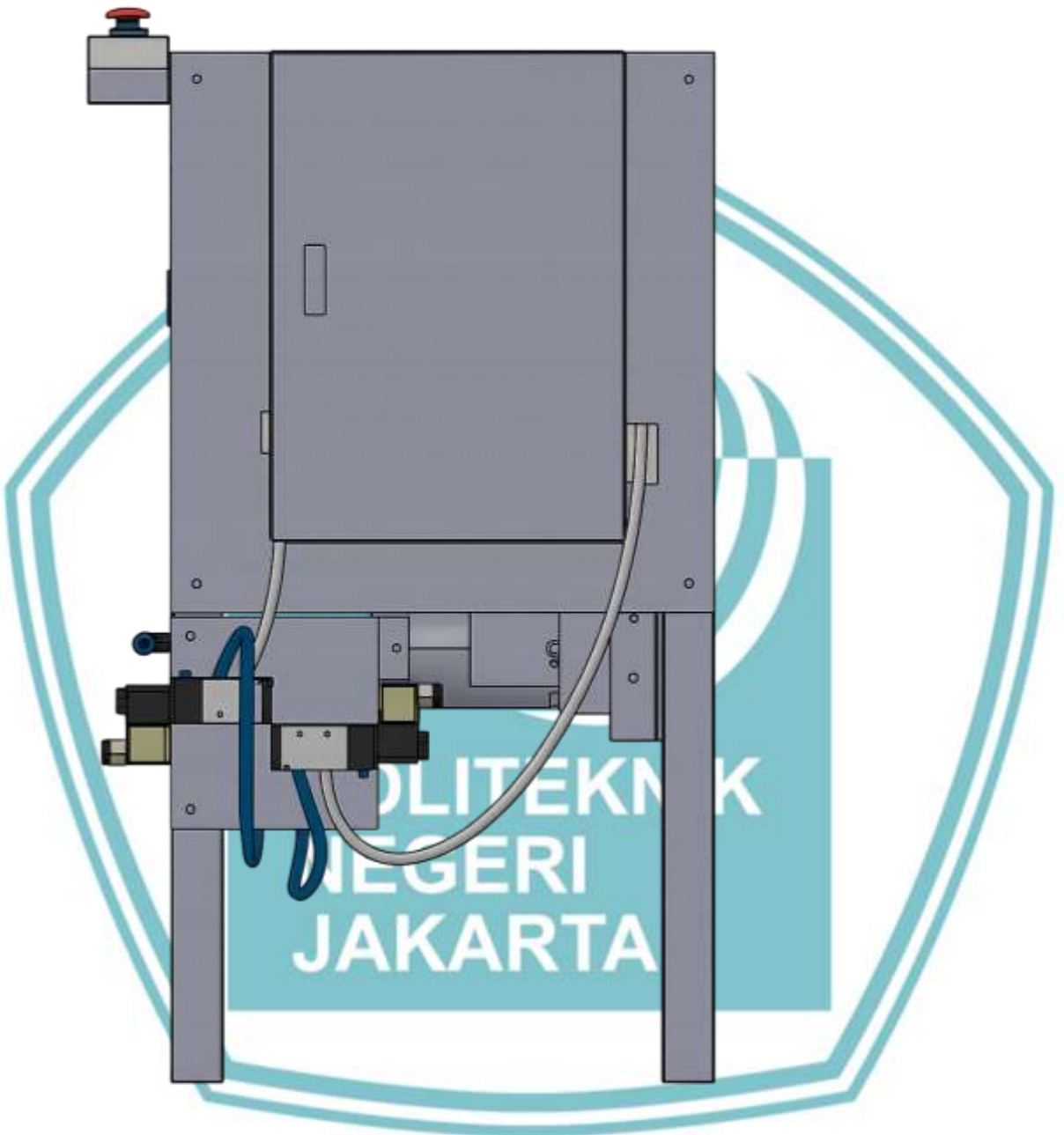
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Hak Cipta :

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

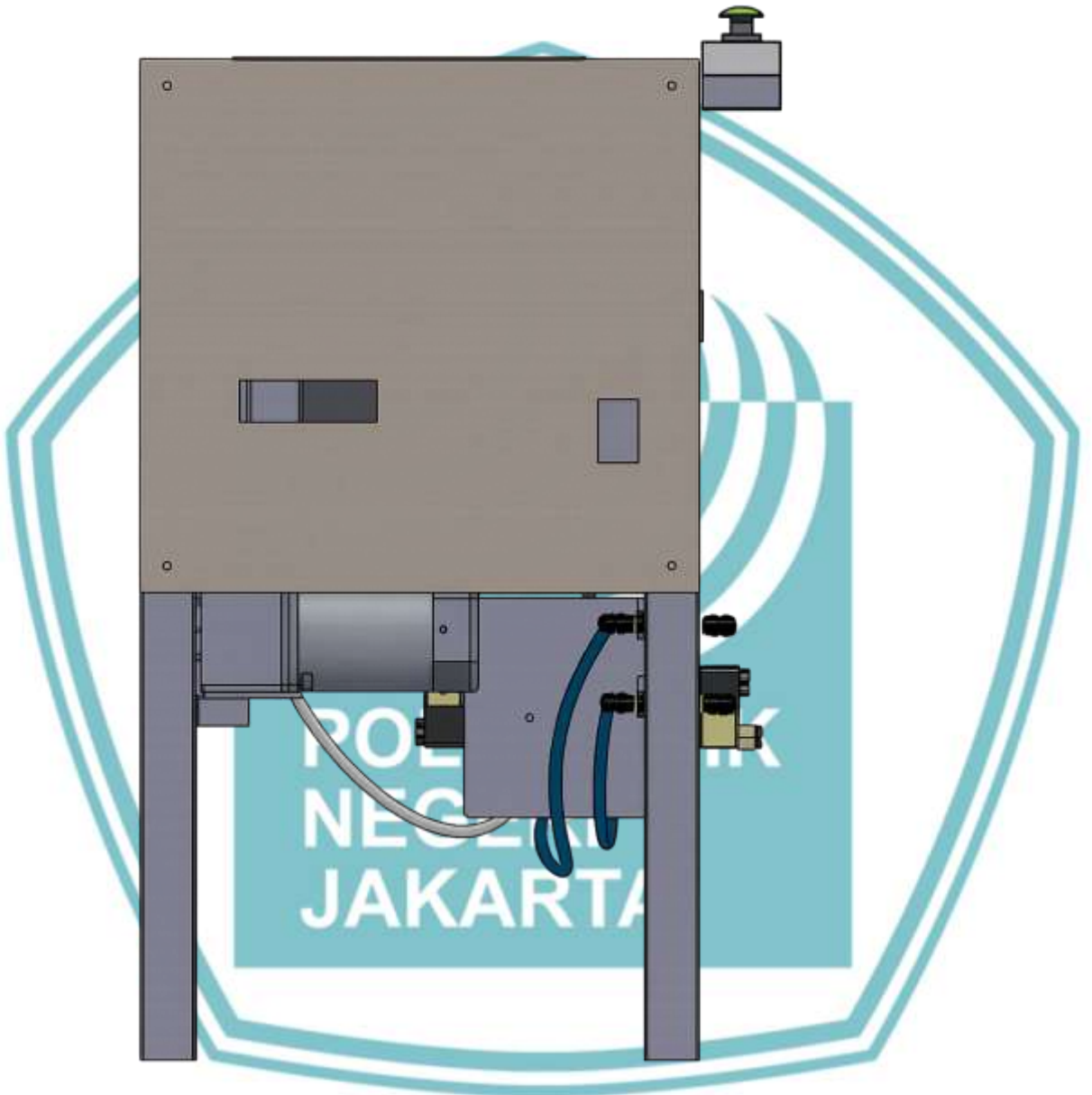
Gambar 6. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Otomatis Sistem Pneumatik Tampak Kanan



