



© 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



**PERANCANGAN MESIN ROTATOR UNTUK
PENGELASAN TIANG BERDIAMETER 700 MM
TERHADAP BASE PLATE**

NASKAH SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Andi Imaduddin Abdurrahim

NIM.1802411001

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS 2022



© 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



PERANCANGAN MESIN ROTATOR UNTUK PENGELASAN TIANG BERDIAMETER 700 MM TERHADAP BASE PLATE

SKRIPSI

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma IV Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Di jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh :

Andi Imaduddin Abdurrahim

NIM.1802411001

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS 2022



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

SKRIPSI

**PERANCANGAN MESIN ROTATOR UNTUK PENGELASAN TIANG
BERDIAMETER 700 MM TERHADAP BASE PLATE**

Oleh:

Andi Imaduddin Abdurrahim

NIM. 1802411001

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Manufaktur

Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T

NIP.196005141986031002

Pembimbing

Drs. Darius Yuhans S.T, M.T

NIP. 196002271986031003



- 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

SKRIPSI

PERANCANGAN MESIN ROTATOR UNTUK PENGELASAN TIANG BERDIAMETER 700 MM TERHADAP BASE PLATE

Oleh:

Andi Imaduddin Abdurrahim

NIM. 1802411001

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 25 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs. Darius Yuhas S.T, M.T.	Ketua Penguji / Pembimbing		
2	Prof., Dr., Drs., Agus Edy Pramono, S.T., M.Si	Penguji 1		25/8/2022
3	Dr. Dewin Purnama, S.T. M.T.	Penguji 2		25/8/2022

Depok, 30 Agustus 2020

Disahkan Oleh:





LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Imaduddin Abdurrahim
NIM : 1802411001
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Manufaktur

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-bearnya.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 30 Agustus 2022



Andi Imaduddin A
NIM. 1802411001

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



PERANCANGAN MESIN ROTATOR UNTUK PENGELASAN TIANG BERTDIAMETER 700 MM TERHADAP BASE PLATE

Andi Imaduddin Abdurrahim

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,

Jl. Prof. G.A. Siwabessy, Kampus UI Depok, 16425

Email : andiimaduddin.abdurrahim.tn18@gmail.com

ABSTRAK

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang fabrikasi tiang. Salah satu produk yang dihasilkan adalah tiang *high mast*. Tiang *high mast* merupakan tiang berbentuk segi banyak yang memiliki tinggi lebih dari 15 m. Pada proses pengelasan antara tiang *high mast* segmen paling dasar dengan *base plate* masih dilakukan dengan cara manual. Oleh karena itu dilakukan perancangan mesin bantu berupa *welding rotator* yang dapat memutar tiang berdiameter 700 mm dan memiliki bobot 700 kg. Proses untuk menentukan rancangan dilakukan dalam beberapa tahap. Dimulai dari penentuan judul, penentuan spesifikasi menggunakan *house of quality*, pembuatan desain konsep dengan metode *morphological chart*, pemilihan desain konsep dengan cara *weight objective method*. Dari proses tersebut dihasilkan rancangan mesin *welding rotator* yang dapat memutar tiang 700 mm secara konstan dan dapat menahan bobot hingga 700kg.

Kata Kunci: *Tiang high mast, welding rotator, welding fixture*

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



DESIGN OF ROTATOR MACHINE FOR WELDING POLE WITH DIAMETER 700 MM TO BASE PLATE

Andi Imaduddin Abdurrahim

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,

Jl. Prof. G.A. Siwabessy, Kampus UI Depok, 16425

Email : andiimaduddin.abdurrahim.tn18@gmail.com

ABSTRACT

PT. X is a company engaged in the field of pole fabrication. One of the products produced is a high mast pole. A high mast is a polygon shaped pole that has a height of more than 15 m. The welding process between the most basic high mast segment and the base plate is still done manually. Therefore, it is necessary to design an auxiliary machine in the form of a welding rotator that can rotate a pole with a diameter of 700 mm and a weight of 700 kg. The process for determining the design is carried out in several stages. Starting from determining the title, determining specifications using the house of quality, making concept designs using the morphological chart method, selecting concept designs using the weight objective method. From this process, the design of a welding rotator machine is produced which can rotate the pole 700 mm constantly and can withstand a weight of up to 700 kg.

Keyword: *Tiang high mast, welding rotator, welding fixture*

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



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya kerjakan adalah “PERANCANGAN MESIN ROTATOR UNTUK PENGELASAN TIANG BERDIAMETER 700 MM TERHADAP BASE PLATE”

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi Jurusan Teknik Mesin Program Studi D4 Teknik Mesin Manufaktur. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Drs. Darius Yuhas S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
4. Bapak Yose Rizal, S.T., selaku Direktur Utama PT. Panca Karya Wijaya.
5. Bapak Ir. Reza Firdaus, selaku Direktur Produksi PT. Panca Karya Wijaya.
6. Bapak Suratno, selaku *supervisor* dan pembimbing lapangan
7. Para pegawai PT. Panca Karya Wijaya dan teman – teman
8. Teman- teman kelompok *On the Job Training*
9. Teman – Teman kelas 8Q
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah Swt. dan akhirnya saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak demi membangun laporan ini.

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



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
1.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Tiang <i>High Mast</i>	5
2.1.2 Welding GMAW	6
2.1.3 Welding Fixture	7
2.2 Kajian Literatur	8
2.2.1 <i>Cylinder Welding Rotator</i>	8
2.2.2 Supporting platform for electric pole welding (CN210756165U)....	9

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

2.2.3	SCISSOR LIFT ASSEMBLY (US2011240409A1)	9
2.3	Kajian Pembeding	10
2.3.1	Meja Las (PT.X).....	10
2.3.2	<i>Conventional Welding Rotator</i>	11
2.3.3	<i>Motorized Screw Type Conventional Welding Rotator</i>	12
2.4	Analisa Daya Motor Pada Roller Yang Dibutuhkan	13
2.4.1	Rolling Friction	13
2.4.2	Daya Motor	14
2.5	Pemilihan Material Komponen.....	16
2.5.1	304 Stainless Steel	16
2.5.2	S45C / AISI 1045	17
2.5.3	Kuningan.....	18
2.5.4	Baut dan Mur Grade 4.6 (Low Carbon Steel).....	19
2.6	Analisa Kekuatan Komponen.....	19
2.6.1	Gaya Pada <i>Scissor Lift System</i>	19
2.6.2	Rolling Friction	21
2.6.3	Poros Pada Roller Motor.....	21
2.6.4	Baut Pada Lengan Scissor Lift.....	22
2.6.5	Poros Ulir Transmisi	22
2.6.6	Dimensi Cam Follower	23
2.6.7	Dimesni Baut Hub.....	23
2.6.8	Lead Screw dan Ball Screw	23
2.6.9	Dimensi Batang Lengan.....	24
2.6.10	Ulir Transmisi (<i>Power Screw</i>)	26



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

2.6.11	Daya Motor Pada Poros Ulir Transmisi	27
2.7	Bearing	27
2.8	Pasak.....	28
BAB III METODE PERANCANGAN.....		29
2	29
3.1	Diagram Alir Perancangan	29
3.2	Penjabaran Tugas	30
3.2.1	Menentukan Judul	30
3.2.2	Studi Literatur	31
3.2.3	Studi Lapangan.....	31
3.2.4	Membuat Desain Konsep	32
3.2.5	Memilih Desain Rancangan	43
3.2.6	Perhitungan Desain	47
3.2.7	Membuat Desain Akhir	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		70
4.1	Hasil Rancangan.....	70
4.2	Cara Kerja Rancangan	73
4.3	Proses Manufaktur	77
BAB V KESIMPULAN		84
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN		87



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



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Spesifikasi Tiang High Mast.....	6
Tabel 2.4.1 Tabel Koefisien RF	14
Tabel 2.5.1 Sifat Material SUS304	17
Tabel 2.5.2 Mechanical properties S45C	17
Tabel 2.5.3 Bolt and Nut Grade 4.6	19
Tabel 2.6.1 Rolling Friction Coefficient.....	21
Tabel 3.2.1 Masalah Perancangan.....	30
Tabel 3.2.2 Daftar Kebutuhan Pelanggan	32
Tabel 3.2.3 Tingkat Kepentingan.....	35
Tabel 3.2.4 Spesifikasi dan Direct Improve.....	36
Tabel 3.2.5 Relasi Spesifikasi	37
Tabel 3.2.6 Relasi.....	38
Tabel 3.2.7 Technical Importance Rating	39
Tabel 3.2.8 Morphological Chart.....	40
Tabel 3.2.9 Nilai WOM	44
Tabel 3.2.10 WOM Desain Konsep	44
Tabel 3.2.11 WOM Kompetitor	46
Tabel 3.2.12 Dimensi Baut Lengan	51
Tabel 3.2.13 Dimensi Ulir Persegi	54
Tabel 3.2.14 Tabel Spesifikasi Motor AC	56
Tabel 3.2.15 Spesifikasi Reducer.....	57
Tabel 3.2.16 Spesifikasi Motor AC	58
Tabel 3.2.17 Spesifikasi Reducer.....	58

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

Tabel 3.2.18 Spesifikasi Bearing	58
Tabel 3.2.19 Spesifikasi Bearing	60
Tabel 3.2.20 Dimensi Cam Follower	62
Tabel 3.2.21 Spesifikasi Bearing	67
Tabel 3.2.22 Caster Wheel	69
Tabel 4.1.1 Daftar Komponen Welding Rototor with Motor Roller.....	71
Tabel 4.3.1 Operation Table Base.....	77
Tabel 4.3.2 Operation Table Poros Ulir Transmisi	78
Tabel 4.3.3 Operation Table Poros Roller	79
Tabel 4.3.4 Operation Table Poros Roller Motor	80
Tabel 4.3.5 Operation Table Cam Rail	81
Tabel 4.3.6 Operation Table Bracket Nut Lead	81
Tabel 4.3.7 Operation Table Arm	82

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Tiang High Mast.....	5
<i>Gambar 2.1.2 Rotator</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 2.2.1 Cylinder Welding Rotator.....</i>	<i>8</i>
Gambar 2.2.2 Pole Welding Rotator.....	9
Gambar 2.2.3 Scissor Lift.....	9
Gambar 2.2.4 Screw Scissor Lift.....	10
Gambar 2.3.1 Meja Las PT. X.....	11
Gambar 2.3.2 Conventional Welding Rotator.....	12
Gambar 2.3.3 Screw Motorized Welding Rotator.....	12
Gambar 2.4.1 Efisiensi Reducer.....	15
Gambar 2.6.1 Scissor Lift.....	20
Gambar 2.6.2 FBD Scissor Lift.....	20
<i>Gambar 2.2.6.3 Rolling Friction.....</i>	<i>21</i>
Gambar 2.6.4 FBD Poros Transmisi.....	22
Gambar 2.6.5 Ball Screw.....	24
Gambar 2.6.6 Lead Screw.....	24
Gambar 2.6.7 FBD Lengan.....	24
Gambar 2.6.8 Profil Lengan.....	25
Gambar 2.6.9 Ulir Persegi.....	26
Gambar 2.8.1 Pasak Persegi Panjang.....	28
Gambar 3.1.1 Alur Perancangan.....	29
Gambar 3.2.1 Diagram Alir Desain Konsep.....	33
Gambar 3.2.2 Desain 1.....	41

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

Gambar 3.2.3 Desain 2.....	42
Gambar 3.2.4 Desain 3.....	43
Gambar 3.2.5 Detail Pencekaman.....	43
Gambar 3.2.6 FBD Rancangan Welding Rotator.....	47
Gambar 3.2.7 Rolling Friction.....	48
Gambar 3.2.8 FBD Poros Roller Motor.....	49
Gambar 3.2.9 Baut Lengan.....	50
Gambar 3.2.10 FBD Baut Lengan.....	50
Gambar 3.2.11 Ulir Transmisi.....	51
Gambar 3.2.12 FBD Ulir Transmisi.....	52
Gambar 3.2.13 Diagram Momen.....	52
Gambar 3.2.14 Konfigurasi Motor Poros Roller.....	54
Gambar 3.2.15 Konfigurasi Motor Poros Ulir Transmisi.....	57
Gambar 3.2.16 FBD UCFL 204.....	59
Gambar 3.2.17 UCFL 206.....	60
Gambar 3.2.18 UCP 209.....	60
Gambar 3.2.19 FBD UCP 209 dan UCFL 206.....	60
Gambar 3.2.20 Cam Follower.....	61
Gambar 3.2.21 FBD Cam Follower.....	62
Gambar 3.2.22 Baut Hub.....	63
Gambar 3.2.23 FBD Baut Hub.....	63
Gambar 3.2.24 Lengan.....	64
Gambar 3.2.25 FBD Batang Lengan.....	64
Gambar 3.2.26 Profil Batang Lengan.....	65



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

Gambar 3.2.27 Diagram Lengan.....	66
Gambar 3.2.28 Cam Follower CFFH20-47.....	67
Gambar 3.2.29 FBD Cam Follower.....	67
Gambar 3.2.30 Pasak Pada Roller.....	68
Gambar 4.1.1 Welding Rotator with Motor Roller.....	70
Gambar 4.2.1 Penggunaan Welding Rototor Pada Tiang HMP 30.....	73
Gambar 4.2.2 Kontroller Mesin.....	74
Gambar 4.2.3 Welding Rotator Lengan Terbuka.....	74
Gambar 4.2.4 Pengaturan Jarak.....	75
Gambar 4.2.5 Peletakan tiang.....	75
Gambar 4.2.6 Proses perataan tiang.....	76
Gambar 4.2.7 Peletakan Base Plate.....	76
Gambar 4.2.8 Las titik.....	76
Gambar 4.2.9 Hasil dari pengelasan.....	77



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Gambar Teknik Rancangan
- Lampiran 2: SUS 304 Mechanical Properties
- Lampiran 3: S45C Material Properties
- Lampiran 4: Brass Mechanical Properties
- Lampiran 5: Spesifikasi Motor AC
- Lampiran 6: Spesifikasi Gearbox NMRV
- Lampiran 7: Dimensi Ulir Persegi
- Lampiran 8: Dimensi Baut dan Mur
- Lampiran 9: Spesifikasi Cam Follower
- Lampiran 10: Spesifikasi Pillow Block UCP
- Lampiran 11: Spesifikasi Pillow Block UCFL

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

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. X merupakan sebuah perusahaan di bidang manufaktur tiang penerangan, salah satu produk yang dihasilkan adalah tiang tinggi (*high mast*). Tiang *high mast* merupakan tiang berbentuk segi banyak yang memiliki tinggi lebih dari 15 m, tiang *high mast* dapat digunakan sebagai media penerangan dan juga media telekomunikasi.

PT. X memiliki masalah produksi di bagian pengelasan tiang *high mast* terhadap *base plate*, yaitu pada pemutaran tiang *high mast* untuk proses pengelasan menggunakan las GMAW terhadap *base plate*. Proses pengelasan dikerjakan dengan cara mendorong tiang diatas meja, yang mengakibatkan pekerja las kesulitan untuk mendapatkan hasil yang baik, karena kecepatan pemutaran tidak konstan. Hasil yang didapatkan proses tersebut tidak sesuai dengan standar kekuatan las, sehingga diperlukan pengelasan kembali untuk memperkuat kekuatan las pada penyambungan produk.

