



© 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

LAPORAN TUGAS AKHIR



RANCANG BANGUN MESIN *PRESS* TUTUP KALENG CAT MANUAL DENGAN KAPASITAS MAKSIMAL 5 KG DENGAN DIAMETER *PUNCH* 10,4 CM MENGUNAKAN MATERIAL S45C

(Subjudul: *Design* dan Perancangan Mesin *Press* Tutup Kaleng Cat)

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:

Noval Triandi Saputra (2202311044)

Sadewa Ahmad Asshiddqi (2202311100)

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



© 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 *PRESS* TUTUP KALENG
CAT MANUAL DENGAN KAPASITAS MAKSIMAL 5
KG DENGAN DIAMETER *PUNCH* 10,4 CM
MENGUNAKAN MATERIAL S45C**

(Subjudul: *Design* dan Perancangan Mesin *Press* Tutup Kaleng Cat)

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Sadewa Ahmad Asshiddiqi

NIM. 2202311100

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2025



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”

© 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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN MESIN *PRESS* TUTUP KALENG CAT MANUAL
DENGAN KAPASITAS MAKSIMAL 5 KG DENGAN DIAMETER *PUNCH*
10,4 CM MENGGUNAKAN MATERIAL S45C**

Oleh:

Sadewa Ahmad Asshiddiqi

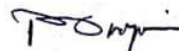
NIM. 2202311100

Program Studi D-III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1	Pembimbing 2
 Drs. Nugroho Eko Sutijogiarto Dipl.Ing. MT. NIP. 196512131992031001	 Ir., Sepriandi Parningotan, S.T ., M.T., IPM. NIP. 199409072024061001

Kepala Program Studi
DIII Teknik Mesin



Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002



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

RANCANG BANGUN MESIN *PRESS* TUTUP KALENG CAT MANUAL
DENGAN KAPASITAS MAKSIMAL 5 KG DENGAN DIAMETER *PUNCH*
10,4 CM MENGGUNAKAN MATERIAL S45C

Oleh:

Sadewa Ahmad Asshiddiqi

NIM. 2202311100

Program Studi D-III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan

Penguji pada tanggal 18 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir., Sepriandi Parningotan, S.T., M.T., IPM. NIP. 199409072024061001	Ketua		18/07/2025
2.	Asep Apriana, S.T., M.Kom NIP. 196211101989031004	Penguji 1		18/07/2025
3.	Nabila Yudisha, S.T., M.T. NIP. 199311302023212045	Penguji 2		18/07/2025

Depok, 18 Juli 2025

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE

NIP. 197707142008121005



© 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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sadewa Ahmad Asshiddiqi

NIM : 2202311100

Program Studi : D-III Teknik Mesin

Saya menyatakan bahwa seluruh isi Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan dari karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Setiap pendapat, gagasan, atau temuan milik pihak lain yang digunakan dalam laporan ini telah saya cantumkan dan rujuk sesuai dengan kaidah dan etika penulisan ilmiah yang berlaku. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh tanggung jawab.

Depok, 18 Juli 2025



Sadewa Ahmad Asshiddiqi

NIM. 2202311100



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 *PRESS* TUTUP KALENG CAT MANUAL DENGAN KAPASITAS MAKSIMAL 5 KG DENGAN DIAMETER *PUNCH* 10,4 CM MENGGUNAKAN MATERIAL S45C

**Sadewa Ahmad Asshiddiqi¹⁾, Nugroho Eko Setijogiarto²⁾, Sepriandi
Parningotan³⁾**

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

Email: sadewa.ahmad.asshiddiqi.tm22@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan industri kecil dan menengah (IKM) menuntut tersedianya alat bantu produksi yang sederhana, efisien, dan ekonomis. Salah satu kebutuhan utama dalam proses pengemasan produk cair seperti cat adalah mesin *press* penutup kaleng. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin *press* tutup kaleng cat manual dengan kapasitas maksimal 5 kg, menggunakan material utama baja karbon tipe S45C. Proses perancangan dilakukan melalui tahapan studi literatur, observasi lapangan, pembuatan gambar teknik, pemilihan material, dan proses manufaktur seperti pemotongan, pembubutan, pengeboran, pengelasan, serta perakitan. Setelah proses manufaktur selesai, dilakukan pengujian fungsi untuk mengevaluasi performa mesin dalam menutup kaleng cat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu menutup satu kaleng dalam waktu $\pm 2,5$ detik, sehingga secara teoritis mampu menutup hingga 1.440 kaleng dalam satu jam kerja. Mesin ini dirancang agar dapat dioperasikan oleh satu orang tanpa memerlukan sumber daya listrik, sehingga sangat sesuai untuk pelaku industri skala kecil hingga menengah sebagai solusi pengemasan yang praktis, stabil, dan hemat energi.

Kata kunci: Mesin *press*, tutup kaleng cat, S45C, perancangan, industri kecil



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 *PRESS* TUTUP KALENG CAT MANUAL DENGAN KAPASITAS MAKSIMAL 5 KG DENGAN DIAMETER *PUNCH* 10,4 CM MENGGUNAKAN MATERIAL S45C

Sadewa Ahmad Asshiddiqi¹⁾, Nugroho Eko Setijogiarto²⁾, Sepriandi
Parningotan³⁾

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

Email: sadewa.ahmad.asshiddiqi.tm22@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

The growth of small and medium industries (SMEs) demands the availability of simple, efficient, and cost-effective production tools. One of the essential needs in packaging liquid products such as paint is a can lid press machine. This study aims to design and develop a manual paint can lid press machine with a maximum capacity of 5 kg, utilizing S45C carbon steel as the main construction material. The design process involved literature studies, field observations, technical drawings, material selection, and manufacturing processes such as cutting, turning, drilling, welding, and assembly. Upon completion of the manufacturing process, a functional test was conducted to evaluate the machine's performance in sealing paint cans. The test results indicate that the machine can seal a single can in approximately 2.5 seconds, allowing for up to 1,440 cans to be sealed per hour under optimal conditions. The machine is designed to be operated by a single user without requiring electrical power, making it a practical, stable, and energy-efficient solution for small to medium-scale packaging industries.

Keywords: *Press machine, paint can lid, S45C, design, small industry*



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir ini yang berjudul "Rancang Bangun Mesin *Press* Tutup Kaleng Cat Manual Dengan Kapasitas Maksimal 5 Kg Dengan Diameter *Punch* 10,4 Cm Menggunakan Material S45C". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penulisan Laporan ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua dan keluarga, yang selalu memberikan dukungan dan semangat di mana pun saya berada.
2. Drs. Nugroho Eko Setijogiarto Dipl.Ing. M.T., Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Ir., Sepriandi Parningotan, S.T ., M.T., IPM., Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
5. Bapak Budi Yuwono, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
6. Rekan-rekan Program Studi D-III Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dukungan dan masukan dalam proses penyelesaian tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih sangat jauh dari sempurna, karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat mendukung serta membangun demi perbaikan dari laporan berikutnya. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi tambahan referensi bagi pembaca yang ingin mempelajari lebih lanjut mengenai perancangan mesin *press*.



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 PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Perancangan	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
1.6 Metodologi Perancangan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Mesin Press	6
2.1.1 Jenis-Jenis Mesin Press	7
2.2 Material S45C.....	11
2.3 Autodesk Inventor	14
2.4 Sistem Tuas (<i>Lever System</i>).....	15
2.4.1 Jenis-Jenis Tuas dan Prinsip Dasar	15
2.4.2 Momen dan <i>Mechanical Advantage</i> (MA) pada Tuas.....	16
2.4.3 Sudut Tuas	17
2.5 Teori Tegangan.....	18
2.5.1 Tegangan Tekan.....	18
2.5.2 Tegangan Izin	18
2.6 Teori Inersia (Momen Inersia Penampang)	20



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

2.7 Teori Kegagalan Tekan (<i>Buckling</i>).....	21
2.8 Sambungan Las.....	23
2.9 Sambungan Baut.....	24
BAB III METODOLOGI.....	25
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	25
3.2 Langkah Kerja	26
3.2.1 Mulai.....	26
3.2.2 Identifikasi Masalah.....	26
3.2.3 Studi Literatur dan Studi Lapangan.....	26
3.2.4 Pengumpulan Data.....	26
3.2.5 Pengolahan Data	26
3.2.6 Konsep Desain	27
3.2.7 Perhitungan	27
3.2.8 Kesimpulan dan Saran	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 <i>Matrix House of Quality</i> (HOQ)/QFD)	28
4.2 Konsep <i>Design</i>	29
4.3 Penyaringan Konsep	30
4.4 Gaya <i>Output</i> yang Dihasilkan.....	36
4.4.1 Gaya yang Ditransmisikan oleh <i>Crank</i>	36
4.4.2 Gaya Tekan pada <i>Plunger Rod</i> (<i>Fpress</i>).....	37
4.5 Analisis Kekuatan <i>Part</i> pada Mesin <i>Press Tutup Kaleng Cat Manual</i>	38
4.5.1 Tegangan <i>Buckling</i> pada <i>Guide Pillar</i>	38
4.5.2 Tegangan Maksimum pada <i>Guide Arm</i>	39
4.5.3 Tegangan <i>Shaft</i>	41
4.5.4 <i>Buckling Plunger Rod</i>	42
4.6 Perhitungan Las	44
4.6.1 Kekuatan Las pada <i>Guide Arm</i>	44
4.6.2 Las pada <i>Bracket Guide Arm</i>	45
4.7 Perhitungan Baut	46
4.7.1 Baut pada <i>Support Plate Guide Pillar</i>	46



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54





Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Mesin <i>Press</i> Manual	8
Gambar 2.2 Contoh Mesin <i>Press</i> Mekanik	9
Gambar 2.3 Contoh Mesin <i>Press</i> Hidrolik	10
Gambar 2.4 Contoh Mesin <i>Press</i> Pneumatik	11
Gambar 2.5 Skema Sitem Tuas	16
Gambar 2.6 Jenis Kondisi Ujung Kolom	21
Gambar 3.1 Diagram Alir	25
Gambar 4.1 <i>Design</i> Mesin <i>Press</i> Tutup Kaleng Cat (konsep 1)	29
Gambar 4.2 <i>Design</i> Mesin <i>Press</i> Tutup Kaleng Cat (konsep 2)	30
Gambar 4.3 <i>Design</i> Tuas Mesin <i>Press</i> Tutup Kaleng Cat (konsep 2)	31
Gambar 4.4 <i>Design</i> Tuas Mesin <i>Press</i> Tutup Kaleng Cat (konsep 2)	32
Gambar 4.5 Gambar Tuas 2D	36
Gambar 4.6 Gambar Mekanisme Pada Mesin <i>Press</i> 2D	36
Gambar 4.7 Gambar <i>Shaft</i> 2D	37
Gambar 4.8 Gambar <i>Guide Pillar</i> 2D	38
Gambar 4.9 Gambar <i>Guide Arm</i> 2D	39
Gambar 4.10 Gambar <i>Shaft</i> 2D	41
Gambar 4.11 Gambar <i>Plunger Rod</i> 2D	42
Gambar 4.12 Gambar Mesin <i>Press</i> Kaleng Cat 3D <i>Asembly</i>	44
Gambar 4.13 Gambar Mesin <i>Press</i> Kaleng Cat 3D <i>Asembly</i>	45
Gambar 4.14 Gambar <i>Support Plate Guide Pillar</i> 2D	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi S45C	12
Tabel 2.2 <i>Tensile Test Results of S45C Steel Without and With Variations in Heat Treatment Temperature (raw material)</i>	13
Tabel 2.3 <i>S4C Mechanical Properties</i>	13
Tabel 2.4 Nilai Faktor Keamanan	19
Tabel 2.5 Hubungan antara panjang setara (<i>L</i>) dan panjang sebenarnya (<i>I</i>).....	23
Tabel 4.1 HOQ/QFD	28
Tabel 4.2 Tabel Penyaringan Konsep	30
Tabel 4.3 <i>List part-part alat mesin press</i>	32
Tabel 4. 3 Spesifikasi Baut	47

**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

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak industri pengguna, diketahui bahwa alat *press* tutup kaleng manual ini dibutuhkan oleh pelaku Industri Kecil Menengah (IKM), khususnya di sektor pengemasan produk cair seperti cat. Meskipun perusahaan terkait telah memiliki mesin *press* otomatis, mereka menyatakan kebutuhan akan mesin *press* manual tambahan guna meningkatkan kapasitas produksi tanpa ketergantungan pada sumber daya listrik. Alat ini umumnya akan digunakan oleh operator produksi di lini manual sebagai pelengkap dari proses otomatis yang sudah ada, terutama saat terjadi antrean produksi atau saat daya listrik terbatas. Namun, terdapat kekhawatiran dari sebagian konsumen akhir terkait penggunaan alat manual sederhana seperti palu atau batang penekan, karena hasil penutupan sering kali tidak rapat, berisiko bocor, dan secara visual kurang meyakinkan. Penting dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan dan ekspektasi pengguna, baik dari sisi operator (pengguna langsung) maupun konsumen akhir, agar rancangan alat dapat memenuhi standar mutu penyegelan sekaligus tetap hemat energi dan mudah dioperasikan di lingkungan kerja IKM.. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan teknologi tepat guna yang mampu membantu IKM dalam menyelesaikan masalah ini secara efisien, tanpa menambah beban operasional [1].