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

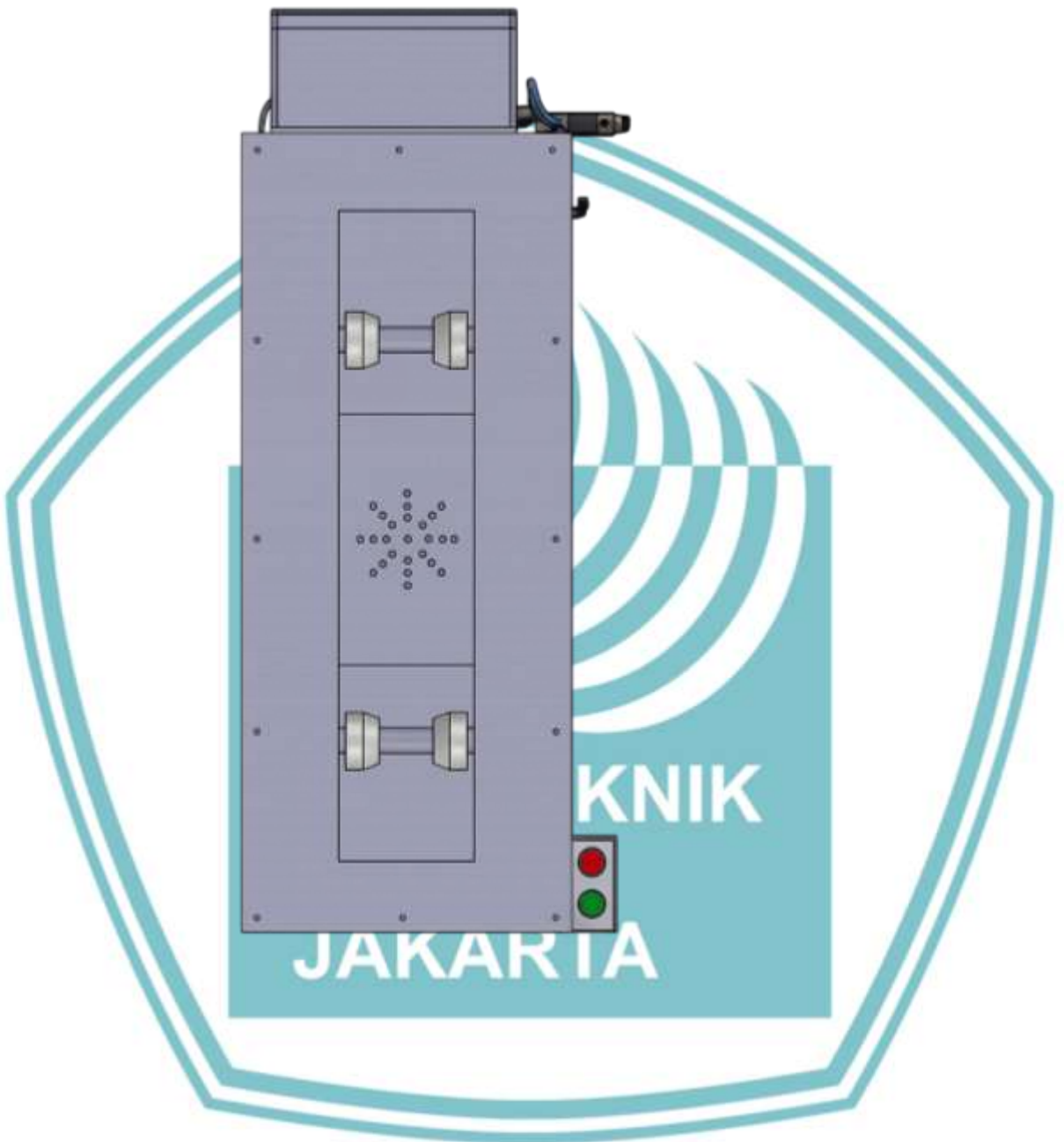
Gambaran 7. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Otomatis Sistem Pneumatik Tampak Kiri