Tiang *high mast pole* memiliki berat mencapai 700 kg, sehingga perlu tenaga tambahan untuk proses pemutaran pada tiang, hal ini menyebabkan terganggunya proses produksi lain karena membutuhkan lebih banyak operator untuk membantu pada proses pemutaran tiang.

Selain pada proses pemutaran tiang, terdapat masalah pada proses penyambungan *base plate* dengan tiang *high mast* karena bentuknya mengkerucut keatas dan mesin sebelumnya tidak ada pengatur ketinggian, hal tersebut menyulitkan operator untuk meratakan tiang.

Adapun beberapa solusi dari desain sebelumnya untuk menyelesaikan masalah terhadap pemutaran tiang. Perancangan yang diteliti oleh M. Samsudin and M. P. Dr.Yunus. Mesin yang dihasilkan adalah mesin yang dapat memutar tiang berjenis welding rotator berbentuk silinder dengan



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

diameter 13 cm dengan ketebalan 3mm, untuk memutar tiang dengan hasil pengelasan yang baik menggunakan kecepatan 0,6 rpm [1]. Desain referensi untuk menyelesaikan masalah perataan tiang, dipaparkan pada rancangan pada paten SCISSOR LIFT ASSEMBLY (US2011240409A1), Scissor lift merupakan sebuah mekanisme pengangkatan yang digunakan dengan cara menggerakkan komponen penyangga yang posisinya diatur menyilang seperti gunting dan digerakan naik turun sesuai dengan ketinggian yang diinginkan [2].

Perancangan alat bantu pemutar tiang diperlukan welding fixture berjenis welding rotator yang dapat digunakan untuk memutar tiang high mast segmen a dengan kecepatan konstan dan dapat diatur ketinggiannya menggunakan sistem scissor lift. Sehingga dapat mempermudah proses pengelasan base plate terhadap tiang segmen a (tiang bagian bawah) yang berdiameter hingga 700 mm dengan bobot sampai dengan 700 kg dari proses pemasangan hingga pengelasan.

Welding fixture merupakan alat bantu proses pengelasan, welding fixture memiliki berbagai macam jenis. Salah satunya adalah rotator, rotator adalah alat bantu pengelasan untuk benda yang berbentuk silinder, cara kerja alat ini adalah dengan menjepit silinder dengan roda berbahan rubber maupun polimer, dan silinder yang dapat memutar benda kerja silinder.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dirumuskan permasalahan yang harus diselesaikan antara lain :

1. Alat bantu pengelasan pada PT.X tidak dapat digunakan untuk mengelas tiang *high mast* berukuran diameter 700 mm dan panjang 11 meter dengan kecepatan konstan, sehingga diperlukan desain *welding fixture* yang dapat memenuhi masalah tersebut.



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

2. Alat bantu pengelasan pada PT X menyulitkan operator pada proses penyambungan tiang *high mast* segmen a dengan base plate sehingga diperlukan welding fixture yang dapat mempermudah proses tersebut.
3. Alat bantu pengelasan pada PT.X membutuhkan 5 orang operator pada proses pengelasan tiang *high mast*, sehingga diperlukan rancangan *welding fixture* untuk mengurangi penggunaan operator.

1.3 Batasan Masalah

Penulisan batasan masalah diperlukan agar perancangan ini lebih fokus, jelas dan tidak keluar dari topik permasalahan yang diajukan. Batasan masalah perancangan welding rotator adalah sebagai berikut :

1. Welding rotator dirancang untuk membantu pengelasan tiang *high mast* segmen A terhadap *base plate*.
2. Diameter tiang *high mast* yang paling besar adalah ukuran diameter 700 mm, panjang 11 m dengan berat 700 kg.
3. Kecepatan pengelasan hanya dibuktikan melalui rumus fundamental mengenai pengaturan inverter.

1.4 Tujuan

Tujuan dari perancangan ini, yaitu:

1. Merancang mesin rotator untuk tiang *high mast* yang berdiameter 700 mm dan bobot 700 kg yang dapat beroperasi dengan aman.
2. Merancang mesin rotator yang dapat membantu proses penyambungan base plate dengan menggunakan mesin las GMAW.
3. Merancang mesin rotator yang dapat meningkatkan efisiensi SDM.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari perancangan ini adalah

1. Dapat dijadikan referensi untuk meningkatkan efisiensi pengelasan tiang *high mast*.



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

2. Mendapat desain perancangan mesin welding rotator yang lebih baik dari mesin lama berdasarkan penilaian dari *weighted objective method*.
3. Mendapat desain perancangan mesin welding rotator yang aman digunakan sesuai dengan kapasitasnya.
4. Realisasi rancangan dalam bentuk gambar teknik.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi terdiri atas enam bab yang disertai dengan lampiran.

Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang dilakukan penelitian, rumusan masalah, tujuan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

Bab II. Studi Literatur

Pada bab ini berisikan mengenai hasil dari penelitian yang dilakukan sebelum dilakukan proses pengerjaan penelitian dengan cara menelusuri hasil penelitian dan kajian pustaka yang telah dilakukan terlebih dahulu mengenai topik yang dapat berkaitan dengan perancangan mesin rotator.

Bab III. Metode Perancangan

Pada bab ini dijelaskan mengenai tata cara dilakukan penelitian dari awal hingga akhir

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Berisikan mengenai hasil yang telah didapatkan mengenai perancangan mesin rotator untuk proses pengelasan tiang high mast.

Bab V. Penutup

Berisikan tentang kesimpulan mengenai proses perancangan/ penelitian yang telah dilakukan dan hasil yang didapatkan dari proses tersebut.

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

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan mesin *welding rotator* untuk pipa diameter 700 mm dan bobot 700 kg, maka didapat kesimpulan.

1. Rancangan mesin *welding rotator* dapat memutar tiang berdiameter 700 mm, panjang 11 m dengan berat 700 kg dengan menggunakan *rotator* yang diputar oleh AC motor 0,55 kw dengan gearbox reducer NMRVP ratio 2400 : 1 dengan kecepatan konstan.
2. Rancangan mesin *welding rotator* menggunakan sistem *welding rotator* yang dapat memutar tiang sambil dilakukan pengelasan menggunakan mesin GMAW.
3. Rancangan mesin *welding rotator* memiliki pengaturan ketinggian sehingga memudahkan operator untuk mengatur kerataan tiang.
4. Mesin rancangan dapat dioperasikan dengan bantuan 2 orang operator untuk proses pengelasan tiang *high mast* tipe 30.

5.2 Saran

Dalam perancangan ini pada proses naik turun tiang menggunakan sistem *scissor lift* dengan *lead screw*. Karena menggunakan sistem tersebut, gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat menjadi lebih besar dibandingkan dengan bobot tiang itu sendiri. Sehingga untuk mendapatkan hasil rancangan yang lebih baik, sebaiknya menggunakan sistem dapat memperkecil daya motor yang dibutuhkan.



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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Samsudin and M. P. Dr. Yunus, “UNJUK KERJA HASIL RANCANG BANGUN CYLINDER WELDING ROTATOR Muhamad Samsudin Noor Arifin Abstrak Gambar 2 Hubungan Antara Torsi , Gaya , dan Jarak,” *JRM*, vol. 05, pp. 20–25, 2019.
- [2] B. TODD J, “US2011240409A1 - SCISSOR LIFT ASSEMBLY,” US2011240409A1, 2011.
- [3] I. Journal, O. F. Engineering, A. Of, H. Mast, S. Light, and I. N. R. Area, “protection, utilization and analysis of high mast street light in rural area,” vol. 6, no. 5, pp. 283–288, 2017.
- [4] K. L. Naidu, D. S., Ozcelik, S., & Moore, “Introduction,” *Model. Sens. Control Gas Met. Arc Weld.*, pp. 1–8, 2003.
- [5] S. P. Tewari, A. Gupta, and J. Prakash, “Effect of Welding Parameters on the Weldability of Material,” *Int. J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 4, pp. 512–516, 2010.
- [6] S. Subramaniam, D. Ozevin, and E. Indacochea, “Characterization of GMAW (Gas Metal Arc Welding) Penetration Using Ultrasonics,” pp. 1–14, 2020.
- [7] Haynes International, “Gas Metal Arc Welding (GMAW / ‘MIG’),” 2021. [http://www.haynesintl.com/alloys/fabrication-brochure/welding-and-joining/gas-metal-arc-welding-\(gmaw-mig\)-#:~:text=GMAW travel speeds are typically,in low weld heat input. \(accessed Mar. 07, 2022\).](http://www.haynesintl.com/alloys/fabrication-brochure/welding-and-joining/gas-metal-arc-welding-(gmaw-mig)-#:~:text=GMAW travel speeds are typically,in low weld heat input. (accessed Mar. 07, 2022).)
- [8] B. Rihtar and B. M. E. Sc, “Welding Jigs And Fixtures.”
- [9] Bota int, “Adjustable Welding Rotator,” 2022. [https://www.botaie.com/product-details/adjustable-welding-rotator/?portfolioCats=30# \(accessed Feb. 24, 2022\).](https://www.botaie.com/product-details/adjustable-welding-rotator/?portfolioCats=30# (accessed Feb. 24, 2022).)
- [10] H. BENJUN, H. WANHUA, L. YAJUN, and Z. XIAN, “CN210756165U



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

Supporting platform for electric pole welding,” 2020.

- [11] G. G. Momin, R. Hatti, K. Dalvi, F. Bargi, and R. Devare, “Design, Manufacturing & Analysis of Hydraulic Scissor Lift,” *Int. J. Eng. Res. Gen. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 733–740, 2015, [Online]. Available: www.ijergs.org.
- [12] M. Iqbal Khatib *et al.*, “Fabrication of Hydraulic Scissor Lift,” *Int. J. Sci. Res. Sci. Eng. Technol.*, no. February 2020, pp. 184–192, 2020, doi: 10.32628/ijrsrset207148.
- [13] A. Corrado, W. Polini, L. Canale, and C. Cavaliere, “To design a belt drive scissor lifting table,” *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 8, no. 1, pp. 515–525, 2016.
- [14] J. . Meriam and L. . Kraige, *Engineering Mechanics Vol.1 Statics Fifth Edition*. 2002.
- [15] H. W. Beaty and S. Santoso, *Handbook of electric power calculations LK*. 2015.
- [16] M. Serge, T. Patrick, and F. Duquenoy, *Motion Systems: An Overview of Linear, Air Bearing, and Piezo Stages*. Elsevier Inc., 2016.
- [17] K. M. Lynch, N. Marchuk, and M. L. Elwin, “Gearing and Motor Sizing,” *Embed. Comput. Mechatronics with PIC32*, vol. 2, pp. 427–437, 2016, doi: 10.1016/b978-0-12-420165-1.00026-3.
- [18] A. E. Pramono, *Buku Ajar Elemen Mesin II*. 2020.

LAMPIRAN

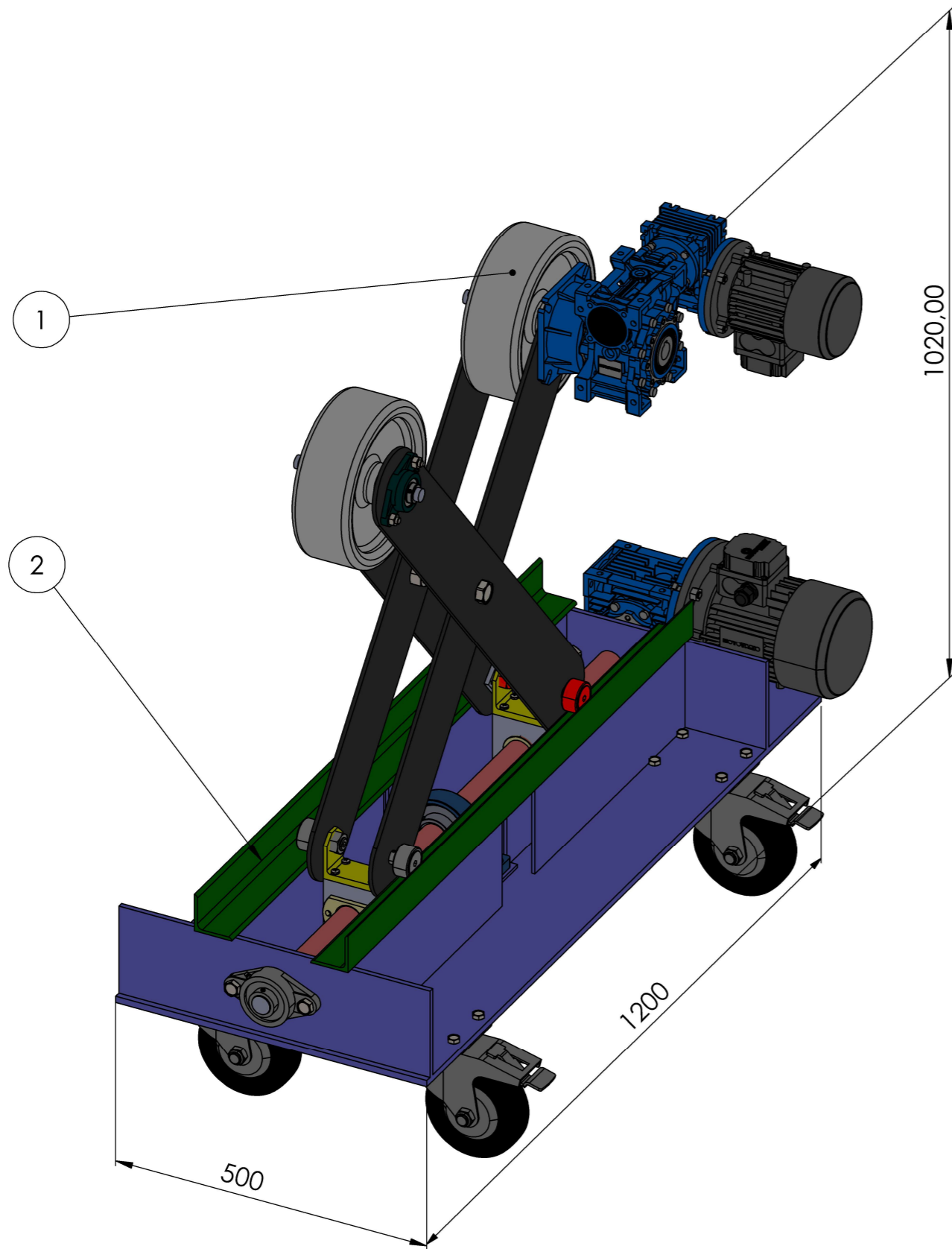


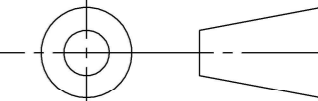
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