Salah satu alternatif inovatif yang layak dikembangkan adalah mesin *press* tutup kaleng manual. Mesin jenis ini memiliki keunggulan berupa biaya rendah, tidak memerlukan sumber daya listrik, serta mudah dioperasikan dan dirawat. Akan tetapi, sebagian besar desain mesin manual yang beredar masih bersifat statis, tidak ergonomis, dan tidak mempertimbangkan keberagaman dimensi kaleng yang umum digunakan di industri kecil. Penelitian oleh Adizue et al. menunjukkan bahwa mesin penyegel otomatis mampu meningkatkan efisiensi penyegelan hingga 78%, meskipun masih



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

memerlukan sistem listrik dan kontrol otomatis, yang tidak cocok untuk kondisi operasional IKM di daerah dengan keterbatasan energi [2]. Hal ini memperkuat urgensi untuk merancang mesin *press* manual yang sederhana, hemat energi, dan mampu menghasilkan kualitas penutupan yang mendekati mesin otomatis.

Dalam konteks pengembangan mesin, aspek ergonomi dan kekuatan struktur menjadi dua komponen utama yang perlu dianalisis secara simultan. Sebagaimana dijelaskan oleh Pratomo dalam pengembangan mesin cup sealer semi otomatis, aspek ergonomi dapat meningkatkan kenyamanan kerja operator dan meminimalkan kesalahan selama proses pengoperasian [3]. Sementara itu, Putra menambahkan bahwa stabilitas struktur rangka mesin sangat menentukan distribusi gaya tekan terhadap tutup kaleng. Tanpa perhitungan gaya dan kekuatan sambungan yang tepat, maka tekanan yang diberikan dapat meleset dari sumbu, menyebabkan deformasi lokal atau bahkan kegagalan mekanis [4]. Dengan demikian, integrasi antara desain ergonomis dan analisis kekuatan mekanik menjadi fokus penting dalam perancangan mesin *press* tutup kaleng manual yang andal.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah mesin *press* tutup kaleng manual yang mampu memberikan gaya tekan maksimum 5 kg, dengan diameter *punch* sebesar 10,4 cm. Mesin dirancang berbasis mekanisme tuas satu lengan dengan konfigurasi vertikal, serta mempertimbangkan distribusi gaya, efisiensi ergonomis, dan kekuatan struktural. Dengan metode analisis teknis berbasis mekanika teknik dan pendekatan desain terapan, diharapkan hasil perancangan ini dapat menjadi solusi fungsional bagi IKM dalam meningkatkan kualitas dan konsistensi proses penyegelan kaleng. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi akademis dalam pengembangan sistem mekanik sederhana yang adaptif, kuat, dan ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan *design* dari mesin *press* tutup kaleng cat?



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. Bagaimana kekuatan *part-part* material S45C pada mesin *press* manual tutup kaleng cat?
3. Bagaimana kekuatan sambungan las dan baut pada mesin *press* manual tutup kaleng cat?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Perancangan difokuskan pada mesin *press* manual untuk menutup kaleng cat dengan kapasitas maksimal 1 kg.
2. Sistem mekanisme yang digunakan adalah tuas tipe kelas I tanpa bantuan sistem hidrolik atau pneumatik.
3. Perhitungan teknis difokuskan pada analisis statik terhadap gaya tekan dan kekuatan komponen struktural.
4. Pemodelan desain dilakukan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor* tanpa menyertakan simulasi dinamis atau manufaktur aktual.
5. Evaluasi difokuskan pada kelayakan desain secara mekanis dan ergonomis, tanpa melibatkan uji eksperimental atau fabrikasi fisik.

1.4 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat bantu mekanis berupa mesin *press* manual yang mampu menghasilkan gaya tekan mencukupi untuk menutup kaleng cat berkapasitas hingga 1-5 kg.
2. Mengaplikasikan prinsip kerja tuas kelas I dalam desain yang ergonomis, efisien, dan dapat dioperasikan oleh satu orang tanpa bantuan daya eksternal.
3. Menyusun rancangan teknis yang meliputi material, dan analisis gaya dengan memanfaatkan perangkat lunak pemodelan 3D serta metode perhitungan mekanika teknik.

1.5 Manfaat Perancangan

Manfaat perancangan ini antara lain:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

1. Memberikan solusi alat bantu mekanis yang ergonomis, tidak bergantung pada tenaga listrik, dan fleksibel digunakan untuk ukuran kaleng cat (1–5 kg) melalui sistem *punch modular*, khususnya bagi pelaku UMKM yang belum memiliki akses terhadap mesin otomatis.
2. Menjadi sarana penerapan keilmuan teknik mesin, khususnya dalam penerapan prinsip statika dan mekanika teknik untuk menganalisis gaya tekan pada sistem tuas, serta dalam penerapan konsep perancangan mekanik manual yang mempertimbangkan rasio gaya, efisiensi gerakan operator, dan aspek keselamatan kerja berdasarkan pendekatan teoritis.
3. Menyediakan dokumentasi desain dan perhitungan teknis yang dapat dijadikan acuan awal untuk pengembangan alat serupa, baik dalam konteks pendidikan vokasi maupun pengembangan teknologi tepat guna di sektor industri sederhana.

1.6 Metodologi Perancangan

Tahapan metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna serta permasalahan yang terjadi pada proses penutupan kaleng secara manual, yang kemudian dirumuskan sebagai dasar tujuan perancangan.
2. Studi Literatur dan Studi Lapangan
Studi literatur digunakan untuk menelaah teori dasar mengenai mekanisme tuas, material, sambungan, dan komponen mesin. Sementara itu, studi lapangan dilakukan untuk mengamati proses eksisting dan mengumpulkan data kebutuhan teknis.
3. Pengumpulan dan Pengolahan Data
Data teknis seperti dimensi kaleng, gaya tekan yang dibutuhkan, dan ergonomi operator dikumpulkan dan diolah sebagai dasar spesifikasi rancangan.
4. Pemodelan Desain dan Analisis Teknis



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 awal dibuat menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor*. Analisis dilakukan terhadap gaya, tegangan, dan kestabilan komponen, termasuk sistem tuas, batang tekan, dan sambungan las.

5. Kesimpulan dan Saran

Hasil perancangan dianalisis untuk disimpulkan kelayakannya secara teknis dan ergonomis, serta diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun secara sistematis agar pembaca dapat memahami tahapan perancangan mesin secara runtut dan terstruktur. Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Tujuannya adalah memberikan gambaran awal mengenai topik dan arah penelitian.

Bab II Tinjauan Pustaka

Membahas teori-teori dasar dan hasil penelitian sebelumnya yang mendukung proses perancangan, seperti mesin *press*, material S45C, sistem tuas, tegangan, momen inersia, hingga sambungan las dan baut.

Bab III Metodologi

Menjelaskan tahapan-tahapan metodologi dalam merancang mesin, mulai dari identifikasi kebutuhan, pengumpulan data, pemodelan desain, hingga verifikasi melalui perhitungan teknis.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Memuat proses desain secara rinci beserta perhitungan gaya, dimensi, tegangan, dan kestabilan komponen utama. Disertai juga visualisasi model CAD sebagai hasil desain akhir.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi ringkasan hasil penelitian dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut terhadap desain mesin maupun metode yang digunakan.

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 V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 1 Berdasarkan hasil perancangan dan analisis yang telah dilakukan pada mesin *press* manual penutup kaleng cat, dapat disimpulkan bahwa mesin berhasil dirancang menggunakan prinsip tuas kelas I dengan lengan kuasa sepanjang 422 mm dan lengan beban sepanjang 78,5 mm.
- 2 Perhitungan mekanisme tuas menghasilkan gaya tekan hingga 1.075 N dari gaya operator sebesar 200 N, sehingga sistem mampu memenuhi kebutuhan penutupan kaleng dengan kapasitas beban hingga 5 kg.
- 3 Material S45C digunakan untuk komponen struktural utama karena memiliki kekuatan tarik dan keuletan yang sesuai dengan kebutuhan rancangan serta kompatibel dengan proses manufaktur seperti pemesinan dan pengelasan.
- 4 Sistem *modular punch* memudahkan penggantian diameter kepala tekan, yang memberikan fleksibilitas untuk penggunaan pada berbagai ukuran kaleng.
- 5 Rancangan divalidasi melalui analisis gaya, inersia, dan tegangan tekan, serta mempertimbangkan aspek ergonomi dan keamanan pengguna.

5.2 Saran

- 1 Diperlukan pengujian secara langsung terhadap prototipe untuk memastikan kekuatan sambungan dan kenyamanan pengguna saat beroperasi.
- 2 Perlu adanya analisis uji eksperimental terkait ergonomis pada mesin ini.
- 3 Dianjurkan menggunakan material alternatif yang lebih ringan pada bagian rangka bawah untuk mengurangi bobot total mesin tanpa mengorbankan kekuatan struktural.

- 4 Pengembangan lanjutan dapat dilakukan dengan menambahkan sistem pengunci otomatis atau penambahan sistem hidrolik sederhana untuk meningkatkan kenyamanan dan produktivitas.



© 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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. P. Patil, S. S. Modse, P. R. Doiphode, and S. N. Billade, "Design and Manufacturing of Manually Operated Cup Sealing Machine," *6th Int. Conf. Recent Trends Eng. Technol.*, pp. 593–598, 2018.
- [2] U. L. Adizue, S. E. Agbadah, D. C. Ibeagha, and Y. O. Falade, "Design and Construction of an Automated Adjustable-can foil Sealing Machine," *J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 4, no. 9, pp. 5–13, 2017, [Online]. Available: www.ijeas.org
- [3] M. A. A. Rahman and A. M. Sakti, "Rancang Bangun Mesin Cup Sealer Semi Otomatis," *Jur. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 03, pp. 29–34, 2019.
- [4] A. M. Anhar and Arya Mahendra Sakti, "Analisa Hasil Pengujian Mesin Cup Sealer Semi Otomatis," *J. Ranc. Mesin*, vol. 1, no. 3, pp. 35–39, 2014.
- [5] A. A. Latif and Nurhadi, "Analisis Tegangan Mekanik Pada Mesin Press Hidrolik Dengan Beban 20 Ton SS," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 6, no. 2, pp. 249–257, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>
- [6] S. Sakuri, N. Supriyana, H. Hartono, Y. Nurfaizal, and R. A. N. Al Hakim, "Penerapan Teknologi Alat Press Dan Potong Tahu Elektrik Menggunakan Metode Ergonomis," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 7, no. 3, p. 2031, 2023, doi: 10.31764/jmm.v7i3.14050.
- [7] M. Krisnawati and N. Siameva Uletika, "Pengembangan Produk Mesin Press Dalam Produksi Knalpot Ikm Logam Purbalingga Berdasarkan Analisis Socioteknikal Product Development of Pressing Machine in the Muffler Production Smes Metal Purbalingga Based Sociotechnical Analysis," vol. 12, no. 2, pp. 59–64, 2016, [Online]. Available: <http://dinarek.unsoed.ac.id>
- [8] Z. Zuliyati, E. Djoenaedi, and H. Rusdianto, "Peningkatan produktifitas proses produksi sampul raport melalui teknologi tepat guna," *J. Inov. Has. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 1, p. 128, 2021, doi: 10.33474/jipemas.v4i1.8996.