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

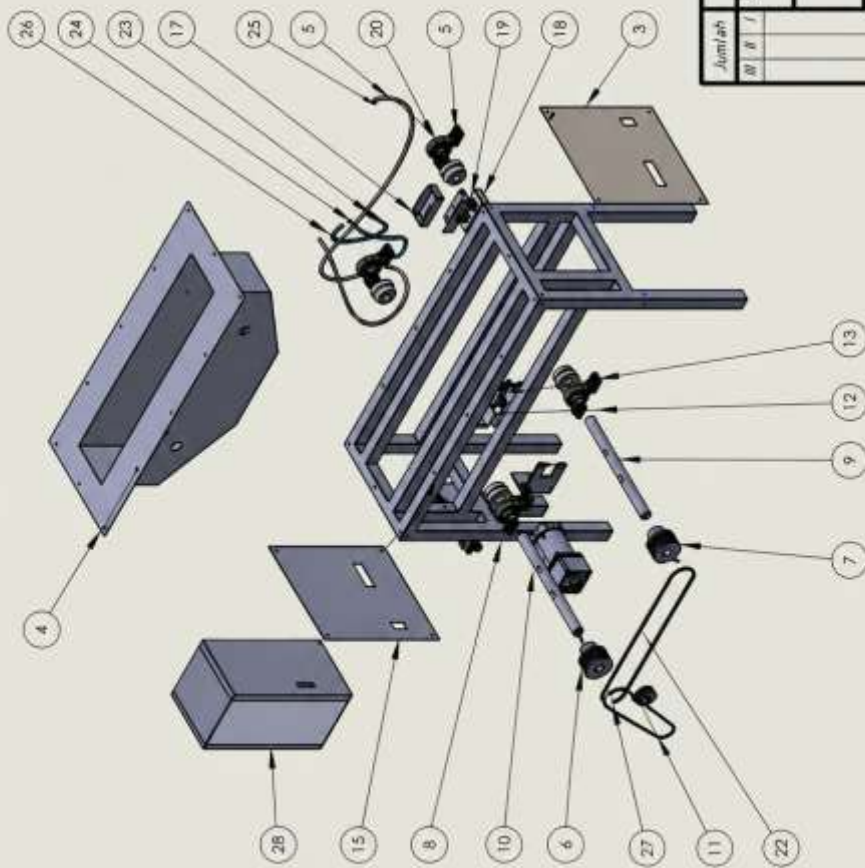
Gambaran 8. Desain 3D Mesin Tire Lubricant Otomatis Sistem Pneumatik Tampak Atas





Hak Cipta :

- | ITEM NO. | PART NUMBER | DESCRIPTION | QTY. |
|----------|---|-------------|------|
| 1 | Frame Penyangga | | 1 |
| 2 | cover sampling | | 2 |
| 3 | cover depan dan belakang | | 2 |
| 4 | cover dalam | | 1 |
| 5 | UCP 206 SPESIMEN ABC | | 4 |
| 6 | ASSY 3fp | | 2 |
| 7 | shaft | | 2 |
| 8 | pulley | | 2 |
| 9 | bracket L Penghubung Motor | | 1 |
| 10 | bracket motor | | 1 |
| 11 | Y&H-120 220V 260RPM AC Motor,step | | 1 |
| 12 | pulley 1 | | 1 |
| 13 | bracket Generator Valve | | 2 |
| 14 | generator valve | | 2 |
| 15 | Fitting push lock connector L 8 mm thread,3fp | | 6 |
| 16 | bracket solenoid valve pneumatic control valve,step | | 1 |
| 17 | mounting bowah | | 1 |
| 18 | mounting glas | | 1 |
| 19 | bracket mounting push button | | 1 |
| 20 | filon | | 4 |
| 21 | Belt 1 | | 1 |
| 22 | Belt 2 | | 1 |
| 23 | Hose 1 | | 1 |
| 24 | Hose 2 | | 1 |
| 25 | Hose 3 | | 1 |
| 26 | Hose 3 | | 1 |
| 27 | V - Belt | | 1 |
| 28 | panel box | | 1 |