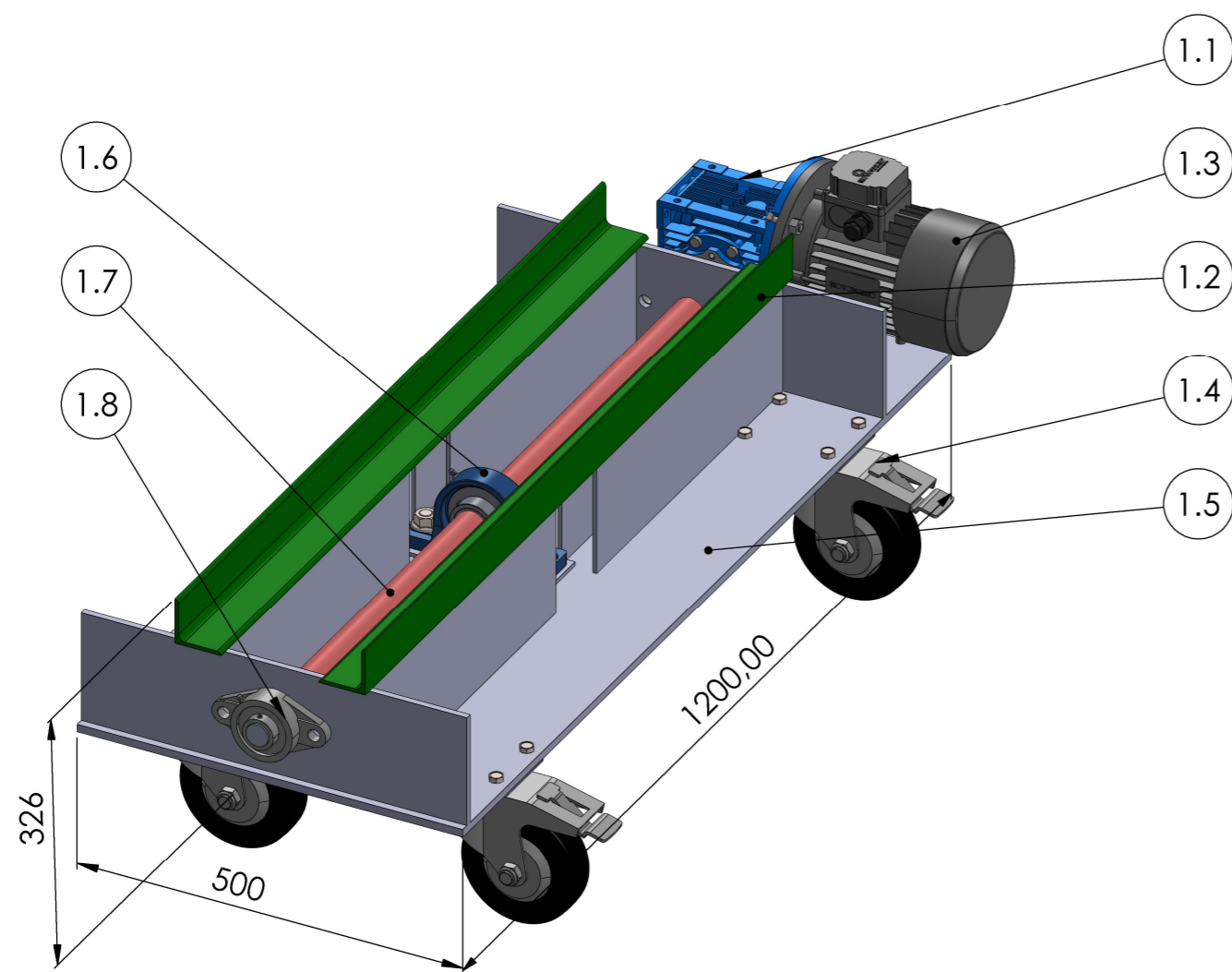
Hak Cipta :

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



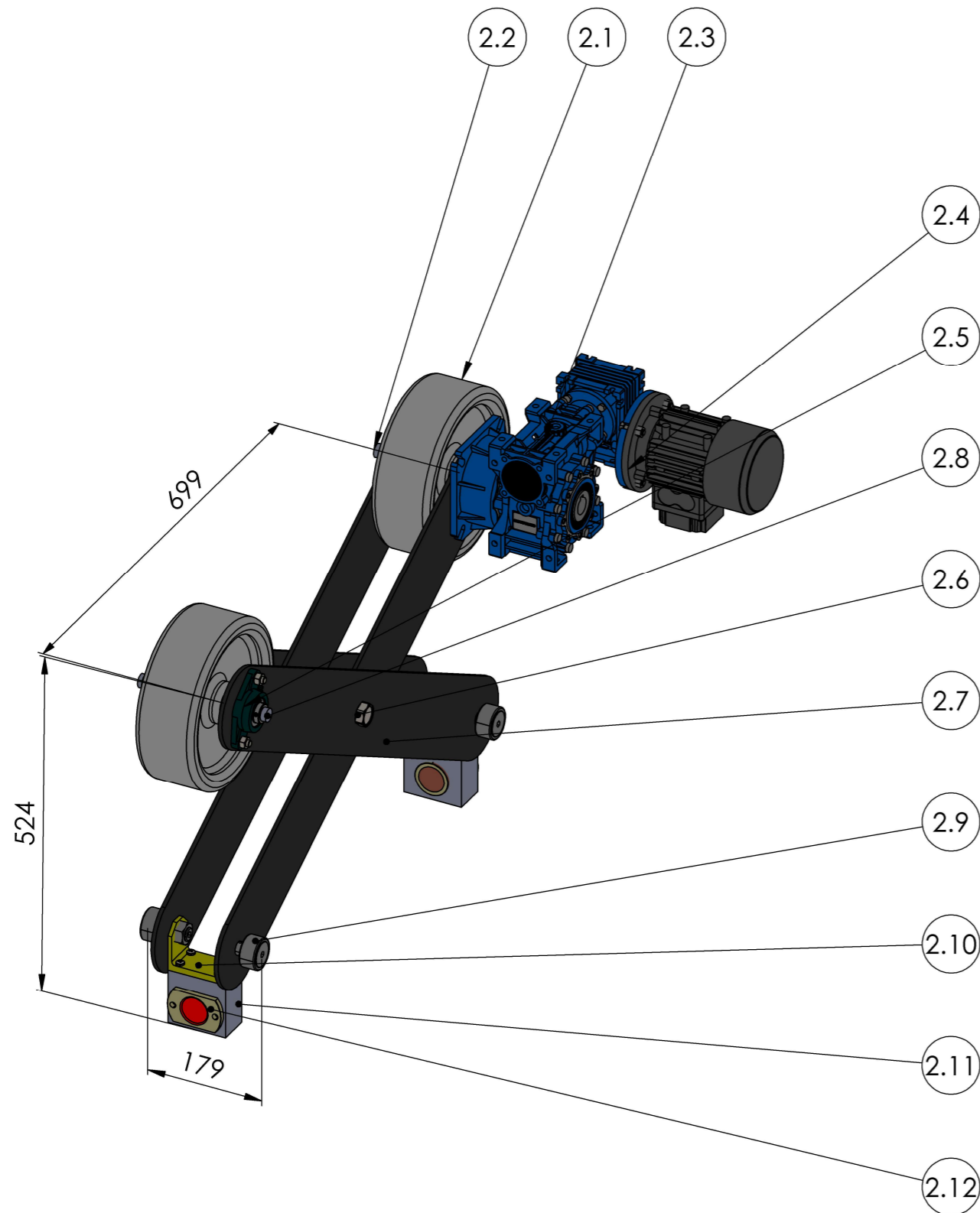


1	ARM ASSY	2	ASSY	1000 X 350 X 650	
1	BASE ASSY	1	ASSY	1200 x 600 x 450	
<i>Amount</i>	<i>Part Name</i>	<i>Part No.</i>	<i>Material</i>	<i>Size</i>	<i>Desc.</i>
					
<i>Welding Rotator</i>				<i>Scale</i> 1:10	<i>Drawn</i> 29/08/2022 <i>Andi</i>
<i>Jakarta State Polytechnic</i>					<i>Checked</i>
				<i>WR/ASSY/00</i>	

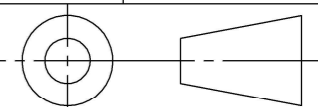


4	NUT GEAR BOX	1.16	GR 4.6	M8	
4	BOLT GEARBOX	1.15	GR 4.6	M8 X25	
2	NUT UCP 209	1.14	GR 4.6	M16	
2	BOLT UCP 209	1.13	GR 4.6	M16 X 40	
4	NUT UCFL 206	1.12	GR 4.6	M14	
4	BOLT UCFL 206	1.11	GR 4.6	M14 X 35	
16	NUT CASTER WHEEL	1.10	GR 4.6	M10	
16	BOLT CASTER WHEEL	1.9	GR 4.6	M10 X 25	
1	PILLOW BLOCK	1.8	CAST IRON	UCP 209	
1	POROS ULIR TRANSMISI	1.7	S45C	ULIR 40 LH RH	DIBUAT
2	PILLOW BLOCK	1.6	CAST IRON	UCFL 206	
1	BASE	1.5	SS304	500 X 1200 X 150	DIBUAT
4	CASTER WHEEL	1.4	STEEL	Ø 150	
1	AC MOTOR	1.3	STEEL	0,55 KW	
2	CAM RAIL	1.2	SS304	SIKU 50 X 1050	
1	GEARBOX REDUCER	1.1	STEEL	NMRV 055	

Amount	Part Name	Part No.	Material	Size	Desc.
Base Assy				Scale 1:5	Drawn 29/08/2022 Andi Checked
Jakarta State Polytechnic				WR/ASSY/01	



4	NUT GEARBOX	2.18	GR 4.6	M8	
4	BOLT GEARBOX	2.17	GR 4.6	M8 X 20	
6	NUT UCFL 204	2.16	GR 4.6	M10	
6	BOLT UCFL 204	2.15	GR 4.6	M10 X 30	
8	BOLT HUB	2.14	GR 4.6	M7 X 20	
4	BOLT NUT LEAD	2.13	GR 4.6	M8 X 15	
2	LEAD SCREW NUT	2.12	BRASS	84 X 50 X 60	MTSNR - MTSNL (DIA 40)
2	BRACKET NUT	2.11	SS304	90 X 85 X 48	DIBUAT
2	HUB	2.10	SS304	48 X 90 X 70	DIBUAT
4	CAM FOLLOWER	2.9	STEEL	CFFH20-47	
1	ROLLER SHAFT	2.8	S45C	∅ 20 X 200	DIBUAT
4	ARM	2.7	SS304	920 X 60 X 7	DIBUAT
2	BOLT M20	2.6	GR 4.8	M20 X 30	
2	PILLOW BLOCK	2.5	CAST IRON	UCFL 204	
1	AC MOTOR	2.4	STEEL	0,55 KW	
1	GEARBOX REDUCER	2.3	STEEL	NMRVP (60X40)	
1	DRIVE SHAFT	2.2	S45C	∅ 20 X 300	DIBUAT
2	ROLLER	2.1	POLYSTEREINE	∅ 250 X 150	DIBUAT
<i>Amount</i>	<i>Part Name</i>	<i>Part No.</i>	<i>Material</i>	<i>Size</i>	<i>Desc.</i>



Arm Assy

Scale
1:5

Drawn 29/08/2022 Andi

Checked

Jakarta State Polytechnic

WR/ASSY/02

Tingkat Ketelitian

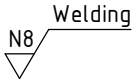
Ukuran Nominal (mm)

F

F

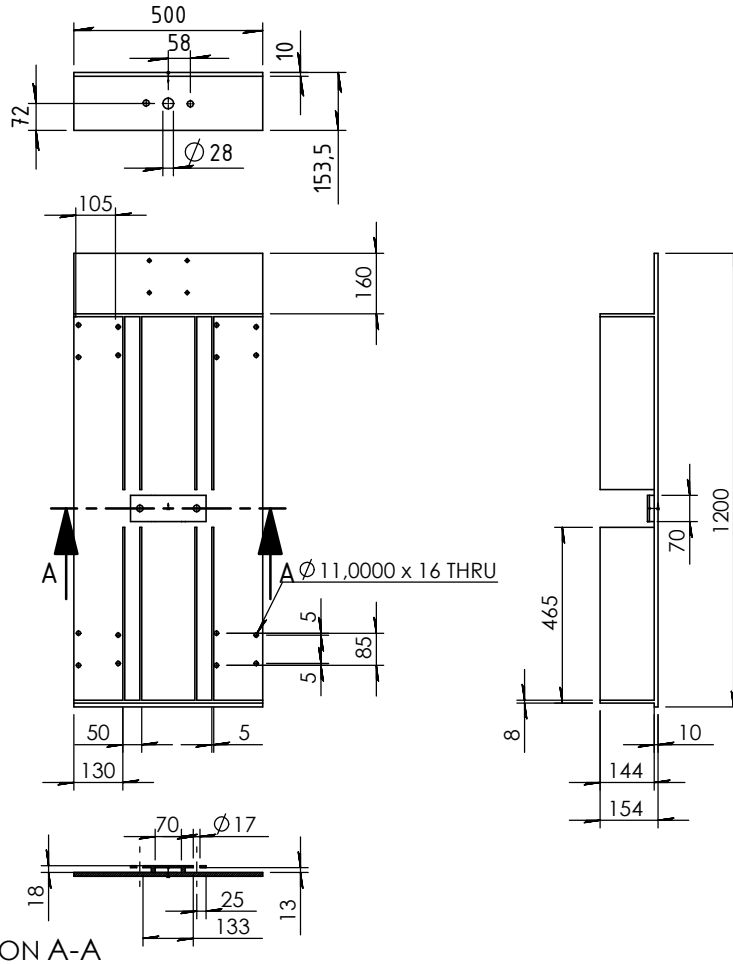
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



E

E



D

D

C

C

B

B

1	Base	1.5	SS304	500 x 120 x 156	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc

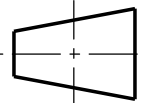
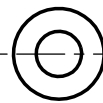
III

II

I

Change

A4



A

A

WELDING ROTATOR

Scale
1:20

Drawn	29/08/2022	Andi
Checked		

Jakarta State Polytechnic

No:WR/PART/1.5

4

3

2

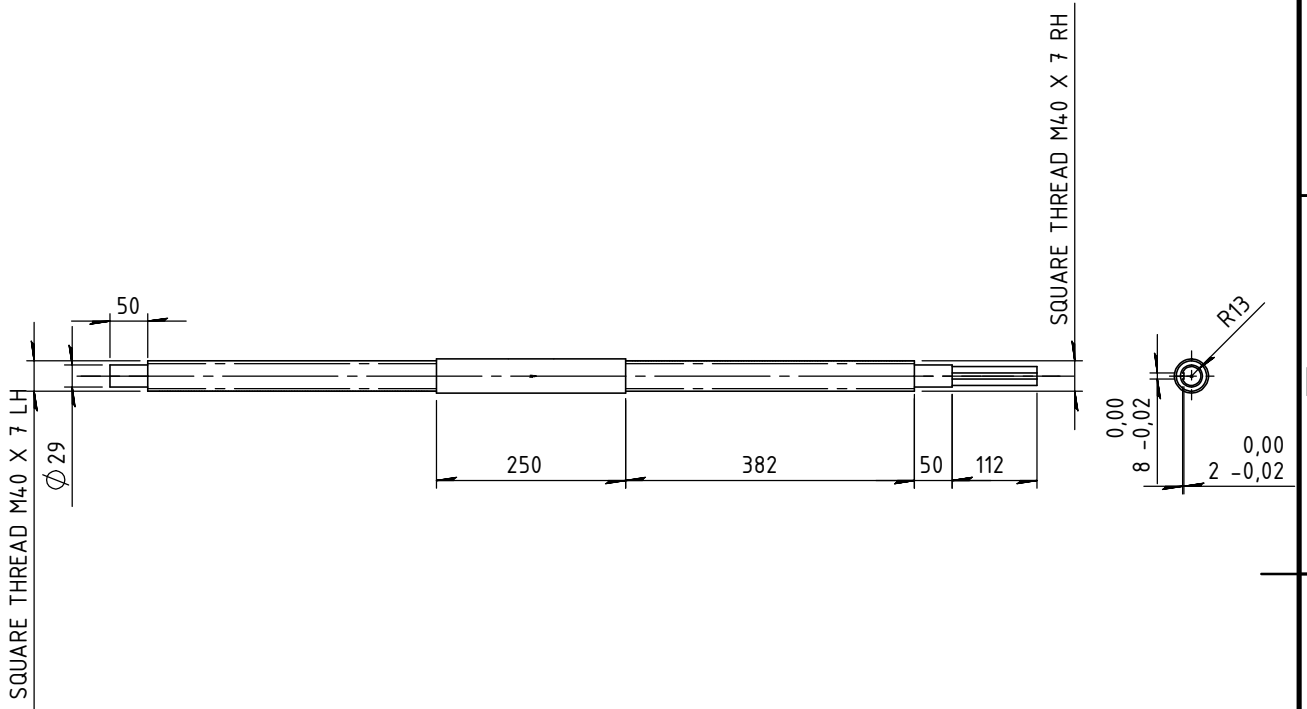
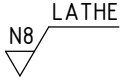
1

Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



1	Poros Ulir Transmisi	1.7	S45C	∅ 40 x 1300	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale 1:10	Drawn 29/08/2022 Andi
Jakarta State Polytechnic				Checked	
				No:WR/PART/1.7	

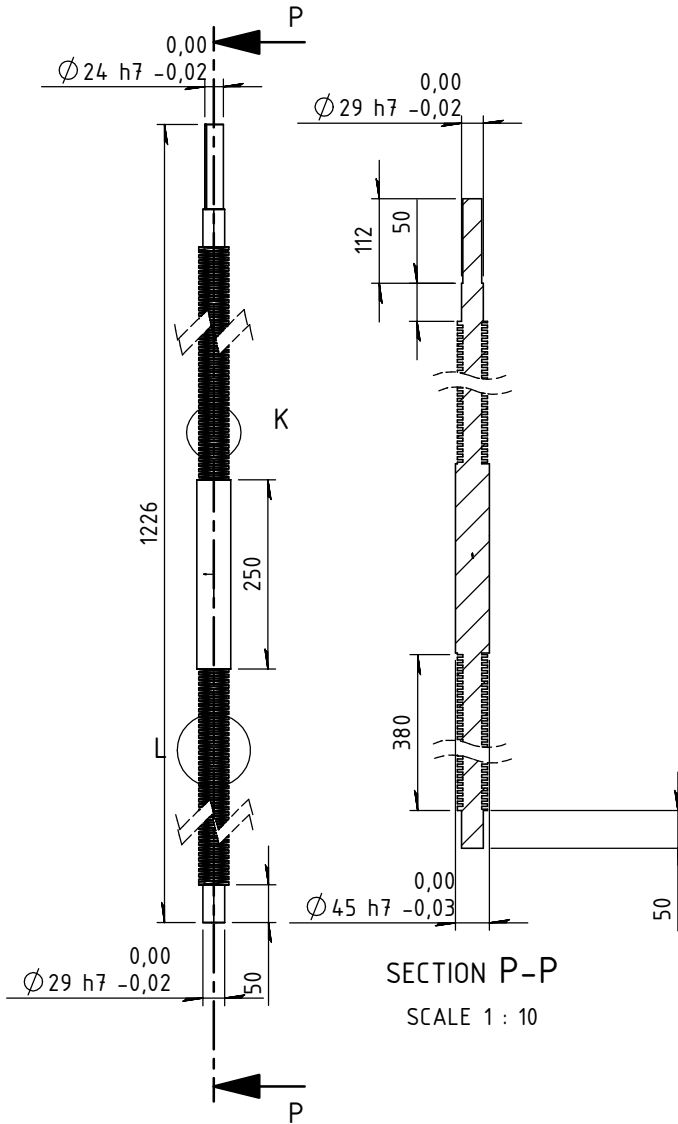
Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

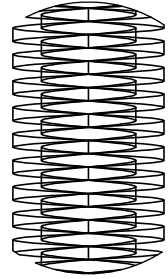
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah

N9 Lathe

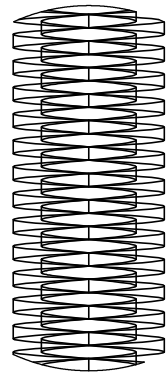


Square Thread 40
RH Pitch 7 mm



DETAIL K
SCALE 2:1

Square Thread 40
LH Pitch 7 mm



DETAIL L
SCALE 2:1

SECTION P-P
SCALE 1 : 10

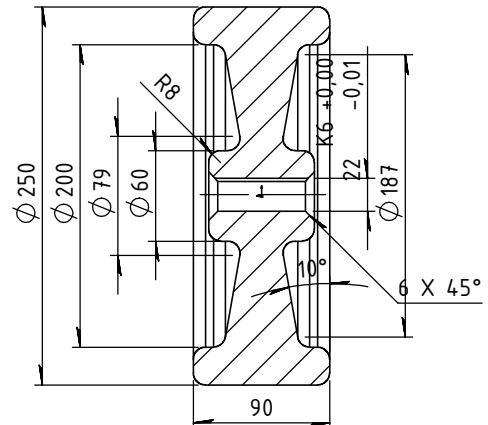
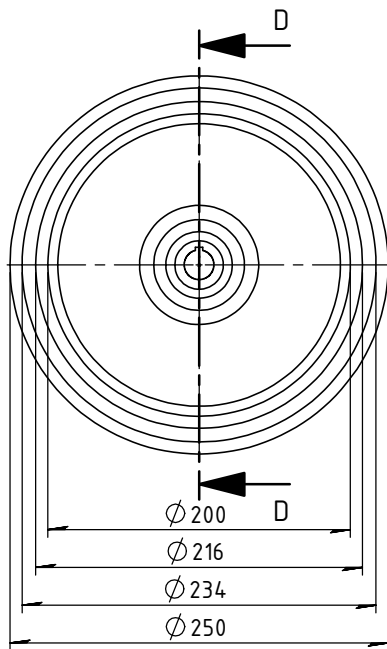
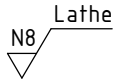
1	Poros Ulir Transmisi	1.7	S45C	∅ 40 x 1300	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:10	29/08/2022
Jakarta State Polytechnic				Checked	
				No:WR/PART/1.7	

Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



SECTION D-D
SCALE 1 : 5

2	Roller	2.1	Polysterine	∅ 250 x 90	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn 29/08/2022 Andi
				1:5	Checked
Jakarta State Polytechnic				No:WR/PART/2.1	

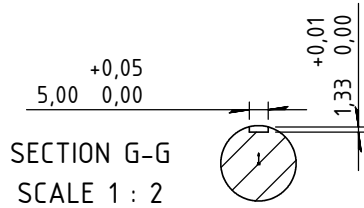
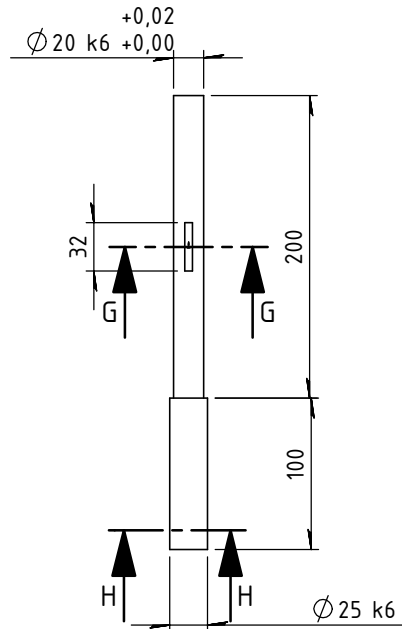
Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

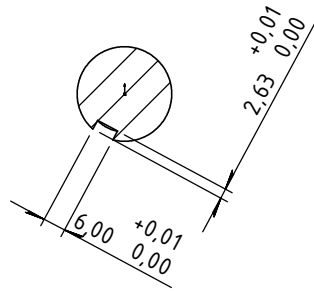
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah

N8
Lathe



SECTION H-H
SCALE 1 : 2



1	Drive Shaft	2.2	S45C	∅ 20 x 300	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:5	29/08/2022
Jakarta State Polytechnic				No:WR/PART/2.2	

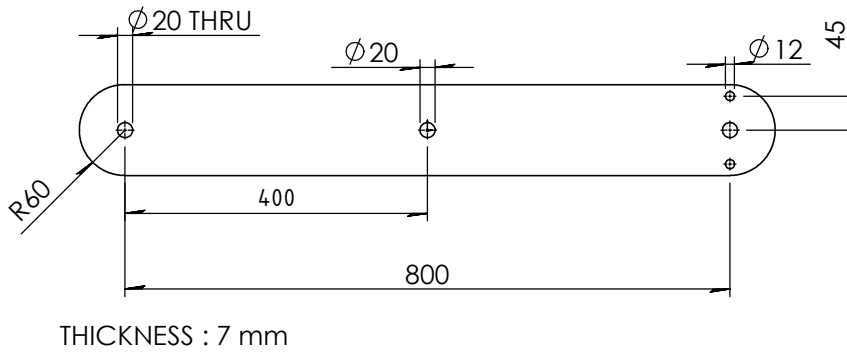
Tingkat
Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200	
Kasar	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2	± 3
Menengah	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$

Tol. Menengah

N9/
▽



THICKNESS : 7 mm

4

ARM

2.7

SS304

920 X 60
X7

Amount

Part Name

Part No

Material

Size

Desc

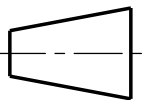
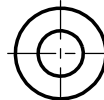
III

II

I

Change

A4



WELDING ROTATOR

Scale
1:10

Drawn

29/08/2022

Andi

Checked

Jakarta State Polytechnic

No:WR/PART/2.7

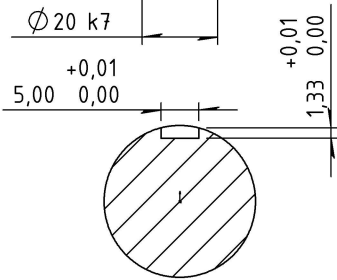
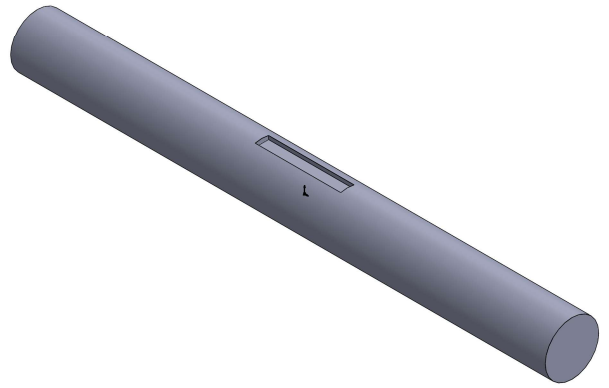
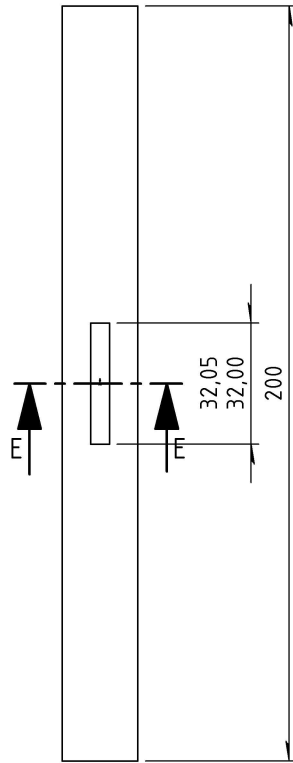
Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2	± 3
Menengah	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$

Tol. Menengah

N8 Lathe



SECTION E-E

SCALE 1 : 1

1	Roller Shaft	2.8	S45C	$\phi 20 \times 200$	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:2	29/08/2022
Jakarta State Polytechnic				Checked	
				No:WR/PART/2.8	

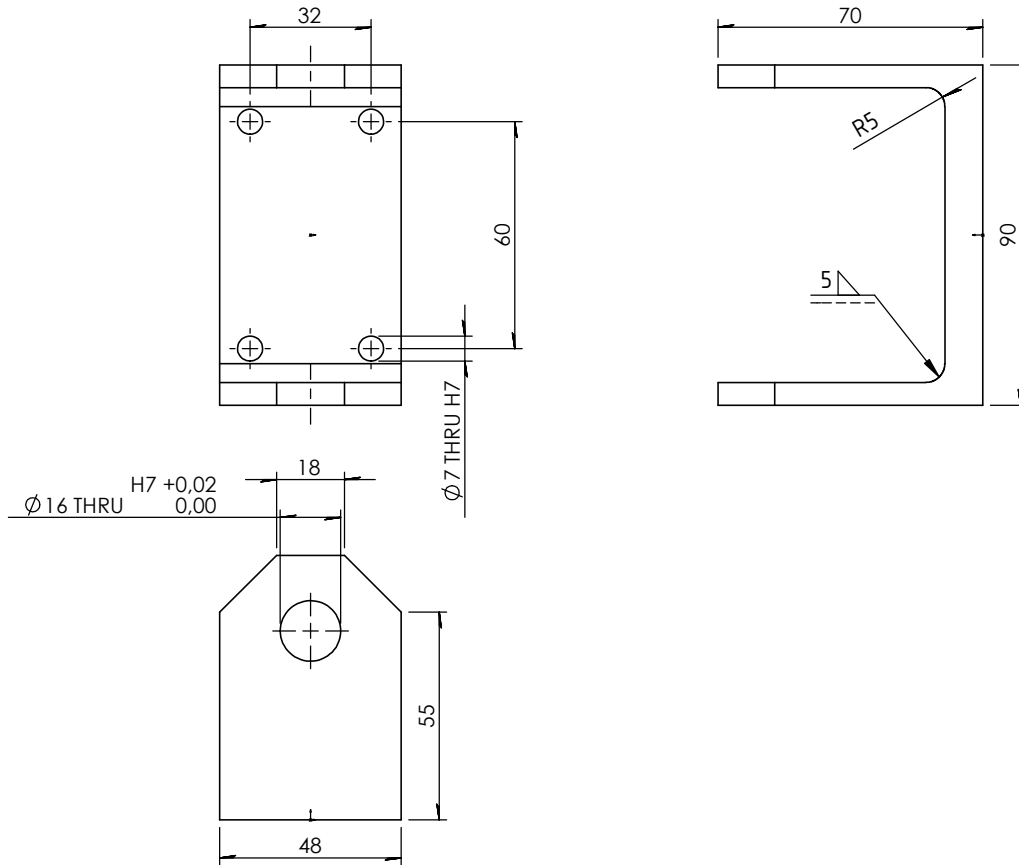
Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah

N9/



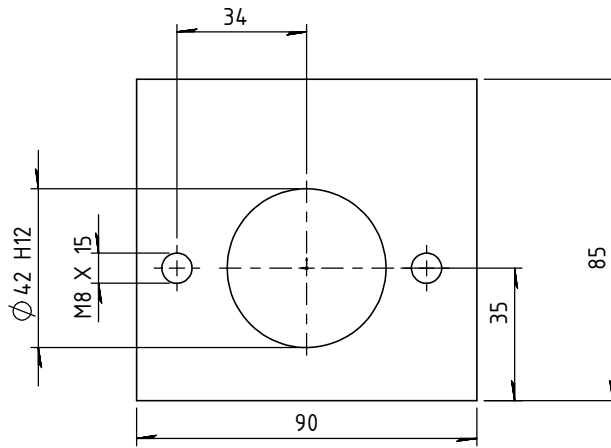
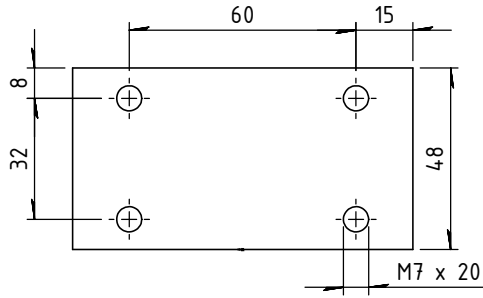
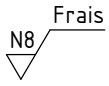
2	Hub	2.10	SS304	48x90x70	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:2	29/08/2022
Jakarta State Polytechnic				No: WR/PART/2.10	

Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



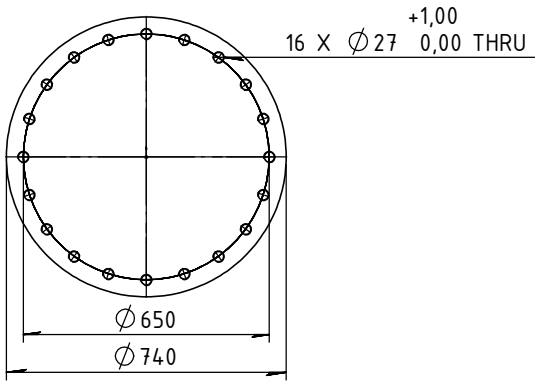
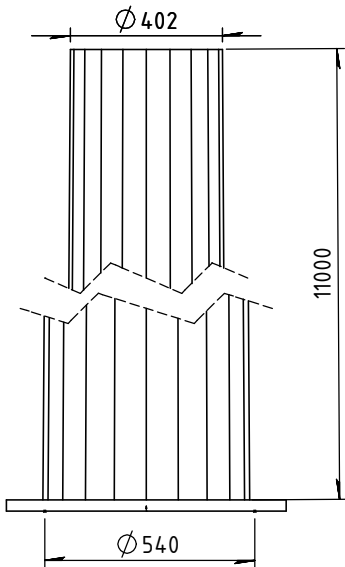
2	Bracket Nut	2.11	SS304	90 x 85 x 48	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:2	29/08/2022
Jakarta State Polytechnic				Checked	
				No:WR/PART/2.11	

Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



RIB PLATE 50 X 80 X 8
PLATE THICKNESS 5 MM

1	HMP SEGMENT A		ASTM A32	Ø 740 x 11000	PRODUCT
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
HMP 30				Scale	Drawn
				1:20	29/08/2022
Jakarta State Polytechnic				No:TIANG/HMP/HMP30	

Tingkat Ketelitian

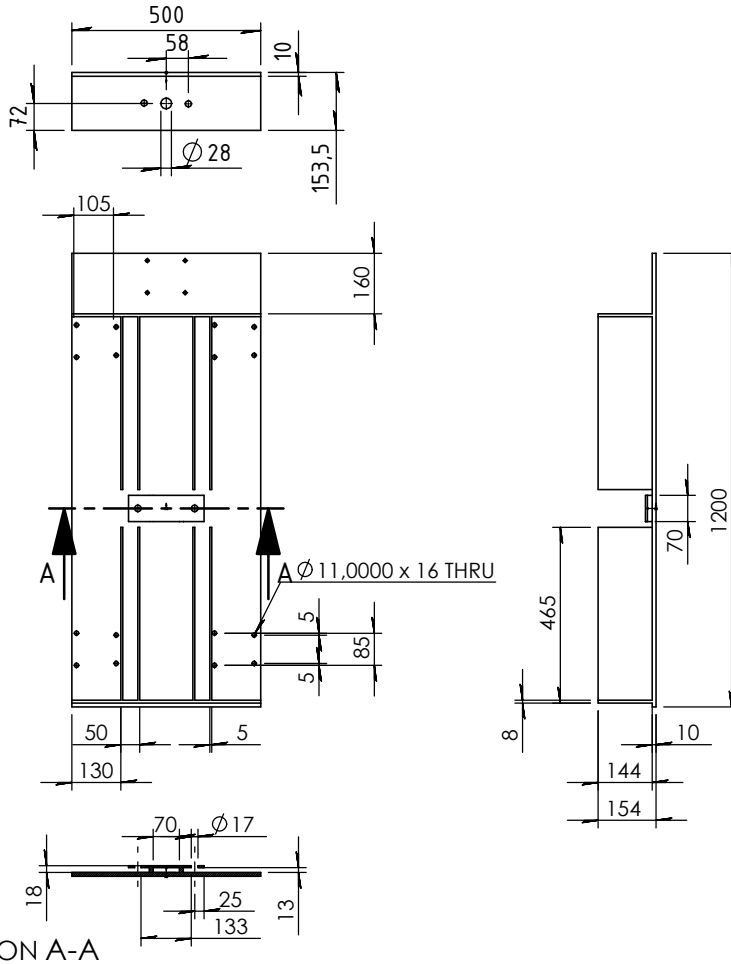
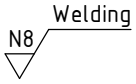
Ukuran Nominal (mm)

F

F

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



SECTION A-A

B

B

1	Base	1.5	SS304	500 x 120 x 156	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc

C

C

III	II	I	Change	A4			
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn	18/08/2022	Andi
				1:20	Checked		
Jakarta State Polytechnic				No:WR/PART/1.5			

A

A

4

3

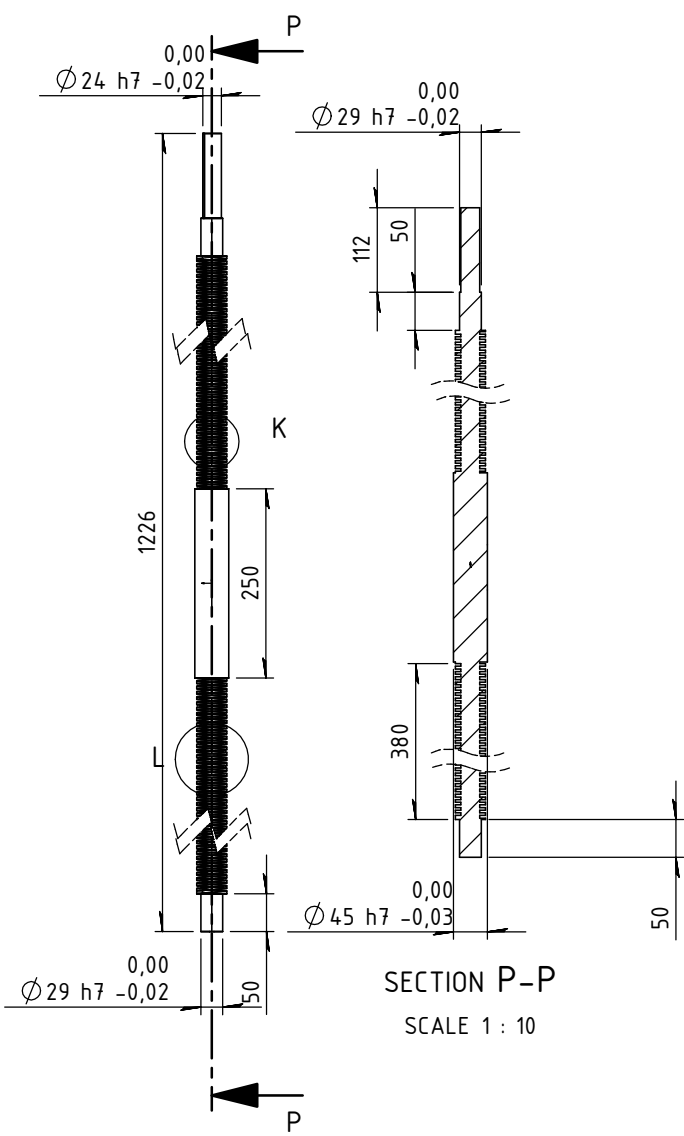
2

1

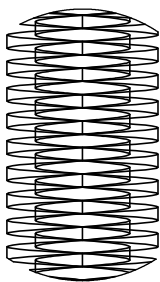
	4	3	2	1				
F	Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
		0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
	Kasar	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2	± 3
	Menengah	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
	Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$

Tol. Menengah

N9 Lathe

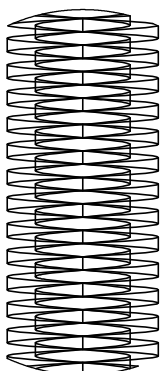


Square Thread 40
RH Pitch 7 mm



DETAIL K
SCALE 2:1

Square Thread 40
LH Pitch 7 mm



DETAIL L
SCALE 2:1

SECTION P-P
SCALE 1 : 10

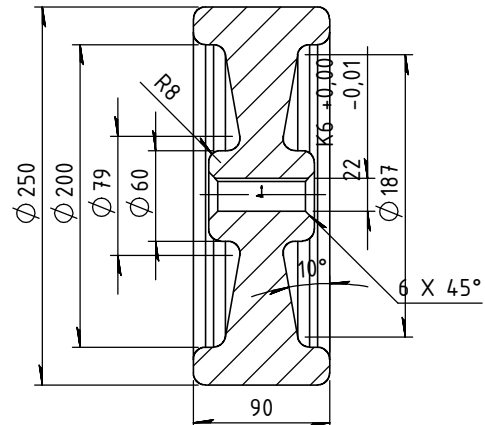
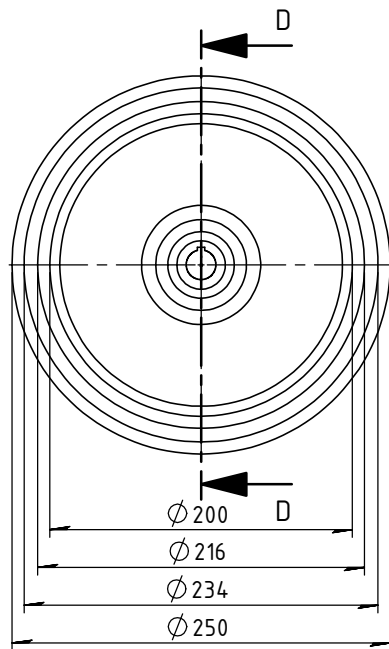
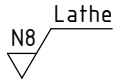
B	1	Poros Ulir Transmisi	1.7	S45C	$\phi 40 \times 1300$			
	Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc		
	III	II	I	Change		A4		
A	WELDING ROTATOR				Scale	Drawn	18/08/2022	Andi
					1:10	Checked		
	Jakarta State Polytechnic				No:WR/PART/1.7			

Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



SECTION D-D
SCALE 1 : 5

2	Roller	2.1	Polysterine	∅ 250 x 90	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale 1:5	Drawn 18/08/2022 Andi
				Checked	
Jakarta State Polytechnic				No:WR/PART/2.1	

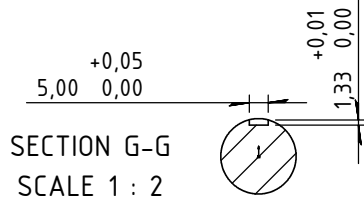
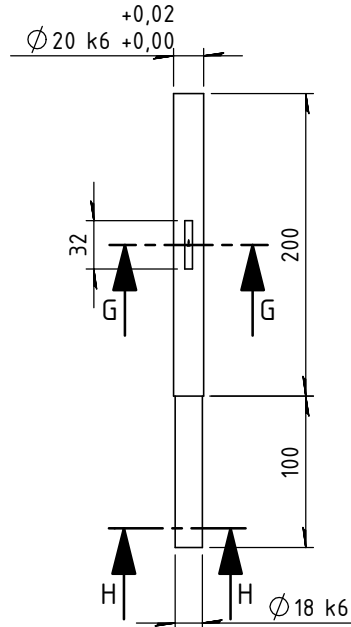
Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

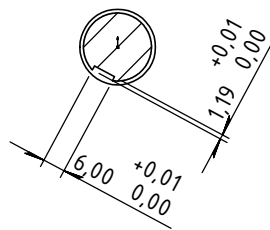
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah

N8
Lathe



SECTION H-H
SCALE 1 : 2



1	Drive Shaft	2.2	S45C	∅ 20 x 300	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:5	18/08/2022
Jakarta State Polytechnic				Checked	
				No:WR/PART/2.2	

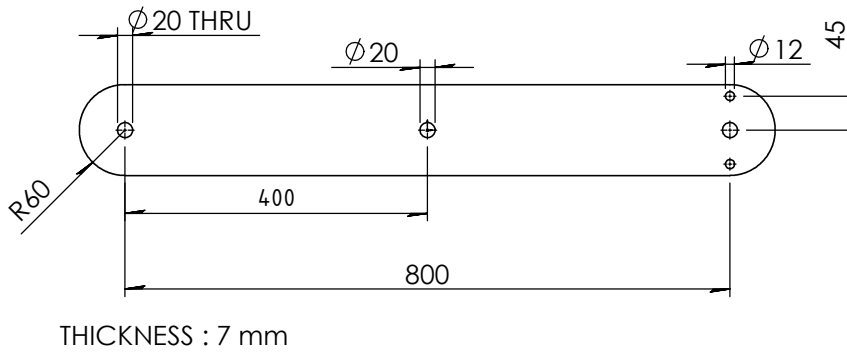
Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah

N9/



4	ARM	2.7	SS304	920 X 60 X7	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:10	18/08/2022
Jakarta State Polytechnic				No:WR/PART/2.7	

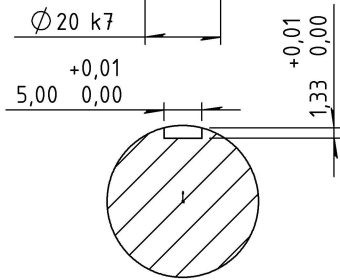
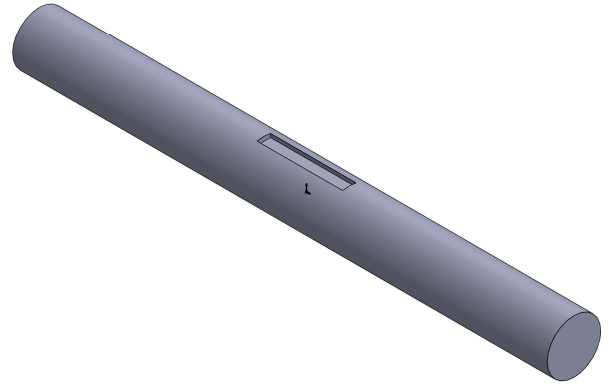
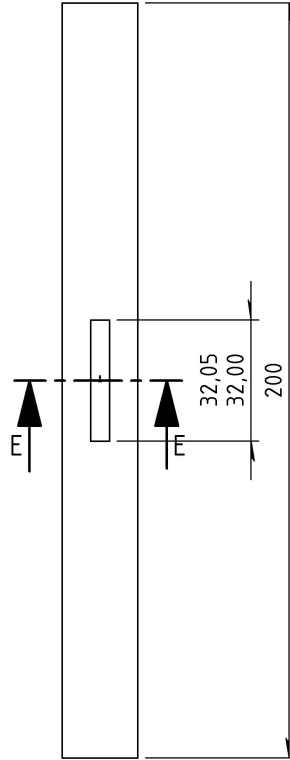
Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2	± 3
Menengah	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$

Tol. Menengah

N8 Lathe



SECTION E-E

SCALE 1 : 1

1	Roller Shaft	2.8	S45C	$\phi 20 \times 200$	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:2	18/08/2022
Jakarta State Polytechnic				No:WR/PART/2.8	