Hak Cipta :

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

- [9] S. Supriyati and T. N. Wiyatno, "Improving press machine efficiency using a TPM approach and Six Big Losses analysis," *J. Ind. Serv.*, vol. 10, no. 2, pp. 347–354, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/28344>
- [10] C. V Lingga and U. A. Ahmad, "Perekayasaan Mesin Press Manual Untuk Industri Kecil Karet Perapat Tabung," vol. 2, no. 2, 2021.
- [11] A. Y. Nasution and M. Nur, "Pengujian Mesin Press Mekanik Semi Otomatis Dengan Penggerak Motor Listrik 0 . 5 Hp," vol. 10, no. 2, pp. 20–27.
- [12] Hartono, "Pembuatan Mesin Press Hidrolik Manual," (*Skripsi Sarjana, Politek. Harapan Bersama Tegal*). <https://ejournal.poltekharber.ac.id/16024>, vol. 12, no. 2, pp. 23–27, 2019.
- [13] F. E. Nakula and A. M. Sakti, "Rancang Bangun Mesin Cetak Hot Press Pneumatik," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 6–10, 2013.
- [14] F. S. Steel, "S45C Carbon Steel S50C JIS G4051 for Machine Structural Use." [Online]. Available: <https://www.round-bars.com/products/s45c-carbon-steel-s50c-jis-g4051-for-machine-structural-use/#:~:text=From the above rules%2C we,50>
- [15] Elbi Wiseno and Muhamad Aldi Irwandi, "Pengaruh Austenisasi Baja S45C Pada Suhu 750° C Dan Queching Dengan Media Suhu Ruang, Air Dan Oil," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 2, no. 11, pp. 4429–4446, 2023, doi: 10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i11.6246.
- [16] G. V. Golwa, D. Romahadi, and I. G. A. Arwati, "Analysis of Characteristics of S45C Steel Changes due to the Quenching and Tempering Process," *World Chem. Eng. J.*, vol. 6, no. 2, p. 39, 2022, doi: 10.48181/wcej.v6i2.17611.
- [17] A. H. Permata Ningtyas, K. Ayunaning, B. Arif Prambudiarto, I. Arifin Pahlawan, and I. Maulana, "Implementasi Penggunaan Software Autodesk Inventor Dalam Meningkatkan Kompetensi Dalam Menggambar Teknik Pada Pelajar Kejuruan," *DedikasiMU J. Community Serv.*, vol. 3, no. 2, p. 925, 2021, doi: 10.30587/dedikasimu.v3i2.3259.



© 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

- [18] R. S. Dewi, “Peningkatan Penguasaan Fitur Cad Inventor Melalui Penerapan Metode Problem Solving Di Smk N 2 Depok,” *J. Pendidik. Vokasional Tek. Mesin*, pp. 151–160, 2017, [Online]. Available: <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/ojs/index.php/mesin/article/view/7104/0>
- [19] G. H. Mazur., “QFD Institute, ‘How QFD Works,’ QFD Institute.” [Online]. Available: <https://www.qfdi.org/how-qfd-works>
- [20] M. Fadli, A. Kamila Insani, K. Delima, and T. Aulia Rahma Mahfud, “SPEKTRA: Jurnal Fisika dan Aplikasinya Kajian Mekanika pada Materi Pesawat Sederhana: Review Publikasi Ilmiah,” *J. Pendidikan, Inovasi, dan Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 171–190, 2022.
- [21] R.S kurmi and J.K Gupta, “A textbook of machine design .S.,” *Handb. Mach. Dyn.*, no. I, pp. 11–28, 2000.
- [22] A. COPCO, “the Art of Ergonomics,” 2015.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



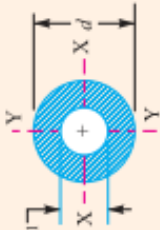
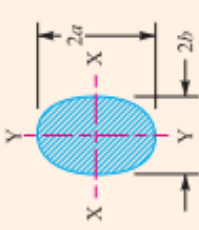
Hak Cipta :

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 Tabel Rumus Inersia

132 ■ A Textbook of Machine Design

Section	(A)	(I)	(y)	$Z = \frac{I}{y}$	$k = \sqrt{\frac{I}{A}}$
7. Circle 	$\frac{\pi \times d^4}{4}$	$I_{xx} = I_{yy} = \frac{\pi d^4}{64}$	$\frac{d}{2}$	$Z_{xx} = Z_{yy} = \frac{\pi d^3}{32}$	$k_{xx} = k_{yy} = \frac{d}{2}$
8. Hollow circle 	$\frac{\pi (d^2 - d_1^2)}{4}$	$I_{xx} = I_{yy} = \frac{\pi (d^4 - d_1^4)}{64}$	$\frac{d}{2}$	$Z_{xx} = Z_{yy} = \frac{\pi (d^4 - d_1^4)}{32}$	$k_{xx} = k_{yy} = \frac{\sqrt{d^2 + d_1^2}}{4}$
9. Elliptical 	πab	$I_{xx} = \frac{\pi \times a^3 b}{4}$ $I_{yy} = \frac{\pi \times ab^3}{4}$	a b	$Z_{xx} = \frac{\pi \times a^2 b}{4}$ $Z_{yy} = \frac{\pi \times ab^2}{4}$	$k_{xx} = 0.5a$ $k_{yy} = 0.5b$



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 2 Tabel Spesifikasi Baut

Table 11.1. Design dimensions of screw threads, bolts and nuts according to IS : 4218 (Part III) 1976 (Reaffirmed 1996) (Refer Fig. 11.1)

Designation	Pitch mm	Major or nominal diameter Nut and Bolt ($d = D$) mm	Effective or pitch diameter Nut and Bolt (d_p) mm	Minor or core diameter (d_c) mm		Depth of thread (bolt) mm	Stress area mm ²
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Coarse series							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1



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

388 ■ A Textbook of Machine Design

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755
M 56	5.5	56.000	52.428	49.177	50.046	3.067	2022
M 60	5.5	60.000	56.428	53.177	54.046	3.374	2360
Fine series							
M 8 × 1	1	8.000	7.350	6.773	6.918	0.613	39.2
M 10 × 1.25	1.25	10.000	9.188	8.466	8.647	0.767	61.6
M 12 × 1.25	1.25	12.000	11.184	10.466	10.647	0.767	92.1
M 14 × 1.5	1.5	14.000	13.026	12.160	12.376	0.920	125
M 16 × 1.5	1.5	16.000	15.026	14.160	14.376	0.920	167
M 18 × 1.5	1.5	18.000	17.026	16.160	16.376	0.920	216
M 20 × 1.5	1.5	20.000	19.026	18.160	18.376	0.920	272
M 22 × 1.5	1.5	22.000	21.026	20.160	20.376	0.920	333
M 24 × 2	2	24.000	22.701	21.546	21.835	1.227	384
M 27 × 2	2	27.000	25.701	24.546	24.835	1.227	496
M 30 × 2	2	30.000	28.701	27.546	27.835	1.227	621
M 33 × 2	2	33.000	31.701	30.546	30.835	1.227	761
M 36 × 3	3	36.000	34.051	32.319	32.752	1.840	865
M 39 × 3	3	39.000	37.051	35.319	35.752	1.840	1028

Note : In case the table is not available, then the core diameter (d_c) may be taken as $0.84 d$, where d is the major diameter.



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 Tabel Spesifikasi *Welding Rod* 6010

Specification	6010 Welding Rod
Tensile Strength	60,000 psi
Welding Position	All positions (flat, vertical, horizontal, overhead)
Current Type	DC+ (DCEP) only
Flux Coating	High cellulose sodium
Penetration	Deep
Slag Removal	Moderate
Spatter Level	Moderate to high
Weld Appearance	Rough, rippled

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

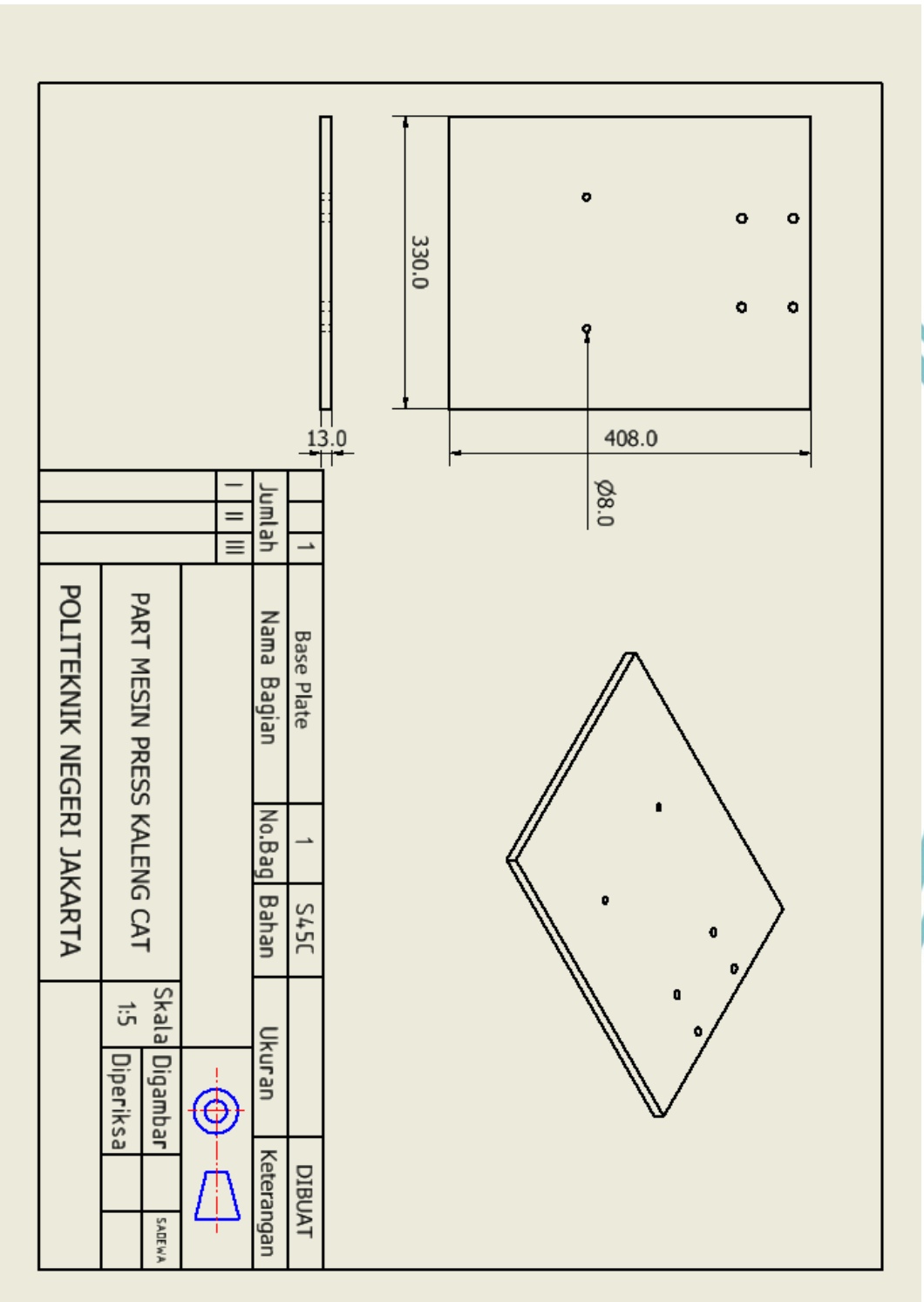


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 4 *Drawing Base Plate*



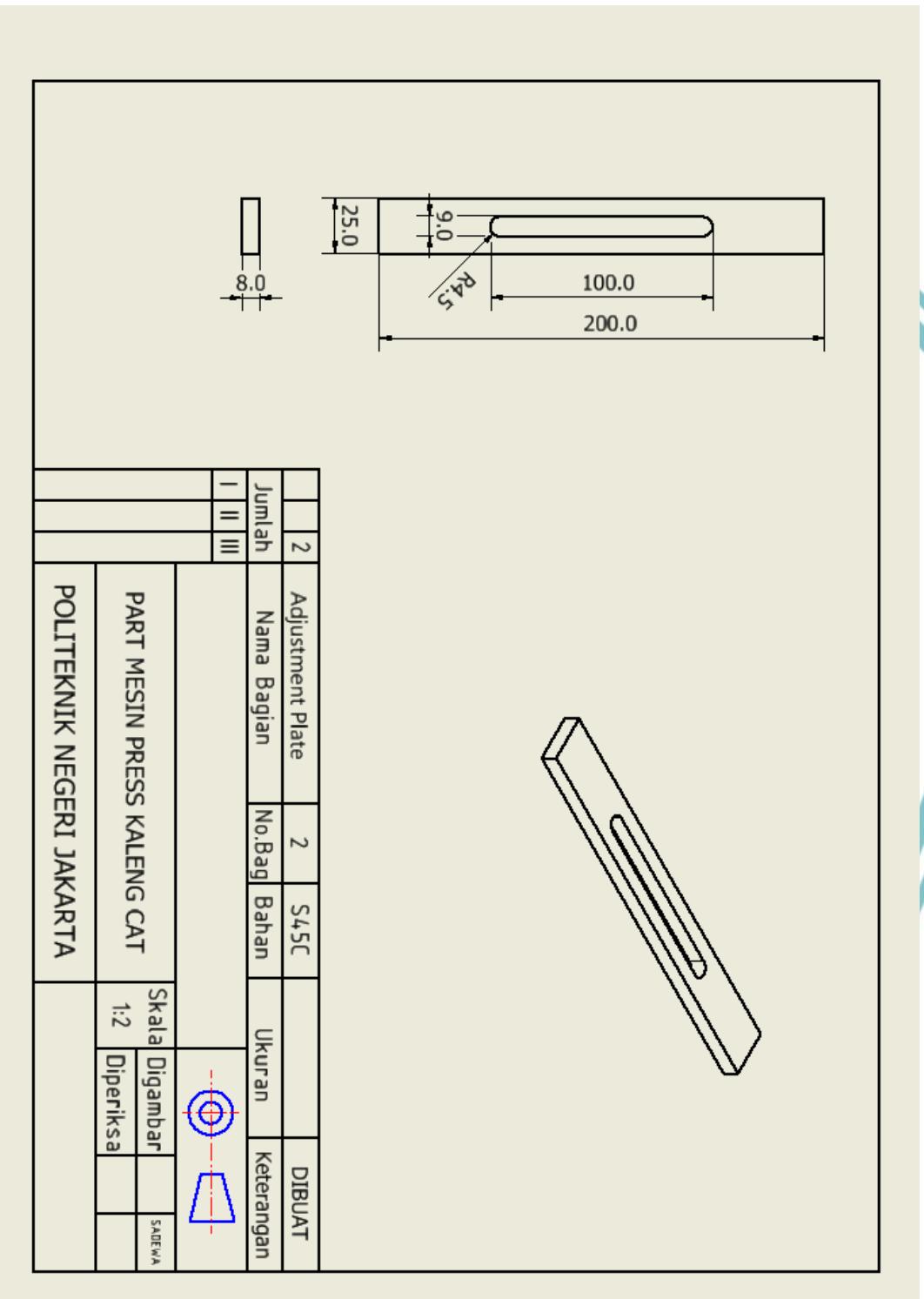


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 5 *Drawing Adjustment Plate*