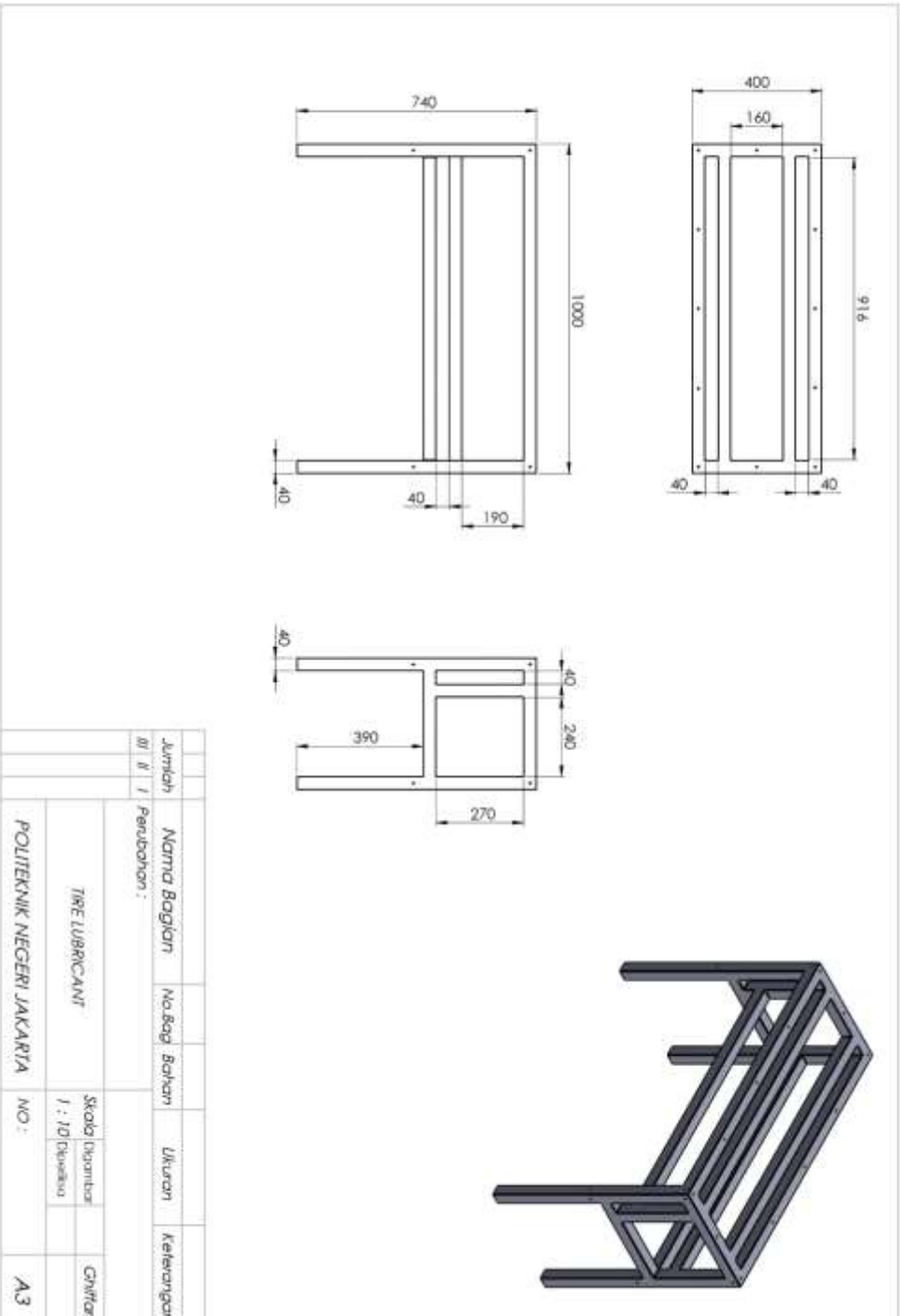


Jumlah	Nama Bagian		No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan :					
	A3					
						
	Skala Dikambar : 1 : 20 Disus Tipe					
Diperiksa		No. Mpro-6D				
MESIN TIRE LUBRICANT						
Politeknik Negeri Jakarta						

lampiran 10. Desain 2D *Frame*

Hak Cipta :

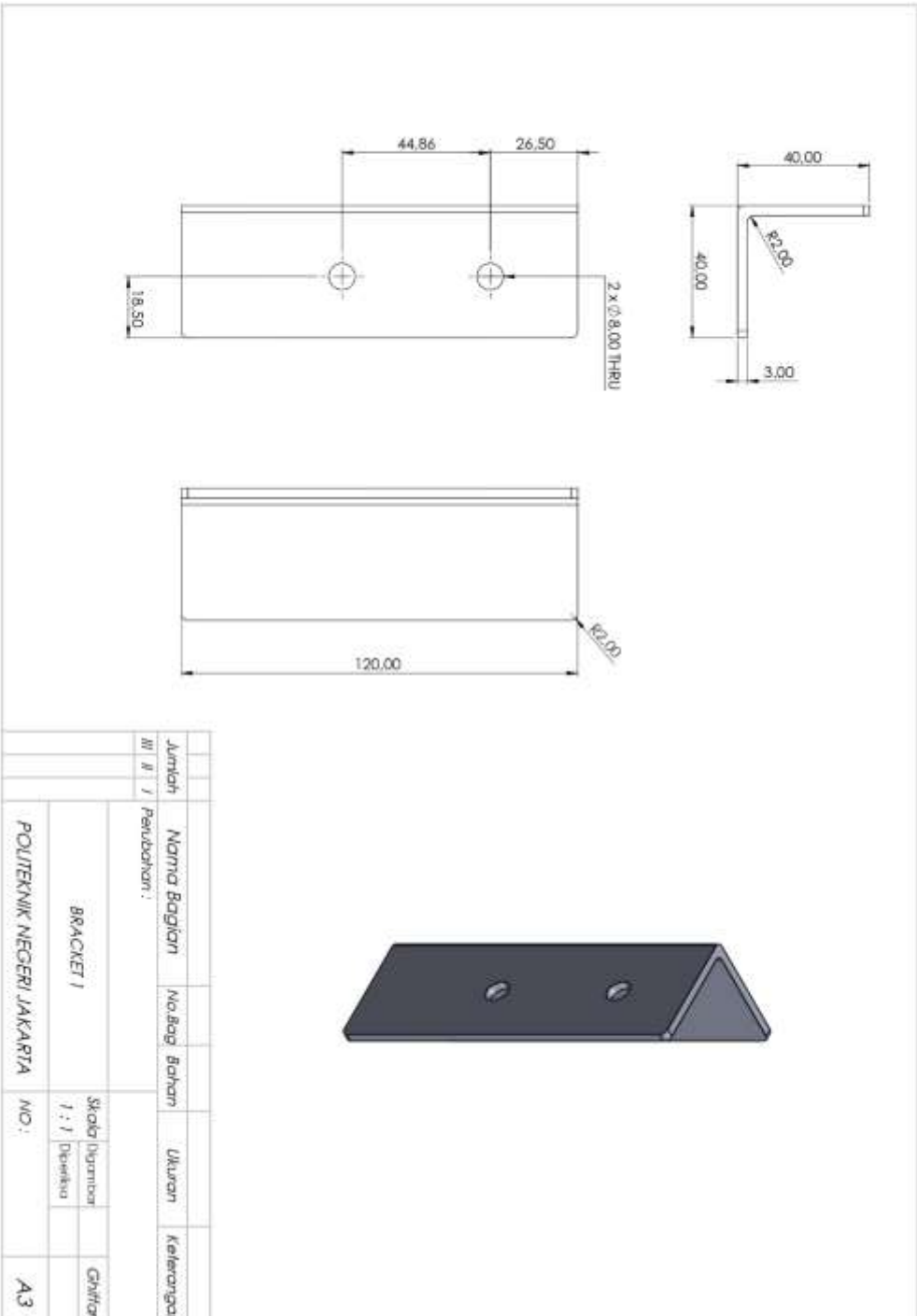
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



ampiran 11. Desain 2D Assembly

Hak Cipta :