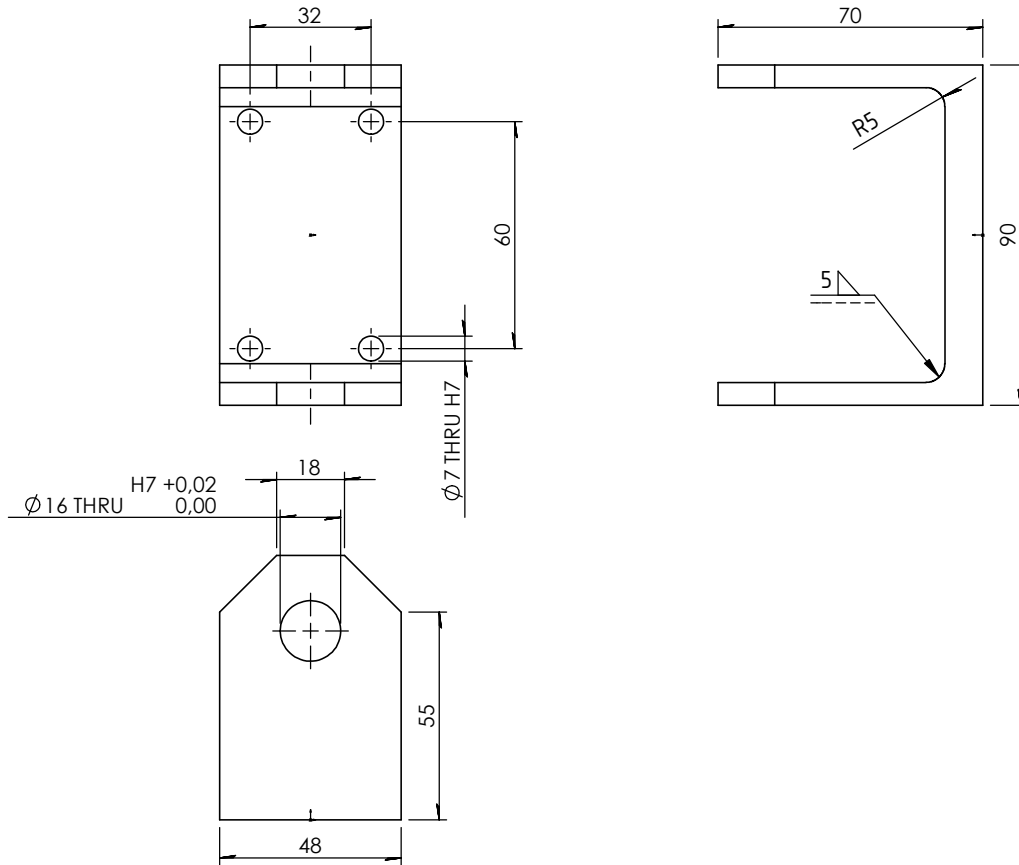
Tingkat
Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

F	Ukuran Nominal (mm)							F
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200	
Kasar	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2	± 3	F
Menengah	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	F
Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	F

Tol. Menengah

N9/
▽



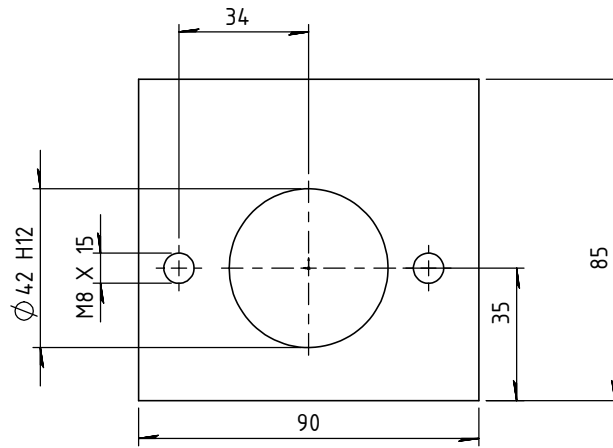
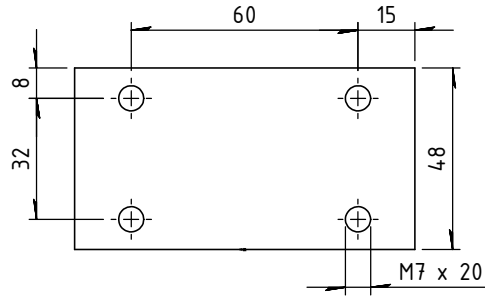
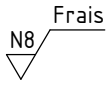
2	Hub	2.10	SS304	48x90x70	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:2	18/08/2022
Jakarta State Polytechnic				Checked	
				No: WR/PART/2.10	

Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



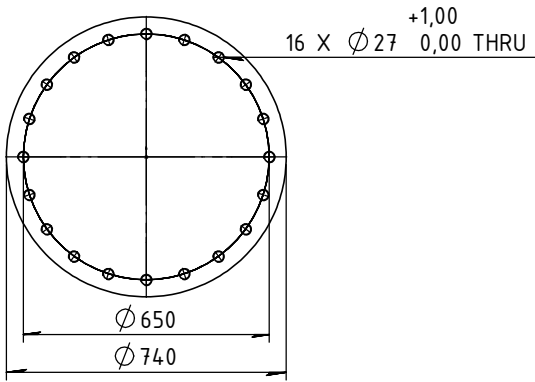
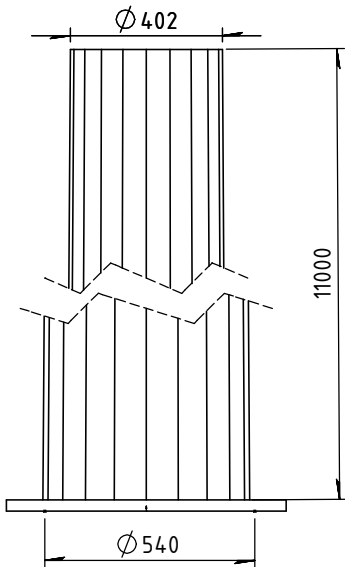
2	Bracket Nut	2.11	SS304	90 x 85 x 48	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale	Drawn
				1:2	18/08/2022
Jakarta State Polytechnic				No:WR/PART/2.11	

Tingkat Ketelitian

Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



RIB PLATE 50 X 80 X 8
PLATE THICKNESS 5 MM

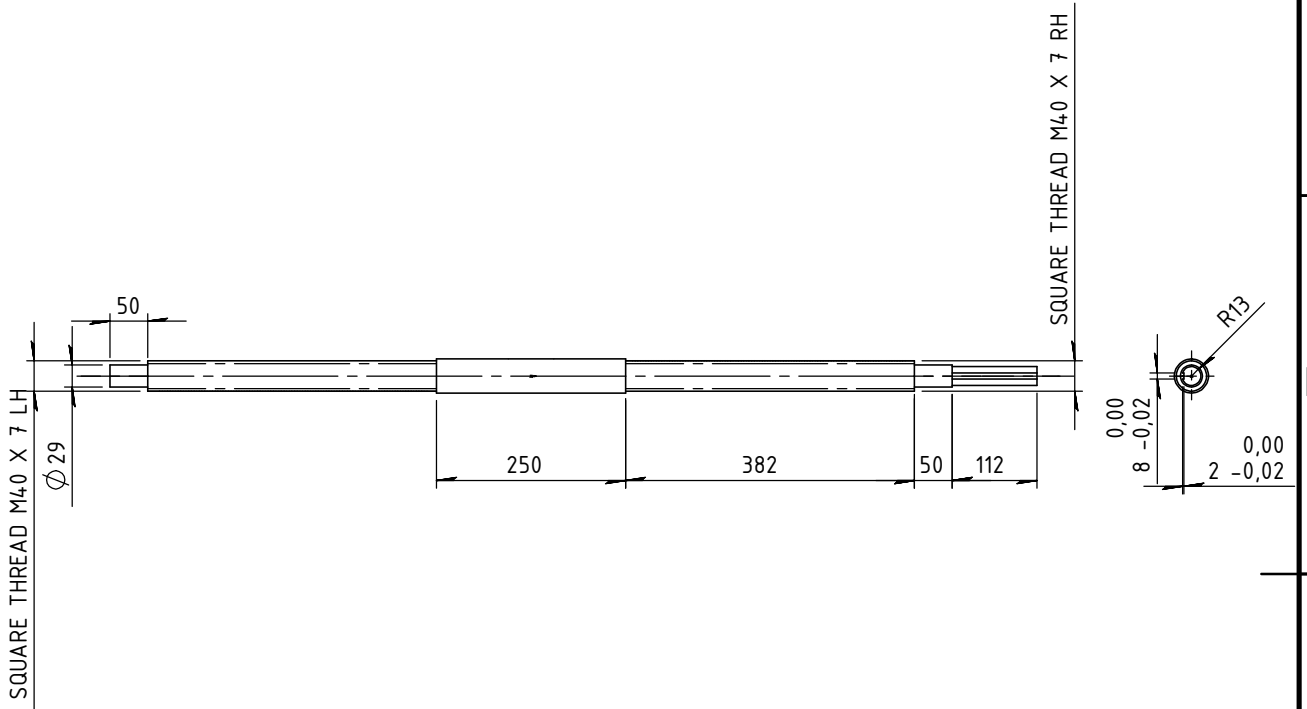
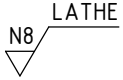
1	HMP SEGMENT A		ASTM A32	Ø 740 x 11000	PRODUCT
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
HMP 30				Scale	Drawn
				1:20	18/08/2022
Jakarta State Polytechnic				Checked	Andi
				No: TIANG/HMP/HMP30	

Tingkat Ketelitian

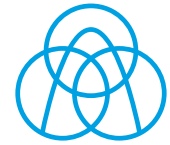
Ukuran Nominal (mm)

	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Menengah	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5

Tol. Menengah



1	Poros Ulir Transmisi	1.7	S45C	∅ 40 x 1300	
Amount	Part Name	Part No	Material	Size	Desc
III	II	I	Change		A4
WELDING ROTATOR				Scale 1:10	Drawn 18/08/2022 Andi
Jakarta State Polytechnic				Checked	
				No:WR/PART/1.7	



Stainless Steel 1.4301 - 304

Material Data Sheet

Stainless steel types 1.4301 and 1.4307 are also known as grades 304 and 304L respectively. Type 304 is the most versatile and widely used stainless steel. It is still sometimes referred to by its old name 18/8 which is derived from the nominal composition of type 304 being 18% chromium and 8% nickel. Type 304 stainless steel is an austenitic grade that can be severely deep drawn. This property has resulted in 304 being the dominant grade used in applications like sinks and saucepans. Type 304L is the low carbon version of 304. It is used in heavy gauge components for improved weldability. Some products such as plate and pipe may be available as “dual certified” material that meets the criteria for both 304 and 304L. 304H, a high carbon content variant, is also available for use at high temperatures. Properties given in this data sheet are typical for flat rolled products covered by ASTM A240/A240M. It is reasonable to expect specifications in these standards to be similar but not necessarily identical to those given in this data sheet.

Application

- Saucepans
- Springs, screws, nuts & bolts
- Sinks & splash backs
- Architectural panelling
- Tubing
- Brewery, food, dairy and pharmaceutical production equipment
- Sanitary ware and troughs

Supplied Forms

- Sheet
- Strip
- Plate
- Pipe
- Bar
- Tube
- Fittings & flanges

Alloy Designations

Stainless steel grade 1.4301/304 also corresponds to: S30400, 304S15, 304S16, 304S31 and EN58E.

Corrosion Resistance

304 has excellent corrosion resistance in many environments and when in contact with different corrosive media. Pitting and crevice corrosion can occur in environments containing chlorides. Stress corrosion cracking can occur above 60°C.

Heat Resistance

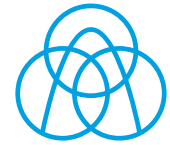
304 has good resistance to oxidation in intermittent service up to 870°C and in continuous service to 925°C. However, continuous use at 425-860°C is not recommended. In this instance 304L is recommended due to its resistance to carbide precipitation. Where high strength is required at temperatures above 500°C and up to 800°C grade 304H is recommended. This material will retain aqueous corrosion resistance.

Fabrication

Fabrication of all stainless steels should be done only with tools dedicated to stainless steel materials. Tooling and work surfaces must be thoroughly cleaned before use. These precautions are necessary to avoid cross contamination of stainless steel by easily corroded metals that may discolour the surface of the fabricated product.

Cold Working

304 stainless steel readily work hardens. Fabrication methods involving cold working may require an intermediate annealing stage to alleviate work hardening and avoid tearing or cracking. At the completion of fabrication a full annealing operation should be employed to reduce internal stresses and optimise corrosion resistance.



Hot Working

Fabrication methods like forging, that involving hot working should occur after uniform heating to 1149-1260°C. The fabricated components should then be rapidly cooled to ensure maximum corrosion resistance.

Machinability

304 has good machinability. Machining can be enhanced by using the following rules: Cutting edges must be kept sharp. Dull edges cause excess work hardening. Cuts should be light but deep enough to prevent work hardening by riding on the surface of the material. Chip breakers should be employed to assist in ensuring swarf remains clear of the work. Low thermal conductivity of austenitic alloys results in heat concentrating at the cutting edges. This means coolants and lubricants are necessary and must be used in large quantities.

Heat Treatment

304 stainless steel cannot be hardened by heat treatment. Solution treatment or annealing can be done by rapid cooling after heating to 1010-1120°C.

Weldability

Fusion welding performance for type 304 stainless steel is excellent both with and without fillers. Recommended filler rods and electrodes for stainless steel 304 is grade 308 stainless steel. For 304L the recommended filler is 308L. Heavy welded sections may require post-weld annealing. This step is not required for 304L. Grade 321 may be used if post-weld heat treatment is not possible.

Chemical Composition^{a)}

Element	% Present
Carbon (C)	0.07
Chromium (Cr)	17.50 - 19.50
Manganese (Mn)	2.00
Silicon (Si)	1.00
Phosphorous (P)	0.045
Sulphur (S)	0.015 ^{b)}
Nickel (Ni)	8.00 - 10.50
Iron (Fe)	Balance
Nitrogen (N)	0.10

^{a)} Maximum values unless otherwise stated.

^{b)} For machinability a controlled sulphur content of 0.015 - 0.030% is recommended and permitted.

Mechanical Properties

Property	Value
Comprehensive Strength	210 MPa
Proof Stress	210 Min MPa
Tensile Strength	520 to 720 MPa
Elongation	45 Min %

Properties above are for 1.4301



Physical Properties

Property	Value
Density	8,000 Kg/m ³
Melting Point	1450 °C
Thermal Expansion	17.2 x 10 ⁻⁶ /K
Modulus of Elasticity	193 GPa
Thermal Conductivity	16.2 W/m.K
Electrical Resistivity	0.072x 10 ⁻⁶ Ω .m

Editor

thyssenkrupp Materials (UK) Ltd
Cox's Lane
Cradley Heath
West Midlands
B64 5QU

Important Note

Information given in this data sheet about the condition or usability of materials respectively products are no warranty for their properties, but act as a description.

The information, we give on for advice, comply to the experiences of the manufacturer as well as our own. We cannot give warranty for the results of processing and application of the products.

JIS S45C Steel, Normalized

Categories: [Metal](#); [Ferrous Metal](#); [Carbon Steel](#); [AISI 1000 Series Steel](#); [Medium Carbon Steel](#)

Material Notes: Very common grade in Asia.

Notes:


Key Words: Similar to AISI 1045 and DIN CK45.

Vendors: No vendors are listed for this material. Please [click here](#) if you are a supplier and would like information on how to add your listing to this material.