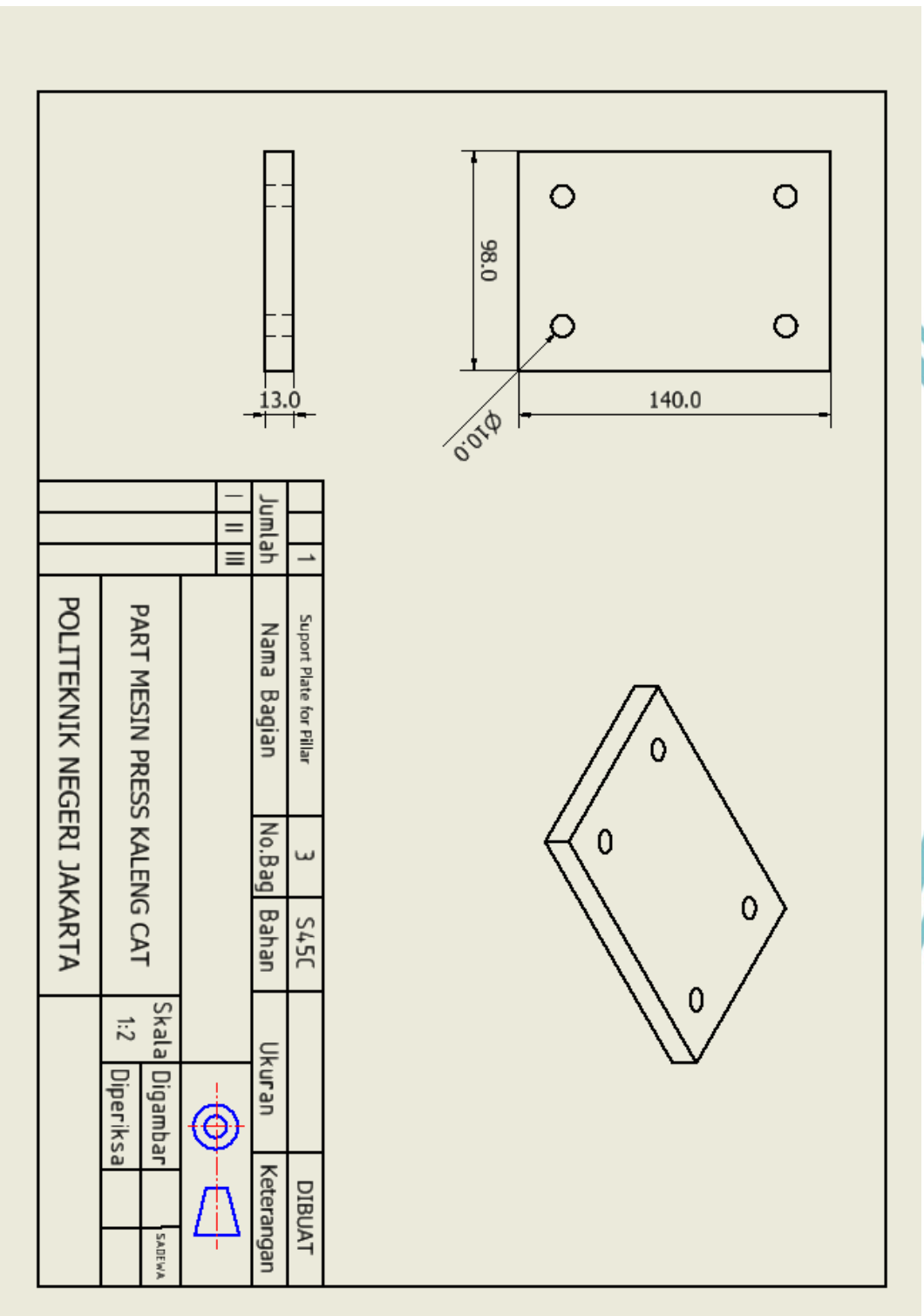


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 6 *Drawing Suport Plate for Pillar*