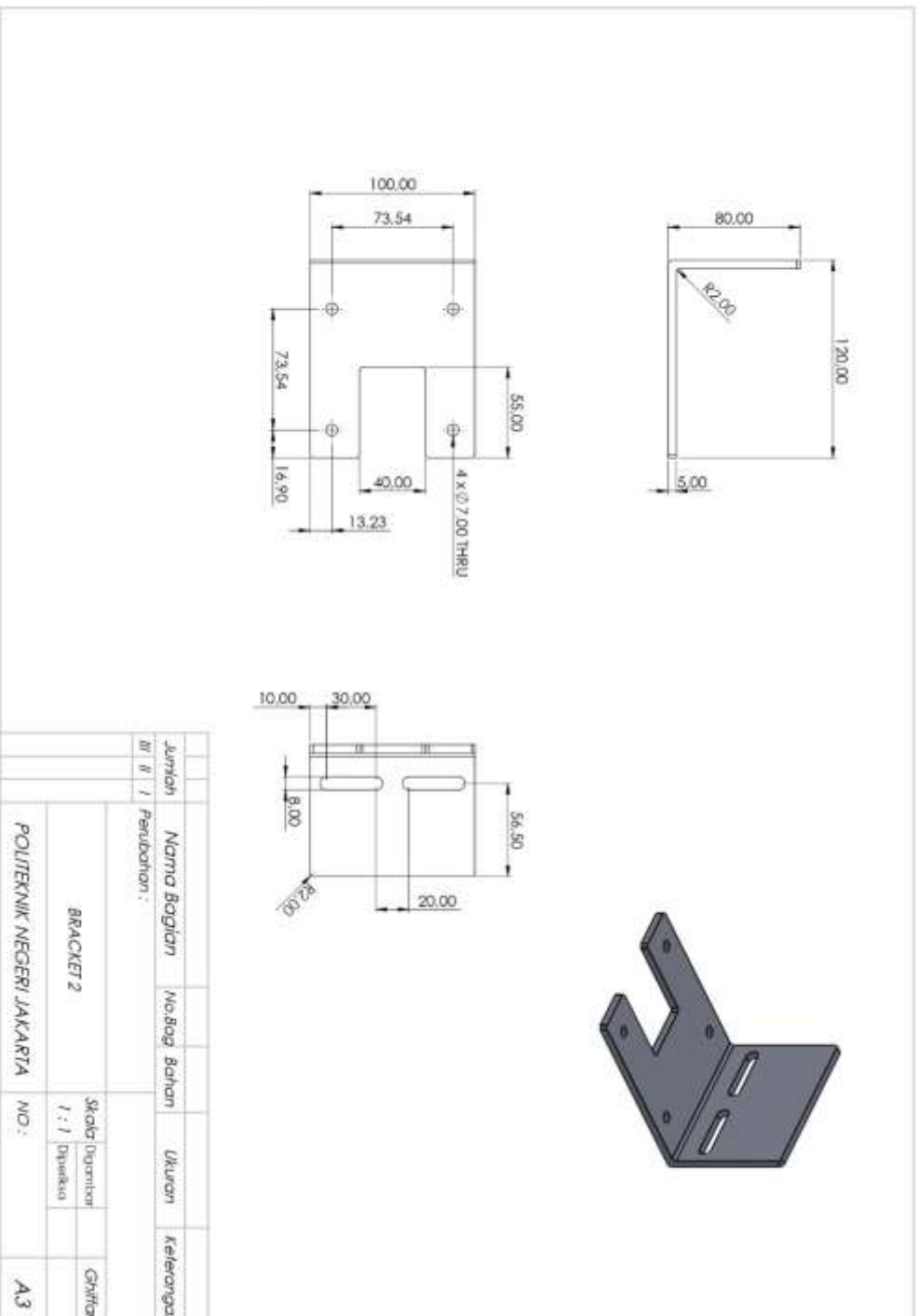
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