Physical Properties	Metric	English	Comments
Density	7.85 g/cc	0.284 lb/in ³	AISI 1045

Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Hardness, Brinell	167 - 229	167 - 229	
Tensile Strength, Ultimate	569 MPa	82500 psi	
Tensile Strength, Yield	343 MPa	49800 psi	
Elongation at Break	20 %	20 %	
Modulus of Elasticity	205 GPa	29700 ksi	Typical steel
Poissons Ratio	0.29	0.29	Typical steel
Machinability	55 %	55 %	Based on AISI 1212 steel as 100% machinability
Shear Modulus	80.0 GPa	11600 ksi	Typical steel

Electrical Properties	Metric	English	Comments
Electrical Resistivity	0.0000162 ohm-cm @Temperature 0.000 °C	0.0000162 ohm-cm @Temperature 32.0 °F	annealed specimen

Thermal Properties	Metric	English	Comments
CTE, linear 	11.5 µm/m-°C @Temperature 20.0 - 100 °C	6.39 µin/in-°F @Temperature 68.0 - 212 °F	
	13.0 µm/m-°C @Temperature 0.000 - 300 °C	7.22 µin/in-°F @Temperature 32.0 - 572 °F	
	14.0 µm/m-°C @Temperature 0.000 - 500 °C	7.78 µin/in-°F @Temperature 32.0 - 932 °F	
Specific Heat Capacity	0.486 J/g-°C @Temperature 50.0 - 100 °C	0.116 BTU/lb-°F @Temperature 122 - 212 °F	(AISI 1045) annealed
Thermal Conductivity	49.8 W/m-K	346 BTU-in/hr-ft ² -°F	Typical steel

Component Elements Properties	Metric	English	Comments
Carbon, C	0.42 - 0.48 %	0.42 - 0.48 %	
Chromium, Cr	<= 0.20 %	<= 0.20 %	
Copper, Cu	<= 0.30 %	<= 0.30 %	
Iron, Fe	97.6 - 98.8 %	97.6 - 98.8 %	
Manganese, Mn	0.60 - 0.90 %	0.60 - 0.90 %	
Nickel, Ni	<= 0.20 %	<= 0.20 %	
Phosphorus, P	<= 0.030 %	<= 0.030 %	
Silicon, Si	0.15 - 0.35 %	0.15 - 0.35 %	
Sulfur, S	<= 0.035 %	<= 0.035 %	

[References](#) for this datasheet.

Some of the values displayed above may have been converted from their original units and/or rounded in order to display the information in a consistent format. Users requiring more precise data for scientific or engineering calculations can click on the property value to see the original value as well as raw conversions to equivalent units. We advise that you only use the original value or one of its raw conversions in your calculations to minimize rounding error. We also ask that you refer to MatWeb's [terms of use](#) regarding this information. [Click here](#) to view all the property values for this datasheet as they were originally entered into MatWeb.

Overview of materials for Brass

Categories: [Metal](#); [Nonferrous Metal](#); [Copper Alloy](#); [Brass](#)

Material Notes: This property data is a summary of similar materials in the MatWeb database for the category "Brass". Each property range of values reported is minimum and maximum values of appropriate MatWeb entries. The comments report the average value, and number of data points used to calculate the average. The values are not necessarily typical of any specific grade, especially less common values and those that can be most affected by additives or processing methods.

Vendors: No vendors are listed for this material. Please [click here](#) if you are a supplier and would like information on how to add your listing to this material.

Physical Properties	Metric	English	Comments
Density	7.20 - 8.86 g/cc	0.260 - 0.320 lb/in ³	Average value: 8.49 g/cc Grade Count:392

Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Hardness, Brinell	55.0 - 73.0	55.0 - 73.0	Average value: 65.1 Grade Count:6
Hardness, Rockwell B	22.0 - 133	22.0 - 133	Average value: 69.3 Grade Count:183
Hardness, Rockwell F	54.0 - 100	54.0 - 100	Average value: 69.1 Grade Count:66
Hardness, Rockwell 30T	8.00 - 240	8.00 - 240	Average value: 54.7 Grade Count:153
Hardness, Rockwell H	46.0 - 90.0	46.0 - 90.0	Average value: 68.7 Grade Count:13
Tensile Strength, Ultimate	124 - 1030 MPa	18000 - 150000 psi	Average value: 431 MPa Grade Count:391
Tensile Strength, Yield	34.5 - 683 MPa	5000 - 99100 psi	Average value: 255 MPa Grade Count:356
Elongation at Break	1.00 - 68.0 %	1.00 - 68.0 %	Average value: 32.0 % Grade Count:386
Reduction of Area	40.0 - 60.0 %	40.0 - 60.0 %	Average value: 52.4 % Grade Count:53
Modulus of Elasticity	82.0 - 117 GPa	11900 - 17000 ksi	Average value: 106 GPa Grade Count:342
Compressive Yield Strength	82.7 - 260 MPa	12000 - 37700 psi	Average value: 144 MPa Grade Count:3
Poissons Ratio	0.280 - 0.375	0.280 - 0.375	Average value: 0.318 Grade Count:239
Fatigue Strength	22.0 - 360 MPa	3190 - 52200 psi	Average value: 106 MPa Grade Count:98
Machinability	20.0 - 106 %	20.0 - 106 %	Average value: 46.8 % Grade Count:323
Shear Modulus	35.0 - 44.0 GPa	5080 - 6380 ksi	Average value: 38.8 GPa Grade Count:286
Shear Strength	205 - 415 MPa	29700 - 60200 psi	Average value: 273 MPa Grade Count:208
Izod Impact	11.0 - 45.0 J	8.11 - 33.2 ft-lb	Average value: 40.1 J Grade Count:9
Charpy Impact	15.0 - 69.0 J	11.1 - 50.9 ft-lb	Average value: 46.2 J Grade Count:48

Electrical Properties	Metric	English	Comments
Electrical Resistivity	0.00000318 - 0.0000280 ohm-cm	0.00000318 - 0.0000280 ohm-cm	Average value: 0.00000655 ohm-cm Grade Count:318
Magnetic	1.00	1.00	Average value: 1.00 Grade

Permeability			Count:3
Magnetic Susceptibility	-1.00e-6	-1.00e-6	Average value: -1.00e-6 Grade Count:40

Thermal Properties	Metric	English	Comments
CTE, linear	18.0 - 26.0 $\mu\text{m}/\text{m}\cdot^\circ\text{C}$	10.0 - 14.4 $\mu\text{in}/\text{in}\cdot^\circ\text{F}$	Average value: 20.1 $\mu\text{m}/\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ Grade Count:334
Specific Heat Capacity	0.375 - 0.380 $\text{J}/\text{g}\cdot^\circ\text{C}$	0.0896 - 0.0908 $\text{BTU}/\text{lb}\cdot^\circ\text{F}$	Average value: 0.380 $\text{J}/\text{g}\cdot^\circ\text{C}$ Grade Count:284
Thermal Conductivity	26.0 - 233 $\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$	180 - 1620 $\text{BTU}\cdot\text{in}/\text{hr}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$	Average value: 124 $\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ Grade Count:358
Melting Point	809 - 1030 $^\circ\text{C}$	1490 - 1880 $^\circ\text{F}$	Average value: 917 $^\circ\text{C}$ Grade Count:297
Solidus	809 - 990 $^\circ\text{C}$	1490 - 1810 $^\circ\text{F}$	Average value: 903 $^\circ\text{C}$ Grade Count:295
Liquidus	890 - 1030 $^\circ\text{C}$	1630 - 1880 $^\circ\text{F}$	Average value: 931 $^\circ\text{C}$ Grade Count:297

Processing Properties	Metric	English	Comments
Processing Temperature	260 $^\circ\text{C}$	500 $^\circ\text{F}$	Average value: 260 $^\circ\text{C}$ Grade Count:4
Annealing Temperature	425 - 750 $^\circ\text{C}$	797 - 1380 $^\circ\text{F}$	Average value: 540 $^\circ\text{C}$ Grade Count:278
Hot-Working Temperature	625 - 900 $^\circ\text{C}$	1160 - 1650 $^\circ\text{F}$	Average value: 770 $^\circ\text{C}$ Grade Count:250
Recrystallization Temperature	288 - 400 $^\circ\text{C}$	550 - 752 $^\circ\text{F}$	Average value: 334 $^\circ\text{C}$ Grade Count:219

Component Elements Properties	Metric	English	Comments
Aluminum, Al	0.00500 - 2.00 %	0.00500 - 2.00 %	Average value: 0.421 % Grade Count:8
Antimony, Sb	0.0200 - 0.250 %	0.0200 - 0.250 %	Average value: 0.0900 % Grade Count:25
Arsenic, As	0.0200 - 0.250 %	0.0200 - 0.250 %	Average value: 0.123 % Grade Count:3
Bismuth, Bi	0.500 - 2.20 %	0.500 - 2.20 %	Average value: 1.27 % Grade Count:3
Copper, Cu	55.0 - 95.0 %	55.0 - 95.0 %	Average value: 69.0 % Grade Count:393
Iron, Fe	0.0500 - 2.10 %	0.0500 - 2.10 %	Average value: 0.114 % Grade Count:324
Lead, Pb	0.0500 - 8.00 %	0.0500 - 8.00 %	Average value: 0.710 % Grade Count:339
Manganese, Mn	0.0800 - 1.80 %	0.0800 - 1.80 %	Average value: 0.797 % Grade Count:3
Nickel, Ni	0.200 - 1.00 %	0.200 - 1.00 %	Average value: 0.867 % Grade Count:6
Phosphorus, P	0.0100 - 0.200 %	0.0100 - 0.200 %	Average value: 0.0602 % Grade Count:28
Selenium, Se	0.0100 - 1.10 %	0.0100 - 1.10 %	Average value: 0.518 % Grade Count:3
Silicon, Si	0.00500 - 4.50 %	0.00500 - 4.50 %	Average value: 2.04 % Grade Count:11
Sulfur, S	0.0800 %	0.0800 %	Average value: 0.0800 % Grade Count:5
Tin, Sn	0.250 - 6.00 %	0.250 - 6.00 %	Average value: 0.994 % Grade Count:119
Zinc, Zn	4.00 - 43.5 %	4.00 - 43.5 %	Average value: 30.0 % Grade Count:393

Some of the values displayed above may have been converted from their original units and/or rounded in order to display the information in a consistent format. Users requiring more precise data for scientific or engineering calculations can click on the property value to see the original value as well as raw conversions to equivalent units. We advise that you only use the original value or one of its raw conversions in your calculations to minimize rounding error. We also ask that you refer to MatWeb's [terms of use](#) regarding this information. [Click here](#) to view all the property values for this datasheet as they were originally entered into MatWeb.

4.3 TS/TH/TP TBH/TBP

4 Pole

460V 60Hz

P _n [kW]	Series	Size	n _n [rpm]	i _n [A]	M _n [Nm]	η _n % (4/4) limit	η ₄₅ % (4/4)	η ₇₅ % (3/4)	η ₉₀ % (2/4)	cosφ _n	M ₁ M ₂	i ₁ i ₂	M _{max} M ₀	J _T T	J _T B	W _T T	W _T B	Z ₀ 10 ⁻³ ×l/h	M _b [Nm]	
														10 ⁻³ ×Kgm ²	Kg					
0.09	TS	56B4	3520	0.38	0.55	-	0.0	48.4	45.2	0.0	0.60	2.5	2.6	2.5	1.5	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0
0.12	TH-TBH	63A4	3580	0.55	0.68	IE2	64.0	66.1	64.4	60.1	0.65	2.8	3.0	2.8	2.8	3.4	4.1	3.6	12.5	1.8
0.12	TP-TBP	63A4	3580	0.55	0.68	IE3	66.0	68.0	62.5	55.9	0.65	2.6	3.0	2.8	2.8	3.4	4.1	3.6	12.5	1.8
0.18	TH-TBH	63B4	3590	0.53	1.02	IE2	68.0	70.8	68.9	62.5	0.60	3.2	4.2	3.2	3.6	4.2	4.8	6.3	12.5	3.5
0.18	TP-TBP	63B4	3580	0.53	1.02	IE3	69.5	69.5	66.8	60.7	0.61	3.3	3.9	3.2	3.6	4.2	4.8	6.3	12.5	3.5
0.25	TH-TBH	63D4	3580	0.75	1.42	IE2	70.0	71.8	69.1	63.1	0.60	3.5	4.3	3.2	3.6	4.2	4.9	6.4	10.0	3.5
0.25	TP-TBP	63D4	3580	0.75	1.42	IE3	70.0	71.8	69.5	63.7	0.66	3.0	5.0	3.2	7.8	8.9	5.4	7.6	10.0	5.0
0.25	TH-TBH	71A4	1710	0.63	1.58	IE2	73.4	73.6	73.4	68.2	0.68	3.2	3.6	3.4	11.0	12.1	7.0	9.2	10.0	5.0
0.25	TP-TBP	71A4	1730	0.63	1.58	IE3	73.4	73.6	73.4	68.2	0.68	3.2	3.6	3.4	11.0	12.1	7.0	9.2	10.0	5.0
0.37	TH-TBH	71B4	1710	0.90	2.07	IE2	72.0	74.8	74.1	69.7	0.69	3.1	5.6	3.4	11.0	12.1	7.0	9.2	10.0	7.5
0.37	TP-TBP	71B4	1730	0.87	2.04	IE3	76.2	76.2	77.2	72.3	0.68	3.3	3.9	3.5	13.9	15.0	8.1	10.5	10.0	7.5
0.55	TH-TBH	71C4	1720	1.30	3.10	IE2	75.5	77.9	76.5	71.9	0.68	3.6	6.1	3.7	13.9	15.0	8.1	10.5	8.0	7.5
0.55	TP-TBP	71C4	1730	1.30	3.00	IE3	75.5	80.0	78.8	74.0	0.70	3.0	6.1	3.5	20.6	22.2	8.1	10.8	8.0	10.0
0.55	TH-TBH	80A4	1750	1.0	3.00	IE2	81.1	81.1	81.0	76.8	0.77	3.5	7.5	3.8	31.8	33.4	11.4	14.8	8.0	10.0
0.55	TP-TBP	80A4	1750	1.0	3.00	IE3	81.1	81.1	81.0	76.8	0.77	3.5	7.5	3.8	31.8	33.4	11.4	14.8	8.0	10.0
0.75	TP-TBP	80B4	1750	1.49	4.10	IE3	83.5	85.5	82.8	79.8	0.74	3.8	7.2	4.0	38.1	39.7	13.2	16.7	7.1	15.0
1.10	TP-TBP	90S4	1750	2.13	6.00	IE3	86.5	86.5	85.6	82.8	0.75	3.8	7.6	3.8	42.3	45.8	17.7	21.2	5.0	15.0
1.50	TP-TBP	90L4	1750	2.80	8.20	IE3	86.5	86.6	85.7	82.7	0.77	3.8	7.6	4.2	48.0	51.5	19.7	25.3	4.0	26.0
2.20	TP-TBP	112MR4	1770	4.10	11.90	IE3	89.5	89.5	88.6	85.9	0.75	5.0	10.9	5.8	157.0	146.0	22.0	42.0	2.5	40.0
3.00	TP-TBP	112MS4	1750	5.40	16.30	IE3	89.5	89.5	88.8	86.8	0.78	4.1	9.5	4.7	157.0	146.0	22.0	43.0	2.5	40.0
4.00	TP-TBP	112M4	1760	7.50	22.00	IE3	89.5	89.5	89.0	87.0	0.75	3.8	9.1	4.5	155.0	154.0	35.0	45.0	2.5	60.0
5.50	TP-TBP	132MS4	1770	9.70	30.00	IE3	91.7	91.7	90.2	88.3	0.78	4.2	9.7	4.8	388.0	411.0	61.0	75.0	1.8	100.0
7.50	TP-TBP	132M4	1760	13.30	41.00	IE3	91.7	91.7	91.0	89.4	0.77	3.9	7.9	3.9	413.0	436.0	64.0	78.0	1.1	150.0