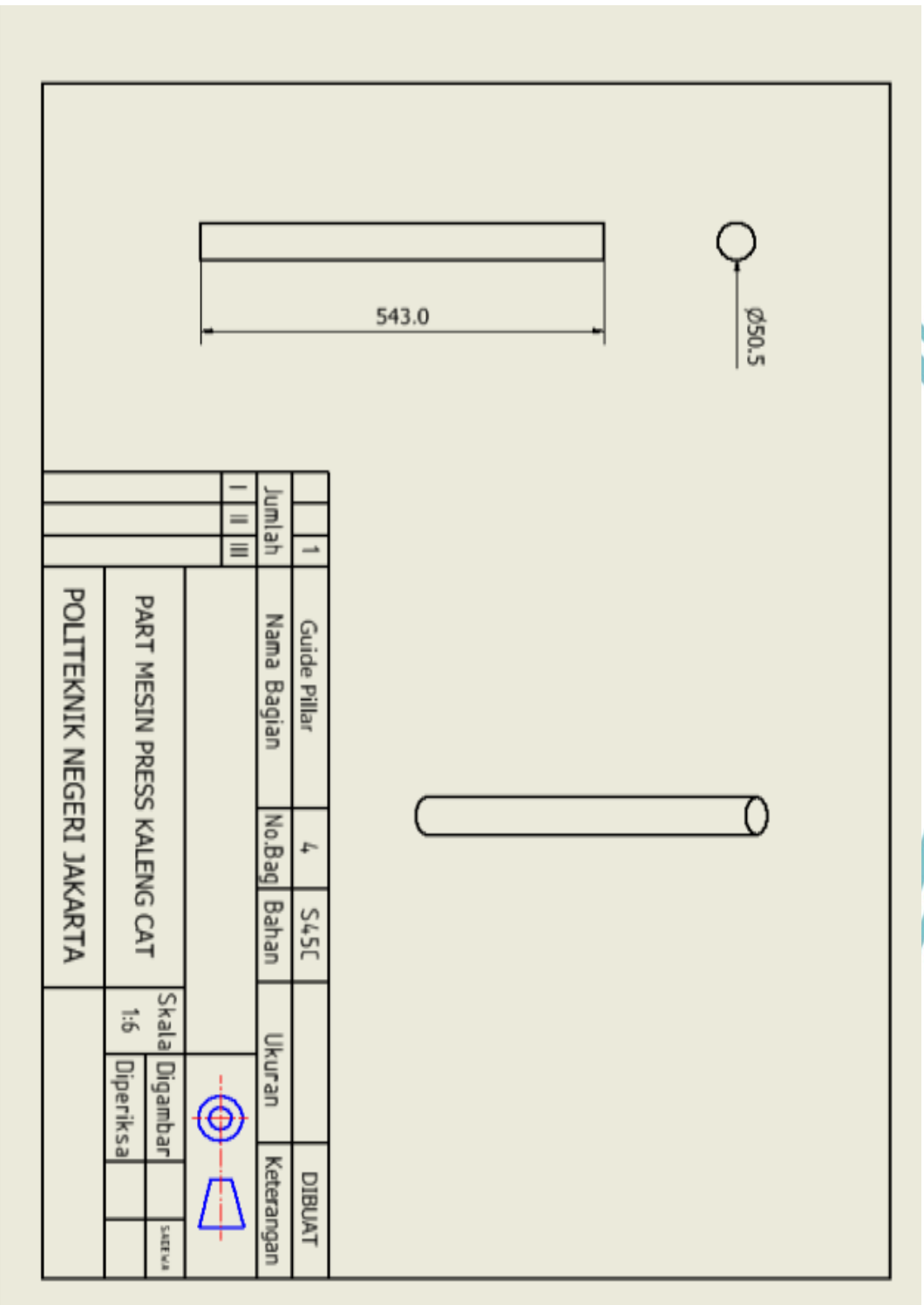


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 7 Drawing Guide Pillar



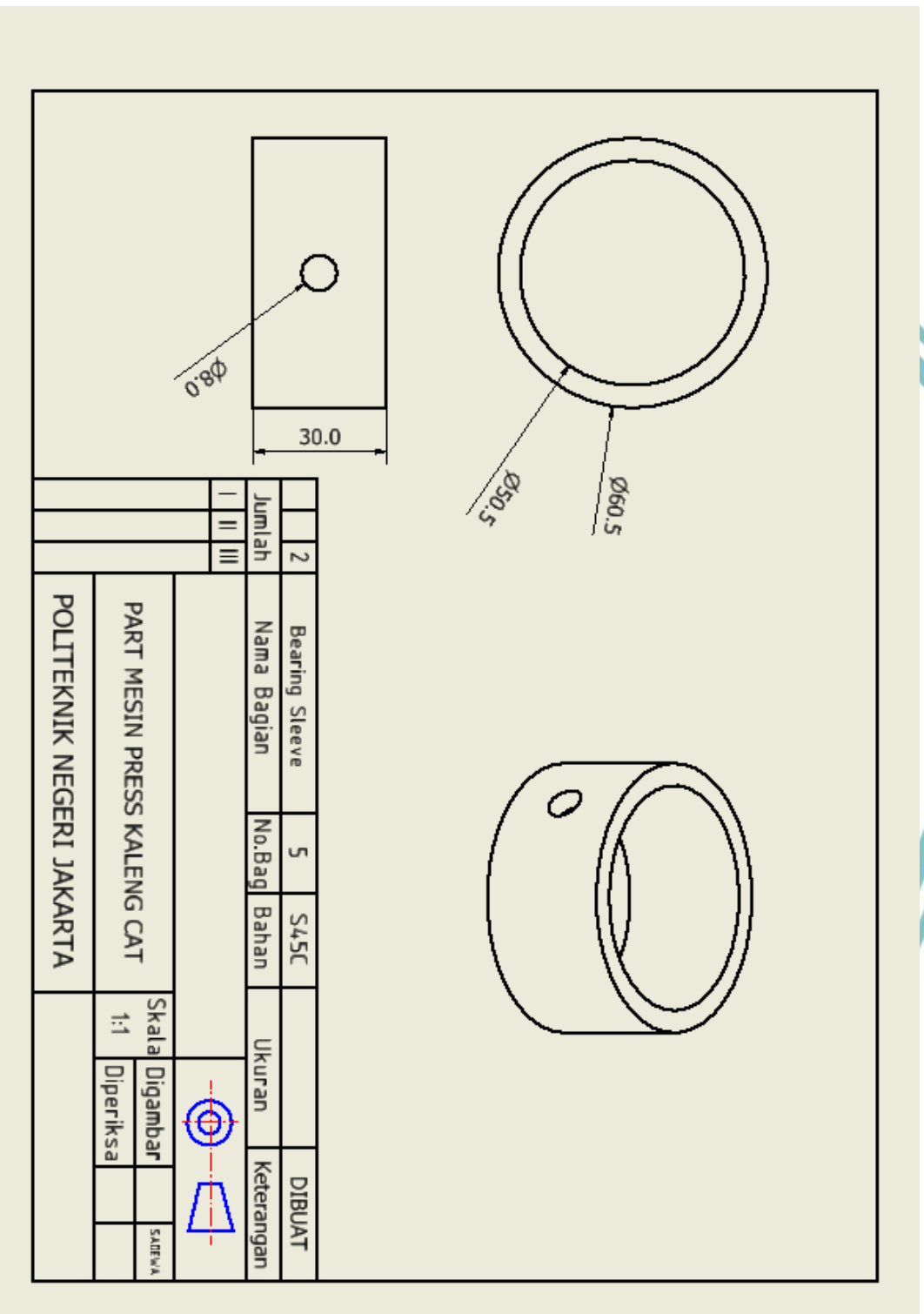


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 8 *Drawing Bearing Sleeve*



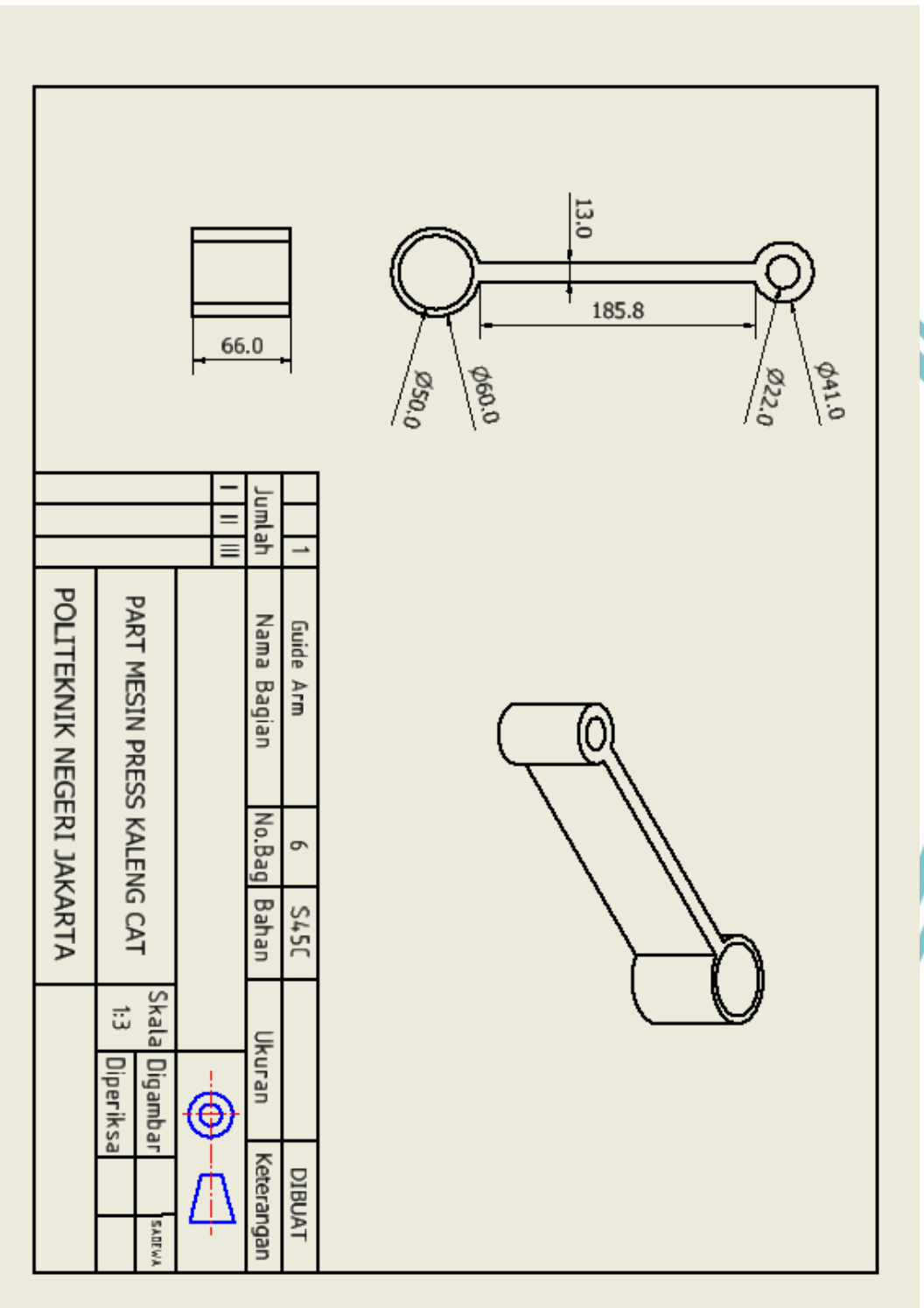


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 9 *Drawing Guide Arm*



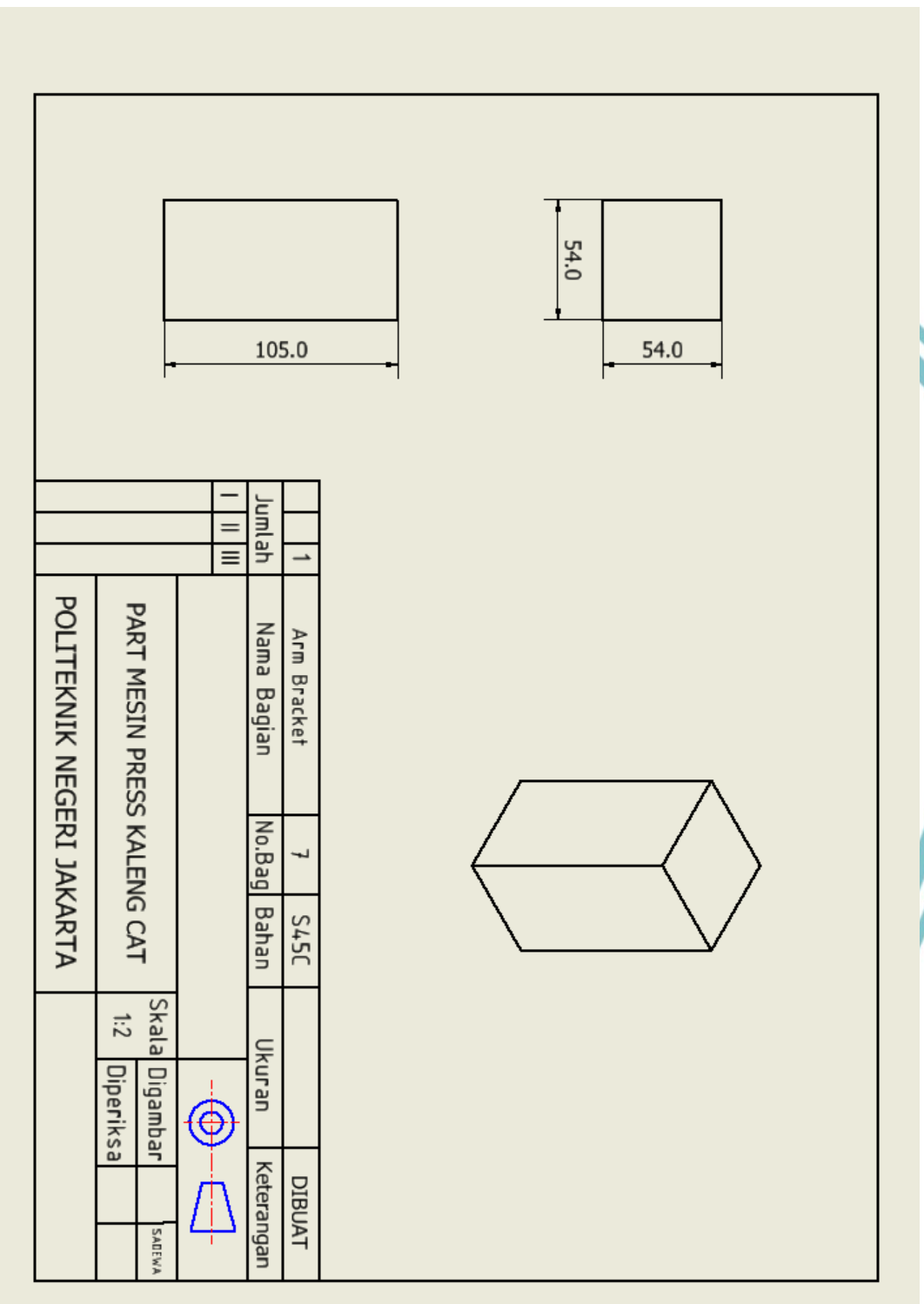


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 10 *Drawing Arm Bracket*



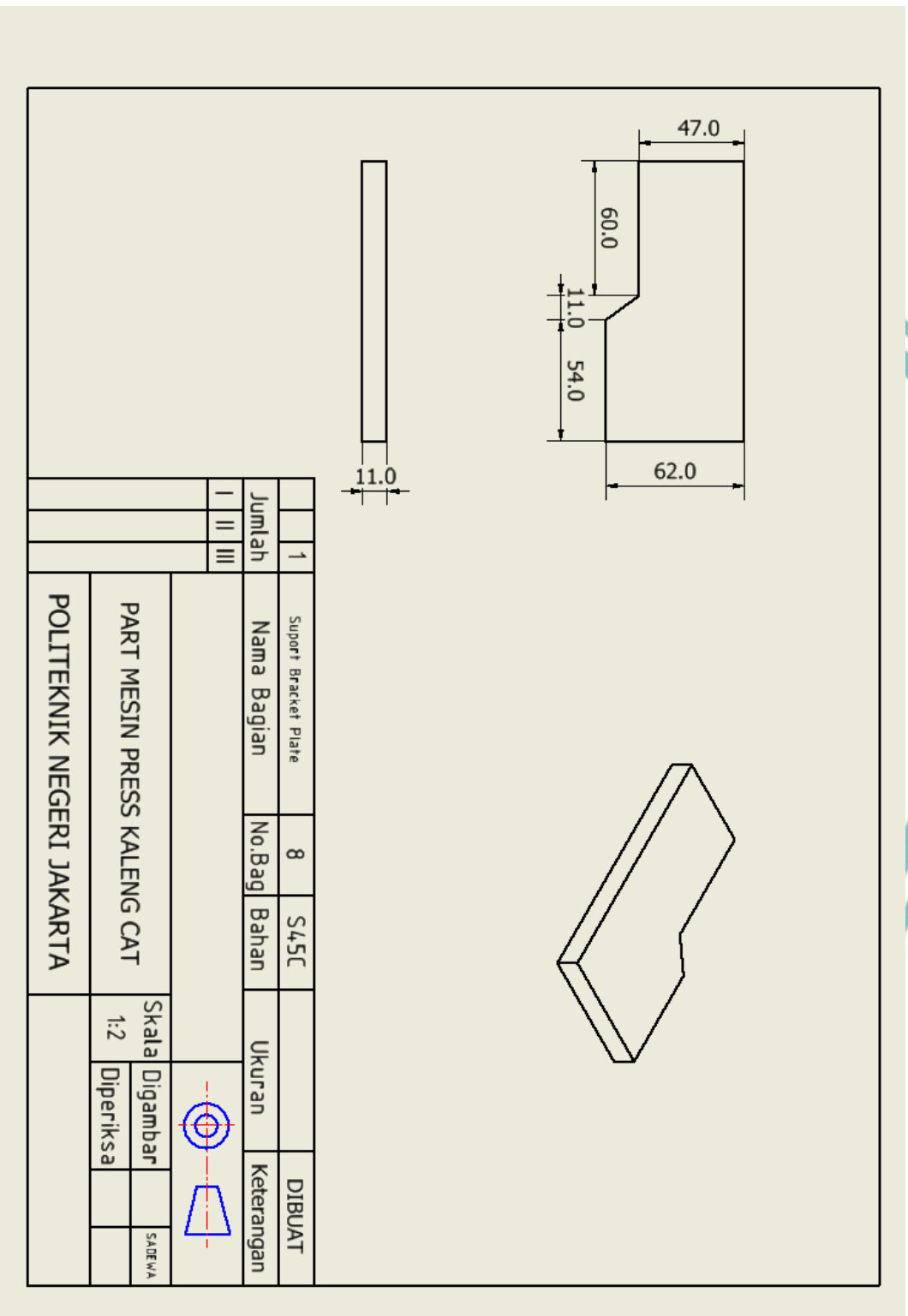


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 11 *Drawing Suport Bracket Plate*