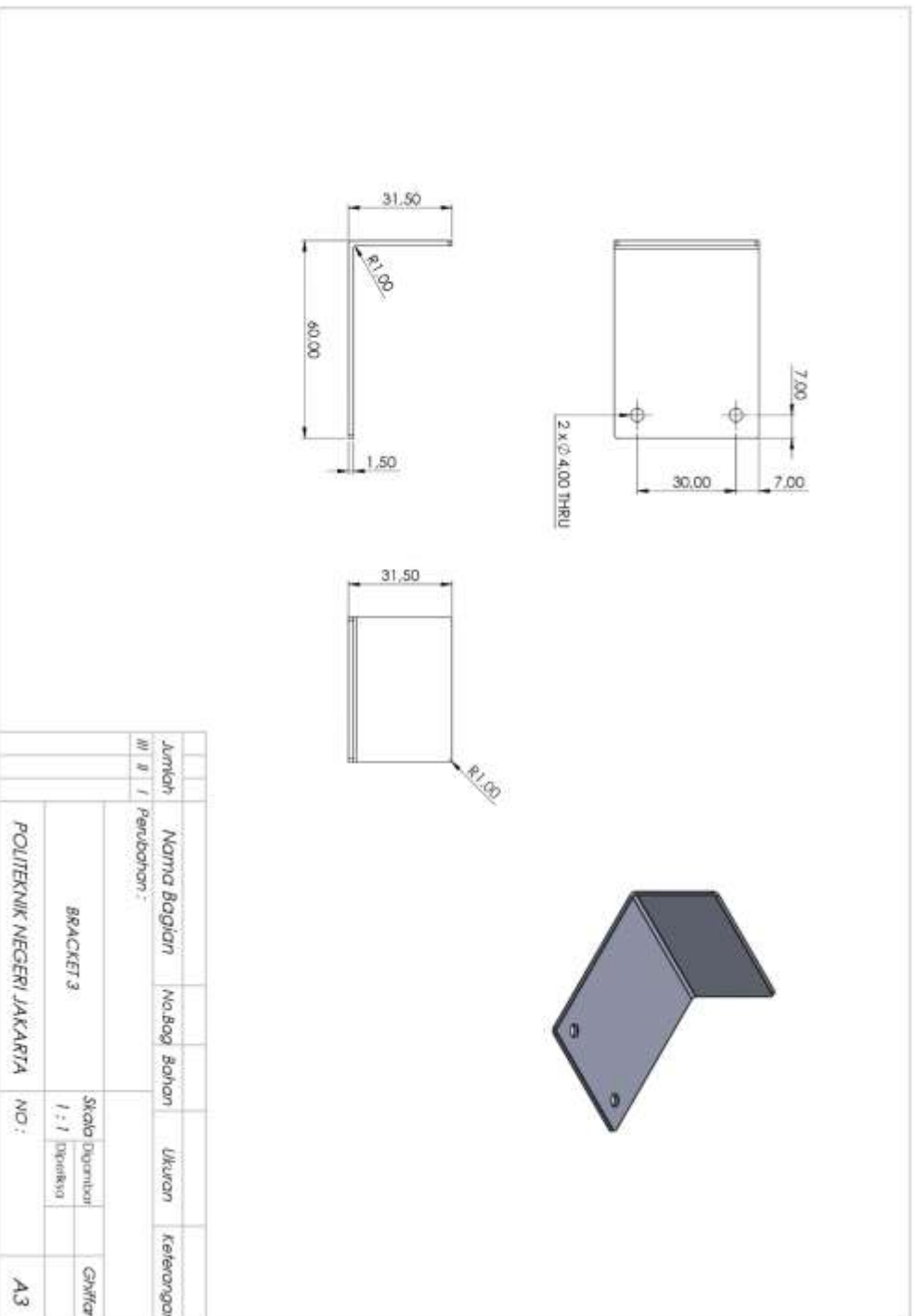
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

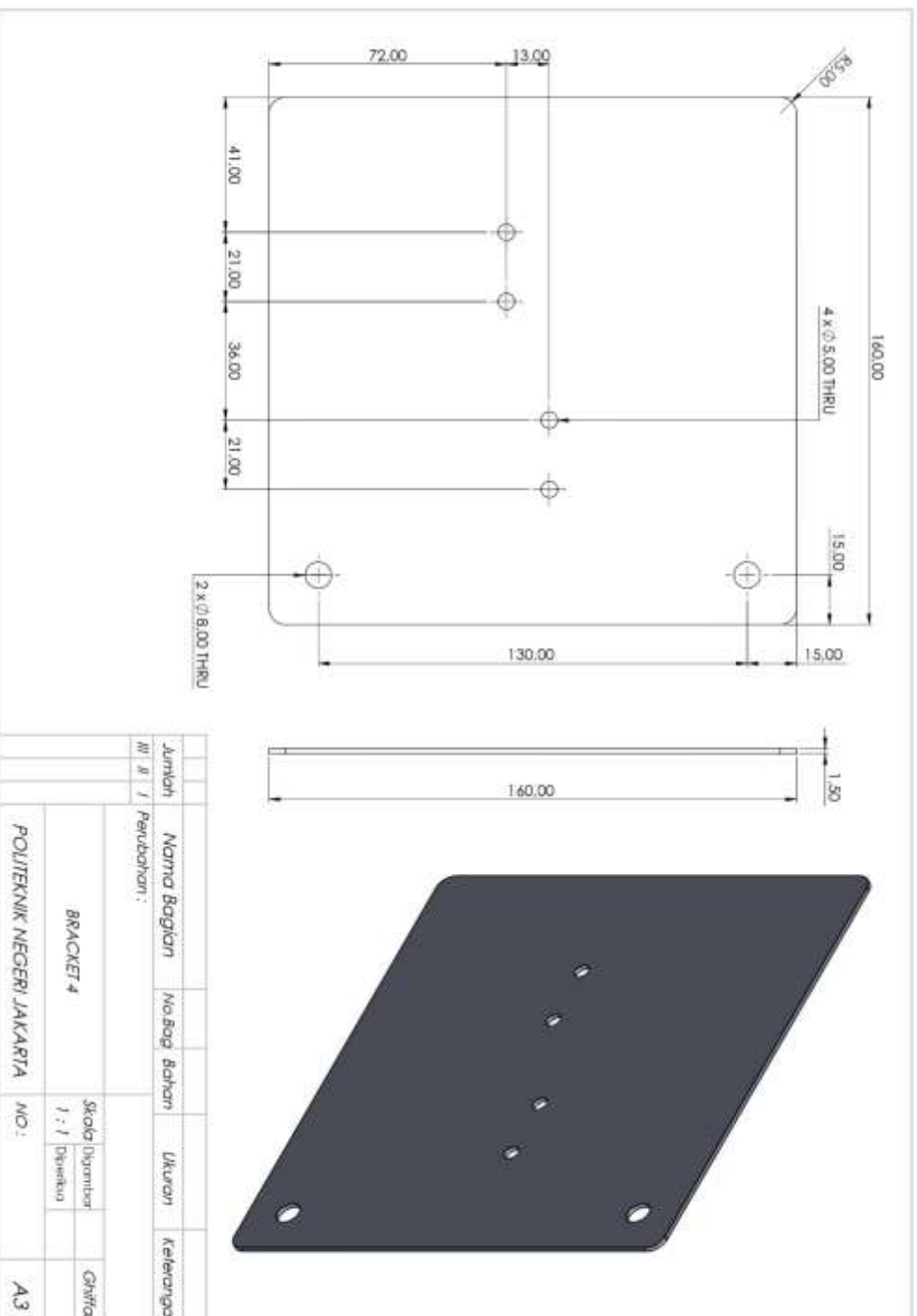
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