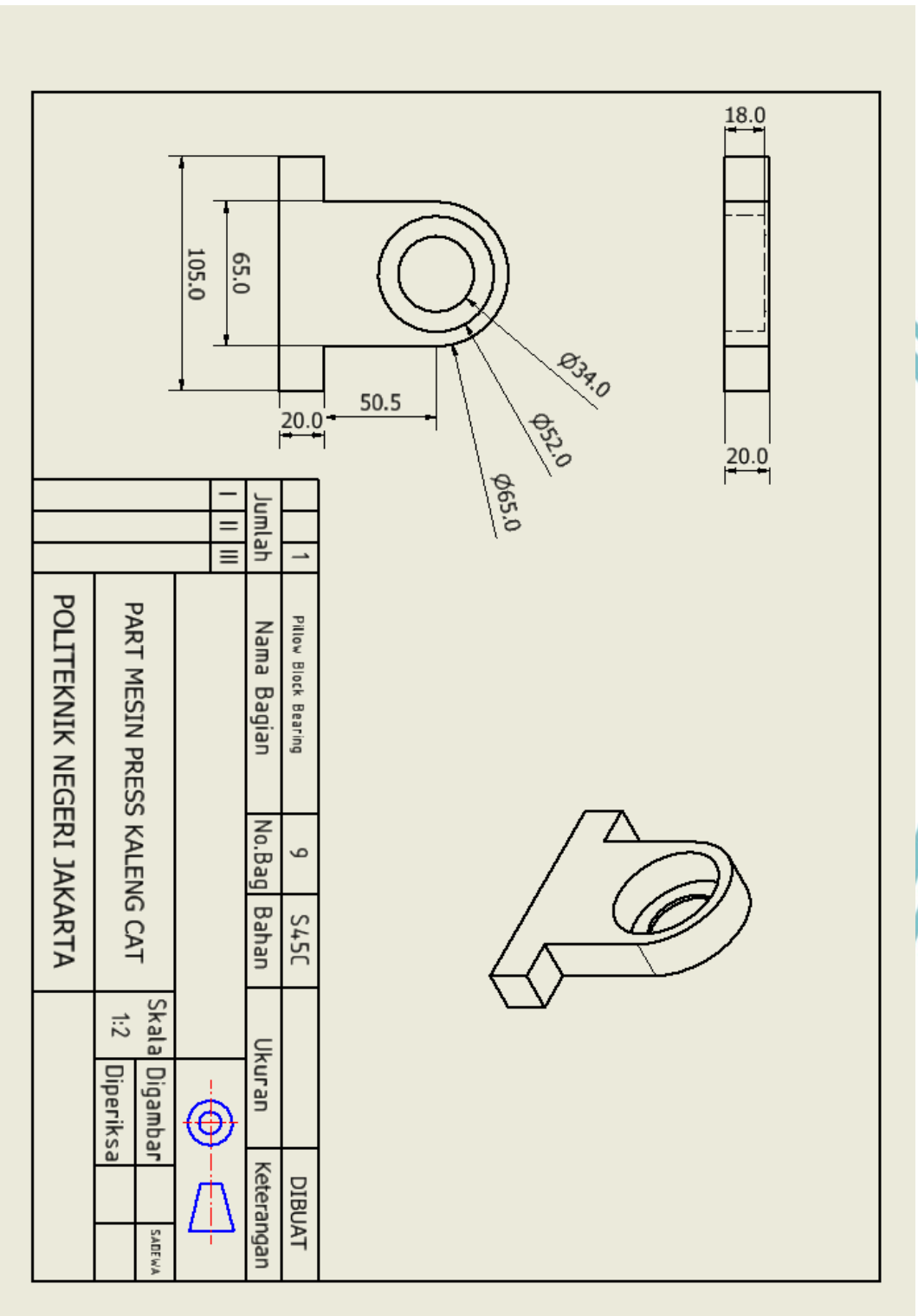


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 12 *Drawing Pillow Block Bearing*



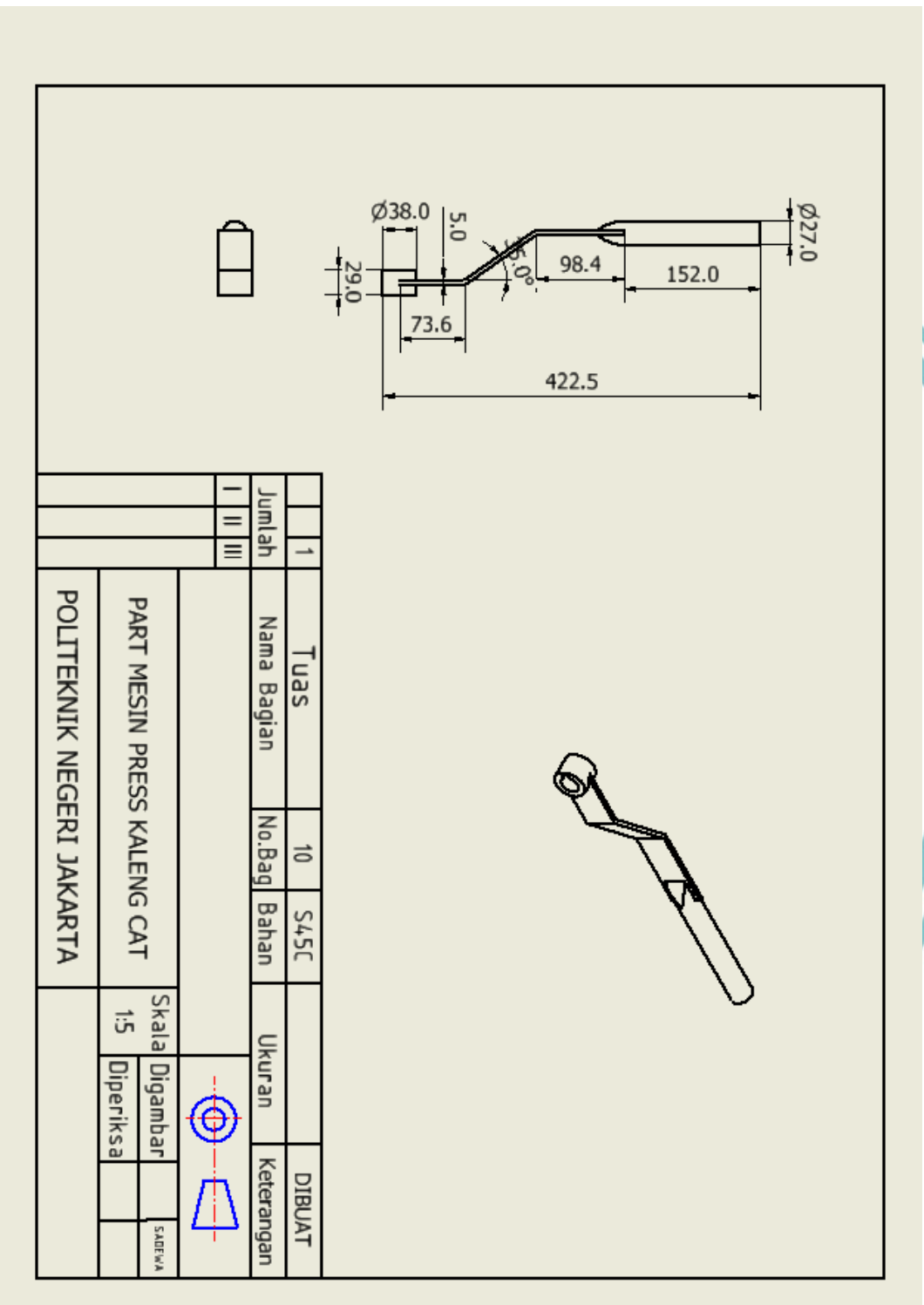


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 13 *Drawing Tuas*



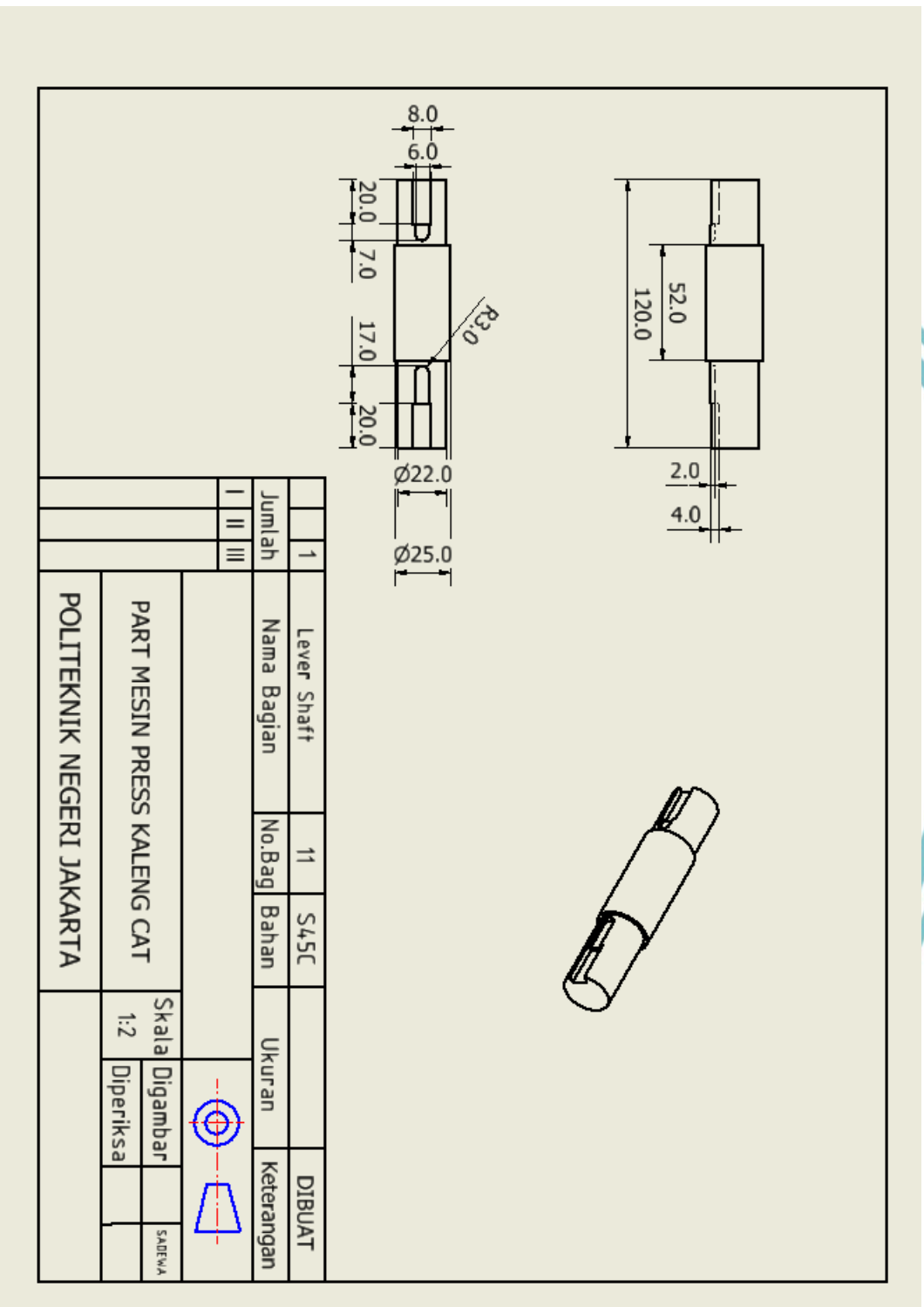


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 14 *Drawing Lever Shaft*





© 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 15 *Drawing Upper Lever Stopper Shaft*

		1		Upper Lever Stopper Shaft	12	S45C			DIBUAT
		Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I		II	III						
				PART MESIN PRESS KALENG CAT			Skala 1:2	Digambar Diperiksa	SAEWA
				POLITEKNIK NEGERI JAKARTA					

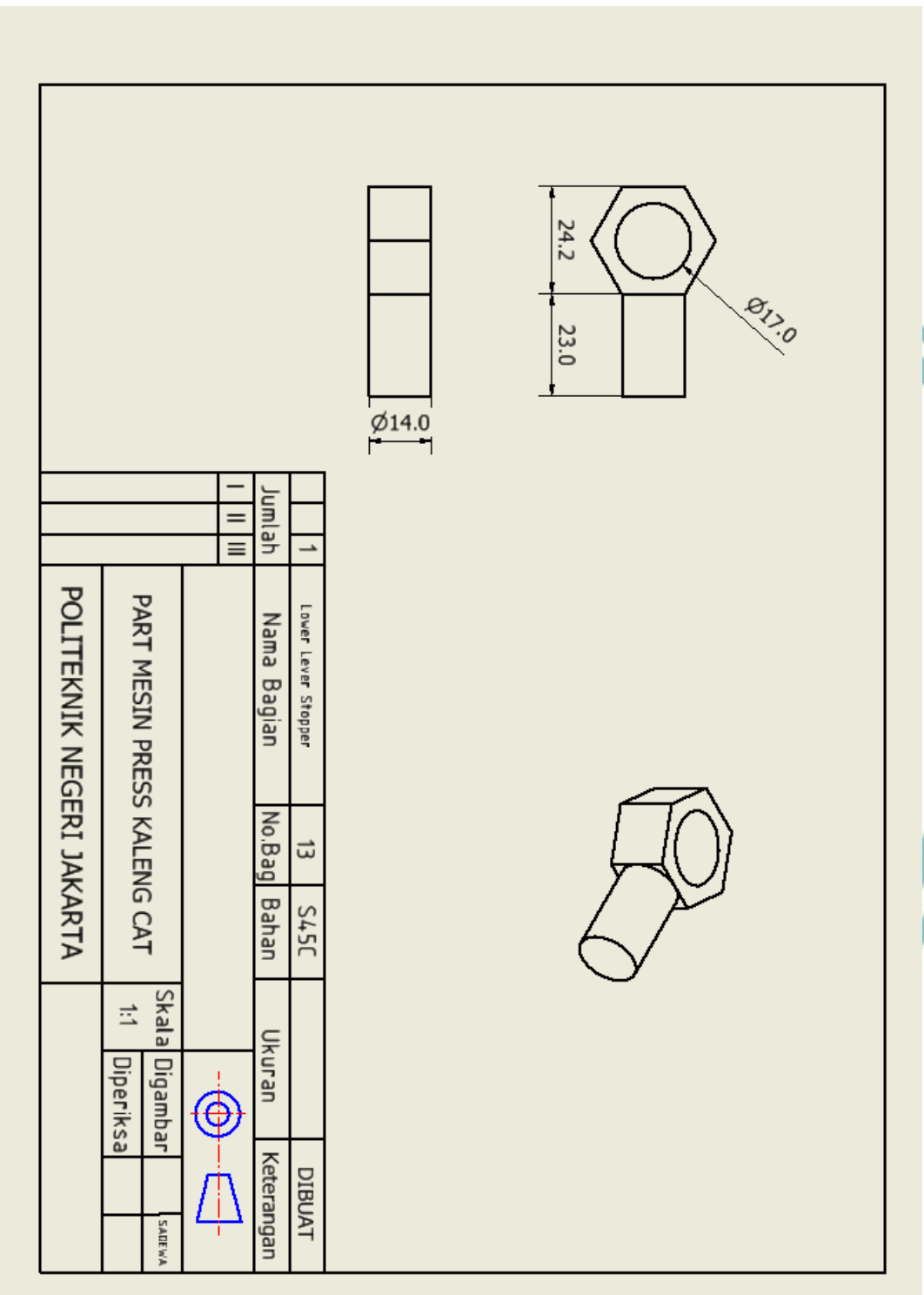


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 16 *Drawing Lower Lever Stopper*