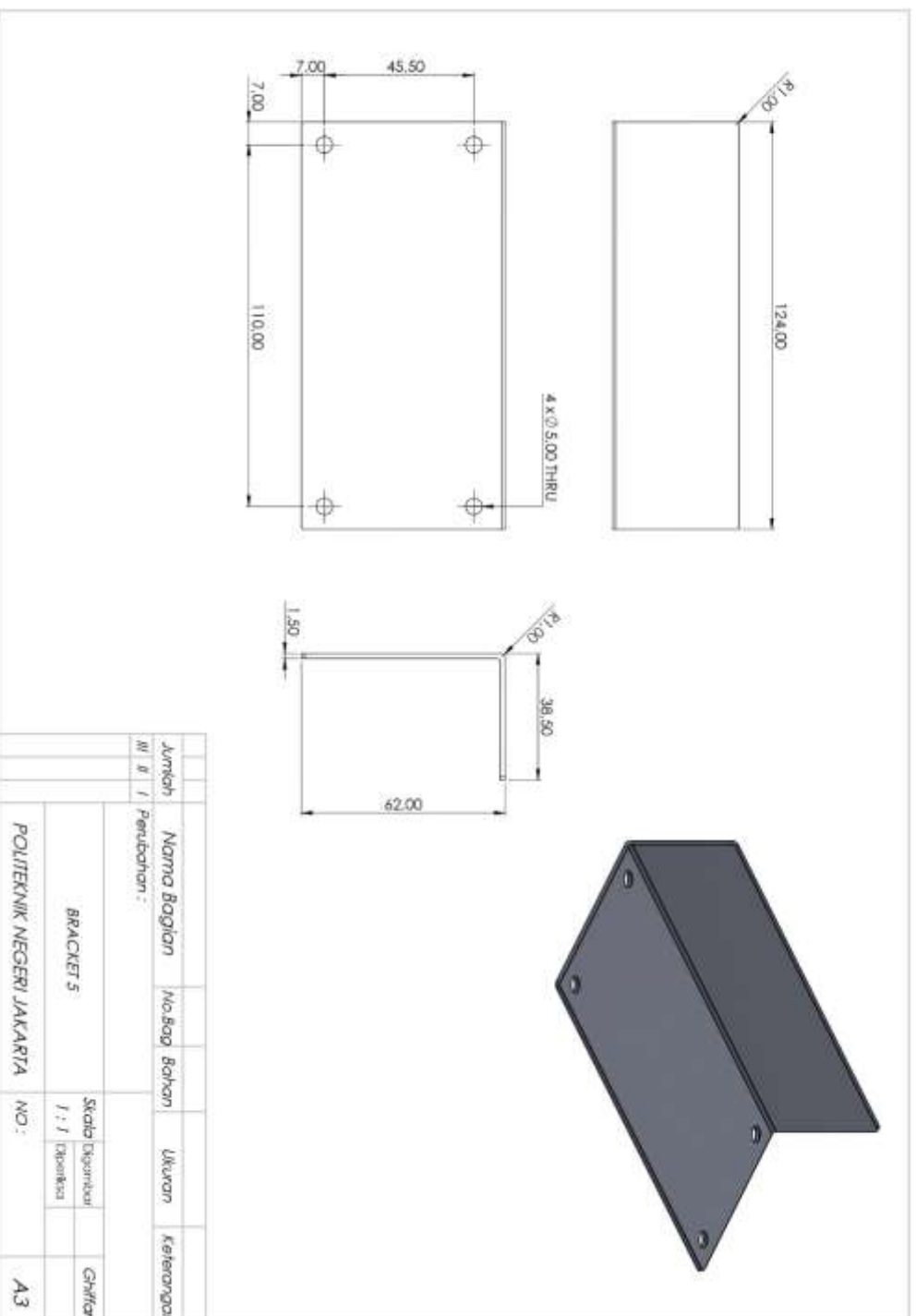


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



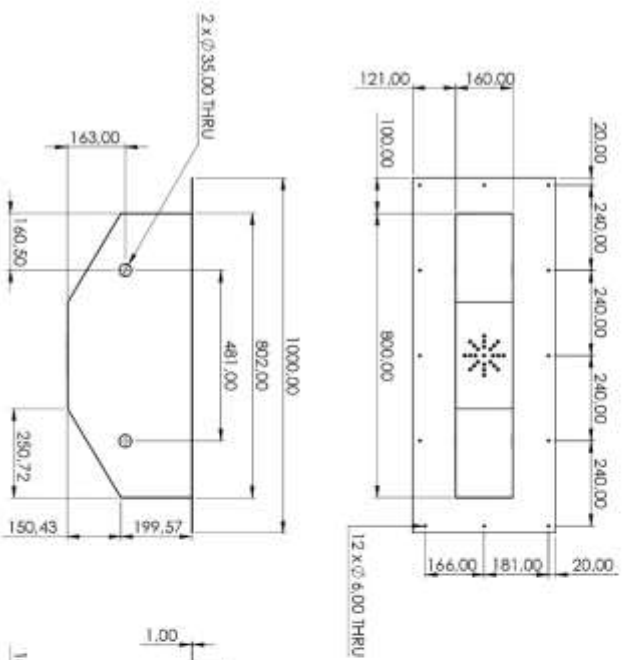


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





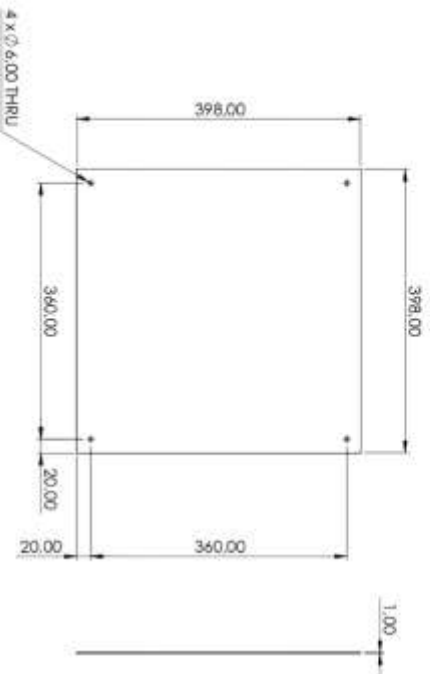
No.	Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	1	Perubahan :				
		COVER DALAM FIX			Skala Dikambar 1 : 10 (Diprint)	Grafik
		POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			NO :	A3