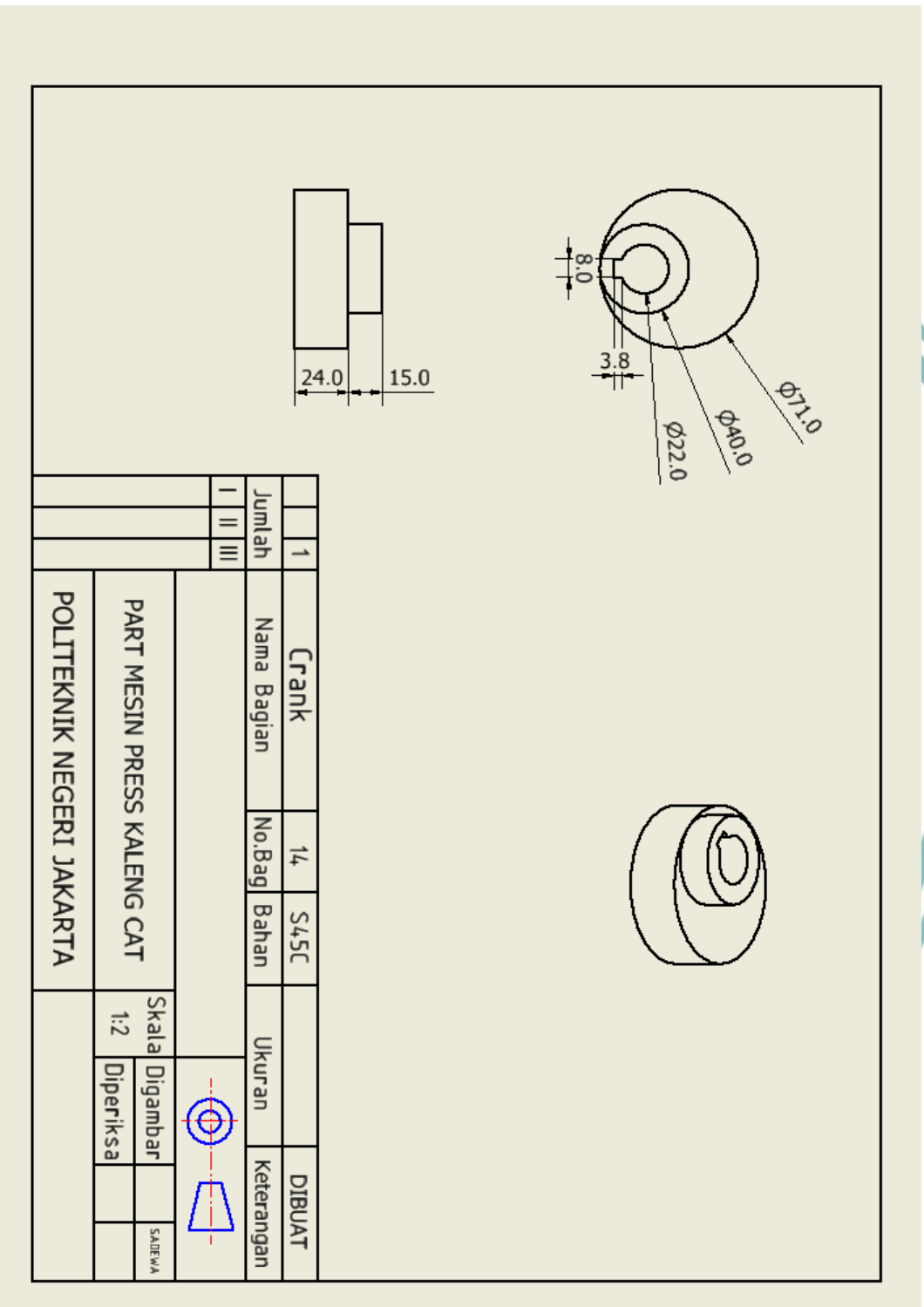


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 17 *Drawing Crank*



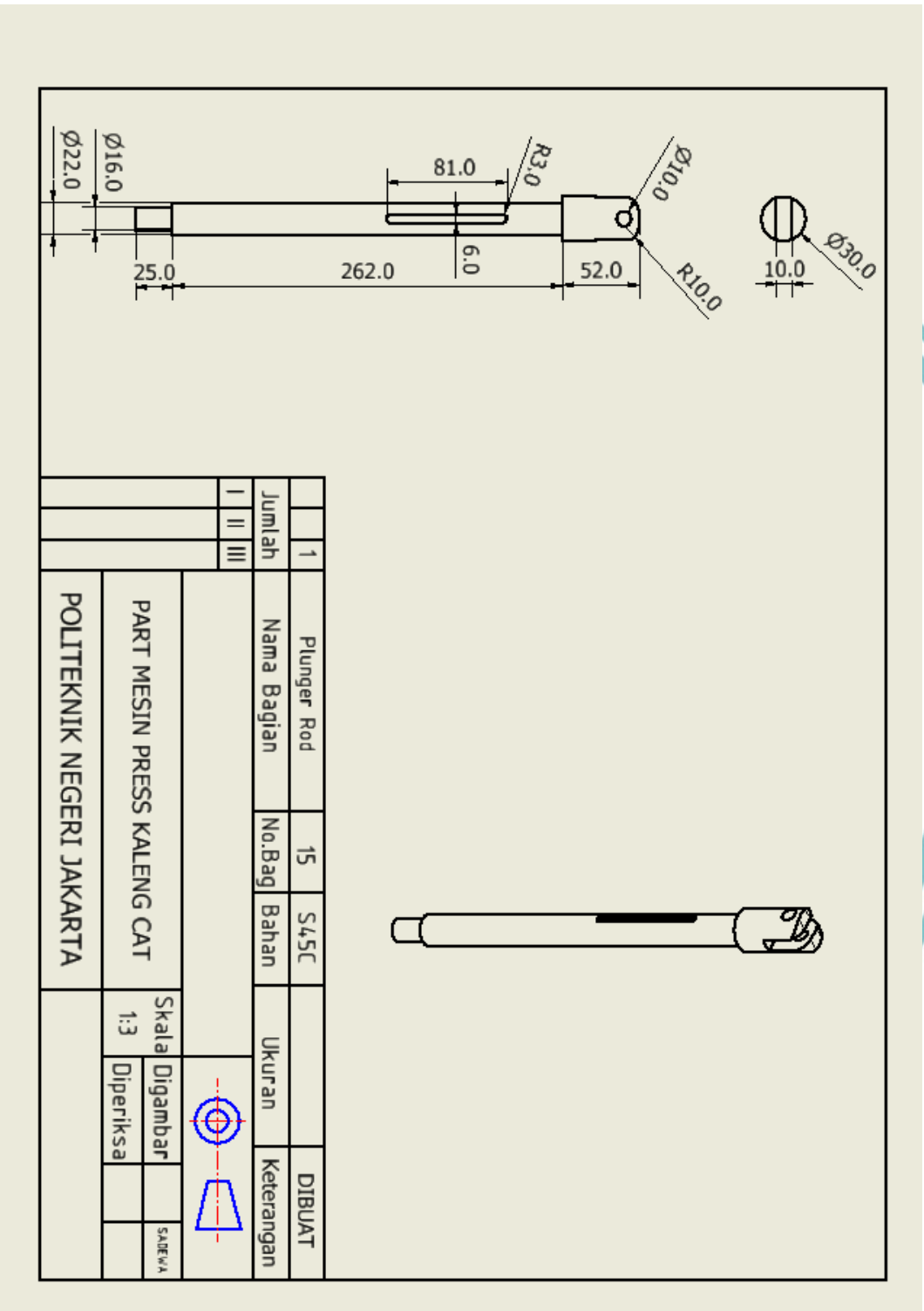


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 18 Drawing Plunger Rod



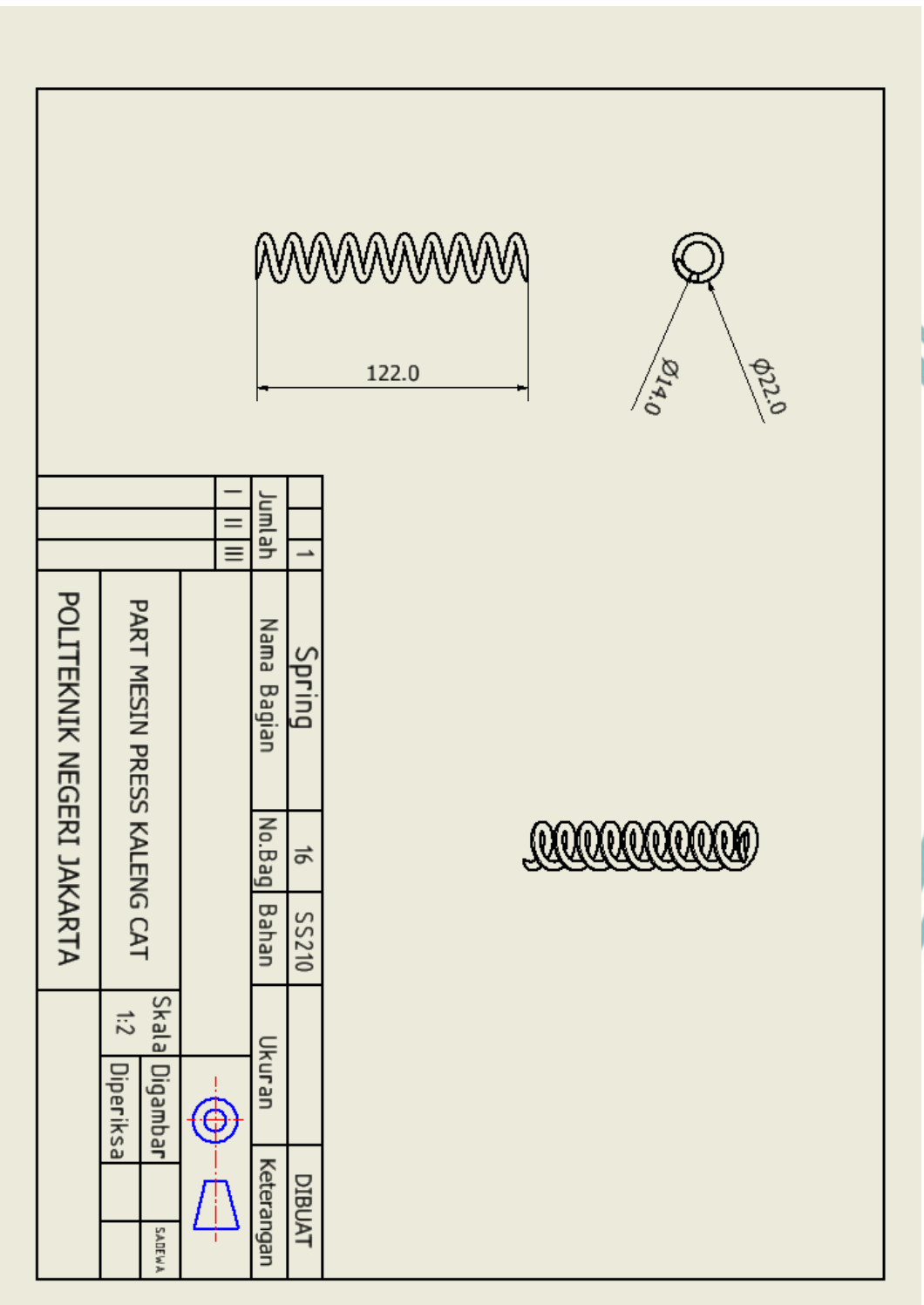


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 19 *Drawing Spring*



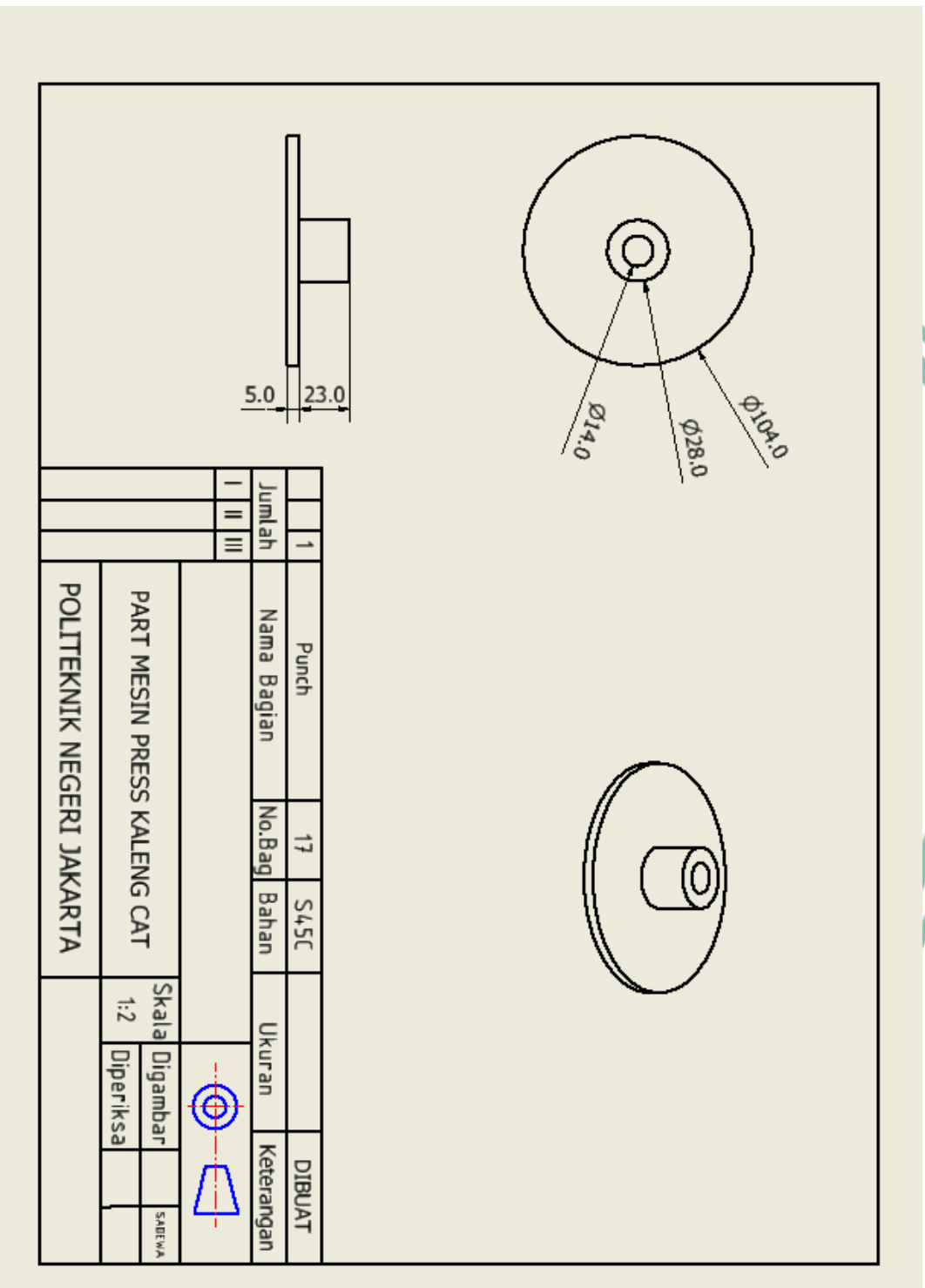


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 20 *Drawing Punch*



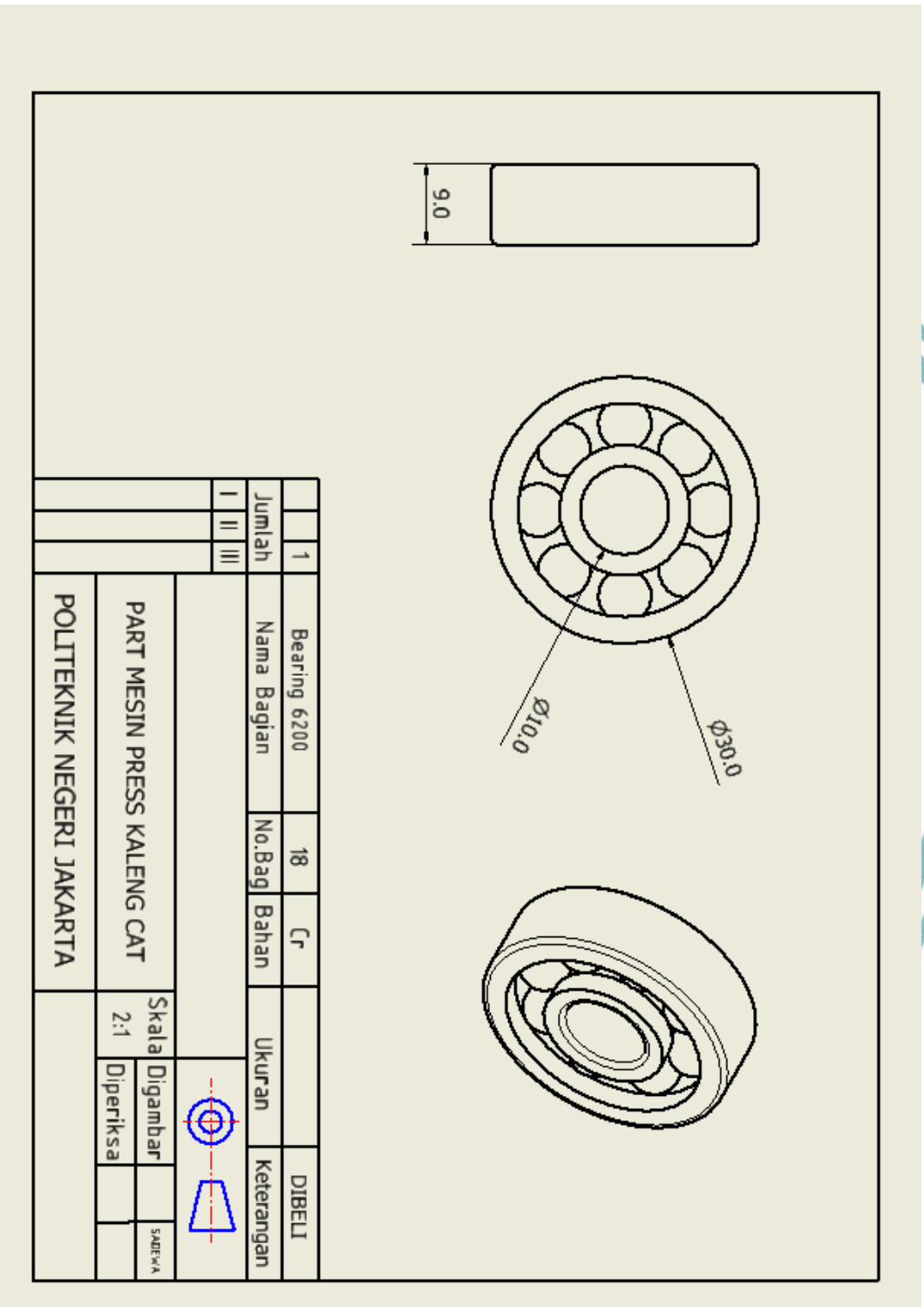


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 21 *Drawing Bearing* 6200



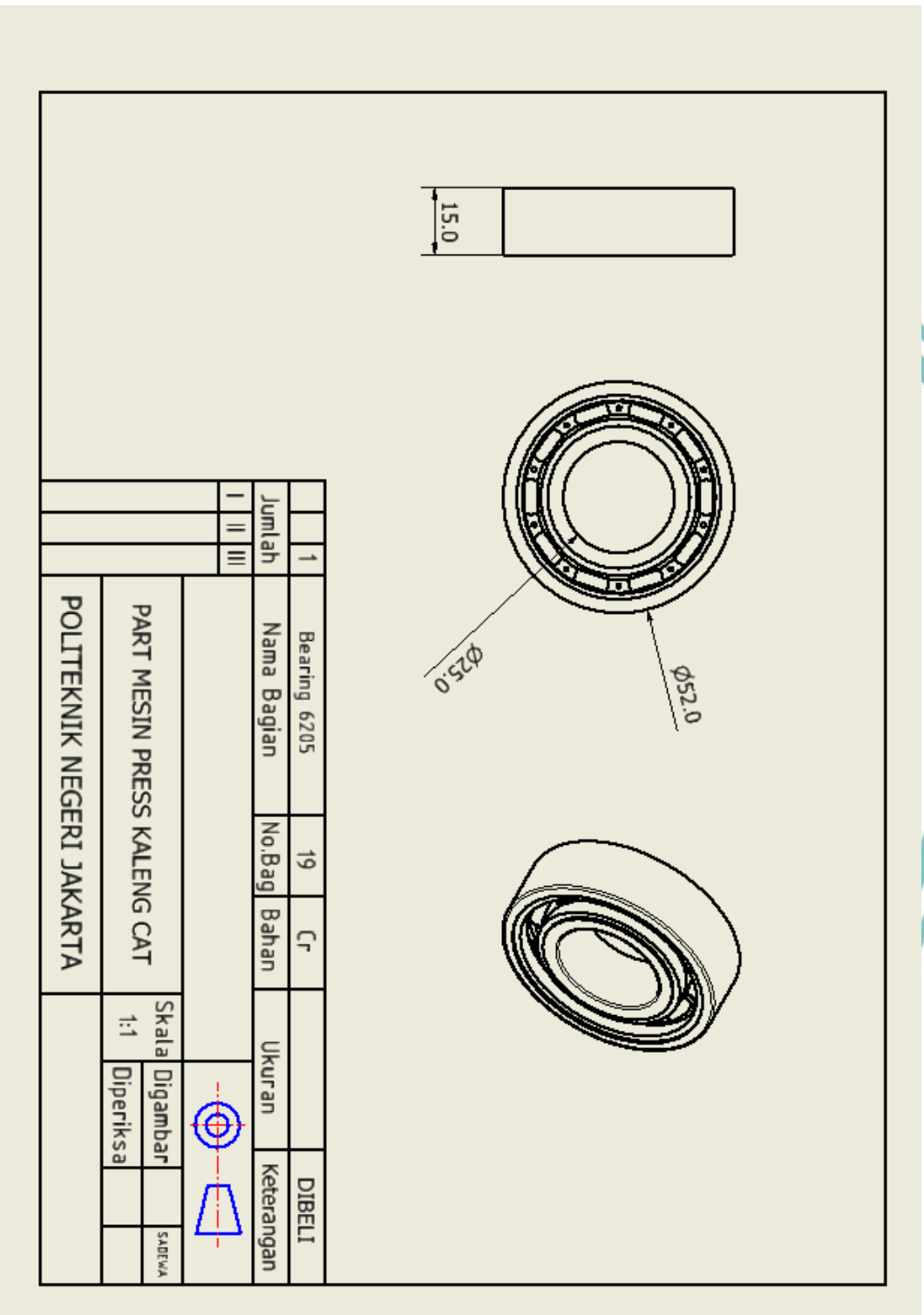


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 22 Drawing Bearing 6205





© 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 23 *Drawing Assembly Mesin Press Kaleng Cat*