© 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





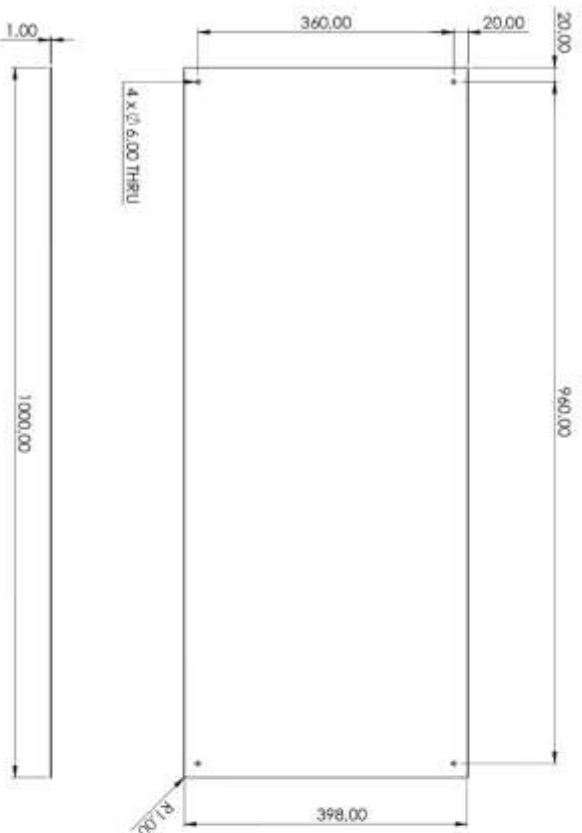
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan :				
	COVER DEPAN dan BELAKANG			Skala: Diperbesar 1 : 10 (Dikursakan)	Grafik
	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			NO :	A3

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



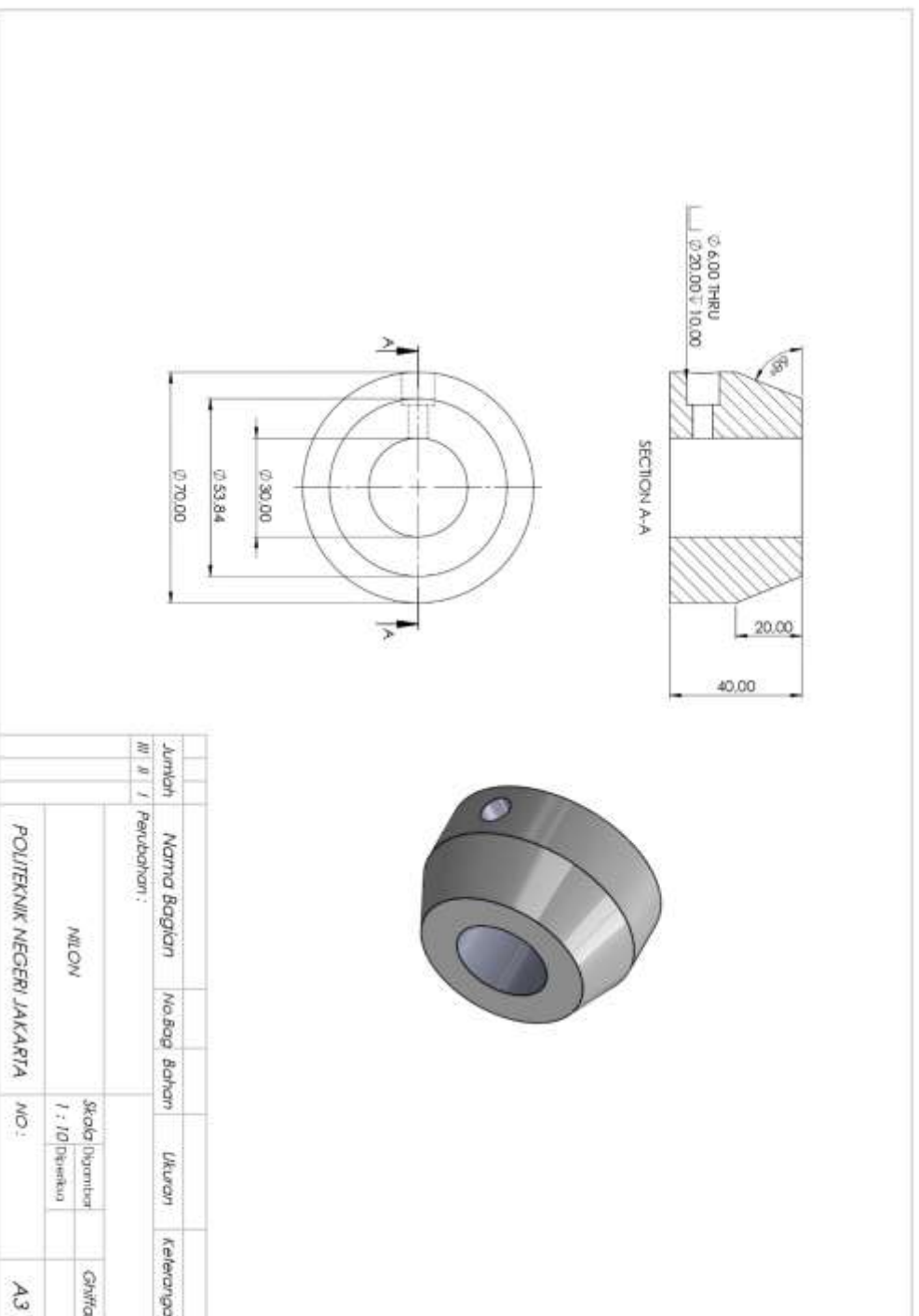


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