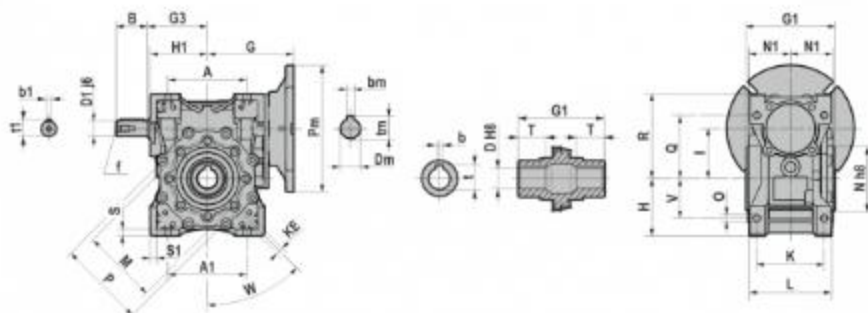
4.3 TS/TH/TP TBH/TBP

4 Pole

400V 50Hz

P _n [kW]	Series	Size	n _s [rpm]	I _e [A]	M _e [Nm]	η _{4/4} % (4/4) limit	η _{4/4} % (4/4)	η _{3/4} % (3/4)	η _{2/4} % (2/4)	cosφ _e	M _e M _e	I _e I _e	M _{max} M _e	J _T T	J _T TB	W _T T	W _T TB	Z ₀	M _B	
														10 ⁻³ × Kg·m ²	Kg		10 ⁻³ × l/h	[Nm]		
0.09	TS	56B4	1250	0.42	0.68	-	0.0	45.4	43.4	0.0	0.66	2.0	2.2	2.1	1.5	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0
0.12	TH-TBH	63A4	1350	0.40	0.85	22	58.1	62.6	62.3	57.1	0.70	2.3	3.2	2.3	2.8	3.4	4.1	5.6	12.5	1.8
0.12	TP-TBP	63A4	1350	0.39	0.85	23	64.8	64.8	63.3	57.9	0.69	2.2	3.1	2.2	2.8	3.4	4.1	5.6	12.5	1.8
0.18	TH-TBH	63B4	1360	0.59	1.26	22	64.7	66.1	64.3	58.6	0.67	2.5	3.5	2.5	3.6	4.2	4.8	6.3	12.5	3.5
0.18	TP-TBP	63B4	1350	0.55	1.27	23	69.9	69.9	67.9	62.8	0.68	2.6	3.2	2.4	3.6	4.2	4.8	6.3	12.5	3.5
0.25	TH-TBH	63D4	1350	0.80	1.77	22	68.5	68.5	66.7	59.8	0.66	2.8	3.5	2.5	3.6	4.2	4.9	6.4	10.0	3.5
0.25	TP-TBP	71A4	1380	0.73	1.73	22	68.5	68.5	67.5	61.7	0.72	2.5	4.0	2.4	7.8	8.9	5.4	7.6	10.0	5.0
0.25	TP-TBP	71A4	1410	0.68	1.69	23	73.5	73.5	72.8	68.5	0.72	2.8	4.8	2.8	11.0	12.1	7.0	9.2	10.0	5.0
0.37	TH-TBH	71B4	1400	1.01	2.50	22	72.7	72.7	72.4	69.1	0.73	2.8	4.7	2.8	11.0	12.1	7.0	9.2	10.0	7.5
0.37	TP-TBP	71B4	1410	0.96	2.51	23	77.3	77.3	76.4	72.3	0.72	2.8	4.9	3.0	13.9	15.0	8.3	10.5	10.0	7.5
0.55	TH-TBH	71C4	1400	1.43	3.80	22	77.1	77.1	76.7	73.1	0.72	3.2	5.0	2.9	13.9	15.0	8.3	10.5	8.0	7.5
0.55	TP-TBP	80A4	1420	1.39	3.70	22	77.1	77.3	77.3	73.5	0.74	2.5	5.0	3.1	20.6	22.2	8.3	10.6	8.0	10.0
0.55	TP-TBP	80A4	1440	1.23	3.60	23	80.8	80.8	80.9	77.8	0.80	3.1	6.3	3.2	31.8	33.4	11.4	14.9	8.0	10.0
0.75	TP-TBP	80B4	1440	1.67	5.00	23	82.5	82.9	82.5	80.0	0.78	3.2	8.1	3.5	38.1	39.7	13.2	16.7	7.1	15.0
1.10	TP-TBP	90S4	1430	2.41	7.30	23	84.1	84.5	84.6	82.6	0.78	3.2	6.2	3.4	42.3	45.8	17.7	21.2	5.0	18.0
1.50	TP-TBP	90L4	1430	3.20	10.00	23	85.3	85.6	85.6	83.0	0.79	3.3	6.5	3.4	48.0	51.5	19.7	25.3	4.0	26.0
2.20	TP-TBP	100LA4	1440	4.60	14.60	23	86.7	86.9	86.9	85.2	0.80	3.3	7.5	3.7	68.9	92.7	24.0	31.0	3.2	40.0
2.20	TP-TBP	112MR4	1460	4.60	14.40	23	86.7	88.9	88.4	86.3	0.77	4.0	9.0	4.3	137.0	146.0	32.0	42.0	2.5	40.0
3.00	TP-TBP	112MS4	1450	6.20	20.00	23	87.7	87.8	88.0	86.7	0.80	3.5	7.9	3.5	137.0	146.0	32.0	43.0	2.5	40.0
4.00	TP-TBP	112M4	1450	8.30	26.00	23	88.6	88.7	88.7	87.2	0.78	3.4	7.7	3.7	155.0	164.0	33.0	45.0	2.5	60.0
5.50	TP-TBP	132MS4	1470	11.00	36.00	23	89.6	89.6	89.6	87.9	0.80	3.8	8.2	3.9	286.0	411.0	61.0	75.0	1.8	100.0
7.50	TP-TBP	132M4	1480	15.20	49.00	23	90.4	90.4	90.6	89.3	0.79	3.5	6.9	3.3	413.0	436.0	64.0	78.0	1.1	150.0

3.1.2 NMRV 030-150



	030	040	050	063	075	090	110	130	150
A	54	70	80	100	120	140	170	200	240
A1	54	70	80	100	120	140	164 - 170	200	240
B	20	23	30	40	50	50	60	80	80
D1/8	9	11	14	19	24	24	28	30	35
G	55	70	80	109	126,5	145	185,5 (PAM 132) 168 (PAM 080/112)	180	210
G1	63	78	92	112	120	140	155	170	200
G3	45	53	64	75	90	108	135	155	175
H	40	50	60	72	86	103	127,5	147,5	170
H1	40	50	60	72	89	103	127,5	147,5	170
I	30	40	50	63	75	90	110	130	150
K	44	60	70	85	90 - 95	100	115	120	145
KE	M6*11	M6*11	M8*10	M8*14	M8*14	M10*18	M10*18	M12*21	M12*21
L	56	71	85	103	112	130	144	155	185
M	65	75	85	95	115	130	165	215	215
N	55	60	70	80	95	110	130	180	180
N1	29	36,5	43,5	53	57	67	74	81	96
O	6,5	6,5	8,5	8,5	11	13	14	16	18
P	75	87	100	110	131	160	200	250	250
Q	44	55	64	80	93	102	125	140	180
R	57	71,5	84	102	123	144	167,5	187,5	230
S	5,5	6,5	7	8	10	11	14,5	15,5	18
S1	5,5	6,5	7	8	13	11	14,5	15,5	18
V	27	35	40	50	60	70	82 - 85	100	120
W	0	45	45	45	45	45	45	45	45
b1	3	4	5	6	8	8	8	8	10
t1	10,2	12,5	16	21,5	27	27	31	33	38
fl	-	-	M6	M6	M8	M8	M10	M10	M12

	D HB	b	t	T
030	14	5	16,3	21
040	18	6	20,8	26
	19	6	21,8	26
050	25	8	28,3	30
	24	8	27,3	30
063	25	8	28,3	36
	28	8	31,3	36
075	28	8	31,3	40
	30	8	33,3	40
	32	10	35,3	40
090	35	10	38,3	40
	35	10	38,3	45
	38	10	41,3	45
	40	12	43,3	45
110	42	12	45,3	50
130	45	14	48,8	60
150	50	14	53,8	72,5

BS	Pm	Dm	bm	tm
063	140	11	4	12,8
071	160	14	5	16,3
080	200	19	6	21,8
090	200	24	8	27,3
100	250	28	8	31,3
112	250	28	8	31,3
132	300	38	10	41,3
160	350	42	12	45,3

B14	Pm	Dm	bm	tm
056	80	09	3	10,4
063	90	11	4	12,8
071	105	14	5	16,3
080	120	19	6	21,8
090	140	24	8	27,3
100	160	28	8	31,3
112	160	28	8	31,3

70	70	70,5	60				2827
(72)	72	72,5	62				3091
75	75	75,5	65				3318
(78)	78	78,5	68				3632
80	80	80,5	70				3848
(82)	82	82,5	72				4072
85	85	85,5	73				4185
(88)	88	88,5	76				4536
90	90	90,5	78				4778
(92)	92	92,5	80				5027
95	95	95,5	83	12	6	6,25	5411
(98)	98	98,5	86				5809
100	100	100,5	88				6082
(105)	105	105,5	93				6793
110	110	110,5	98				7543
(115)	115	116	101				8012
120	120	121	106				8825
(125)	125	126	111				9677
130	130	131	116	14	7	7,5	10568
(135)	135	136	121				11499
140	140	141	126				12469
(145)	145	146	131				13478
150	150	151	134				14103
(155)	155	156	139				15175
160	160	161	144	16	8	8,5	16286
(165)	165	166	149				17437
170	170	171	154				18627
(175)	175	176	159				19856

Sumber: Machine Design, R. S. Khurmi, 1980.

Dimensi dalam kurung adalah pilihan kedua.

Tabel 8. 3: Dimensi dasar untuk ulir persegi dalam mm (*Coarse series*).

Menurut IS: 4694 – 1968

Nominal Diameter (d_n)	Diameter besar		Diameter minor (d_s)	Pitch (P)	Kedalaman ulir		Luas core A_c (mm^2)
	Baut (d)	Mur (D)			Baut (h)	Mur (H)	
22	22	22,5	14	8	4	4,25	164
24	24	24,5	16				201

(145)	145	145,50	139			15175
150	150	150,50	144			16268
(155)	155	155,50	149			17473
160	160	160,50	154			18627
(165)	165	165,50	159			19856
170	170	170,50	164			21124
(175)	175	175,50	169			22432

Sumber: Machine Design, R. S. Khurmi, 1980.

Dimensi dalam kurung adalah pilihan kedua.

Tabel 8. 2: Dimensi dasar untuk ulir persegi dalam mm (*Normal series*).

Menurut IS: 4694 – 1968

Nominal Diameter (d_n)	Diameter besar		Diameter minor (d_m)	Pitch (P)	Kejalaran ulir		Luas core A_c (mm^2)
	Baut (d)	Mur (D)			Baut (b)	Mur (H)	
22	22	22,5	17	5	2,5	2,75	227
24	24	24,5	19				284
26	26	26,5	21				346
28	28	28,5	23				415
30	30	30,5	24	6	3	3,25	452
32	32	32,5	26				531
(34)	34	34,5	28				616
36	36	36,5	30				707
(38)	38	38,5	31	7	3,5	3,75	735
40	40	40,5	33				835
(42)	42	42,5	35				962
44	44	44,5	37				1075
(46)	46	46,5	38	8	4	4,25	1134
48	48	48,5	40				1297
50	50	50,5	42				1385
52	52	52,5	44				1521
55	55	55,5	46	9	4,5	4,75	1662
(58)	58	58,5	49				1889
60	60	60,5	51				2043
(62)	62	62,5	53				2206
65	65	65,5	55	10	5	5,25	2376
(68)	68	68,5	58				2642

**BAB IV. DESAIN KONSTRUKSI
SAMBUNGAN MUR dan BAUT**

Tabel. 4.1
Dimensi bentuk ulir sekrup, baut, dan mur
Mengikuti IS : 1362 – 1962 (berhubungan dengan Gambar 4. 1)

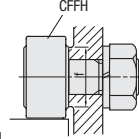
Petunjuk (1)	Pitch mm (2)	Diameter mayor atau Diameter nominal mur dan baut ($d = D$) mm (3)	Diameter efektive atau diameter pitch mur dan baut (d_s) mm (4)	Diameter minor atau diameter inti (d_i) mm		Kedalaman ulir (baut) mm (7)	Luas tegangannya mm^2 (8)
				But (5)	Mur (6)		
<i>Seri kasar</i>							
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
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	1.277	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	1.104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1.300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1.465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1.755
M 56	5.5	56.000	52.428	49.177	50.046	3.067	2.022
M 60	5.5	60.000	56.428	53.177	54.046	3.374	2.360
<i>Seri halus</i>							
M 8X1	1	8.000	7.350	6.773	6.918	0.613	39.2
M 10X1.25	1.25	10.000	9.188	8.466	8.647	0.767	61.6
M 12X1.25	1.25	12.000	11.184	10.466	10.647	0.767	92.1
M 14X1.5	1.5	14.000	13.026	12.160	12.376	0.920	125

Cam Followers

Hex Socket on Head / Thread (Flat Type with Grease Fitting)



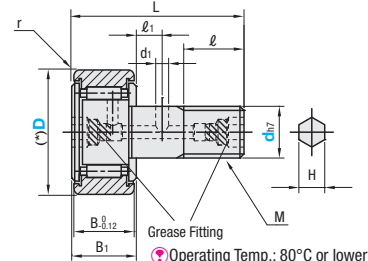
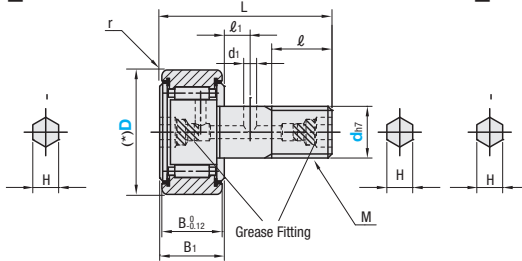
Application	Type		Material	Accessory
	With Seal	No Seal		
General	CFFH	CFAH	SUJ2	1 Hex Nut (S45C Carbon Steel, Black Oxide)
Low Dust Generation	CFFSH	CFASH	SUS440C Equivalent	Hex Nut 1 pc. (SUS304)
Heavy Load	CFFGH	-	SUJ2	1 Hex Nut (S45C Carbon Steel, Black Oxide)



D	Tolerance
30	0 -0.009
32-47	0 -0.011
52-80	0 -0.013
80-90	0 -0.015

With Seal

No Seal



Operating Temp.: 80°C or lower

Part Number		D (Selectable)	MxPitch	B	B ₁	L	d ₁	l	l ₁	r	f (Min.)	H	Mass (g)	Max. Tightening Torque (N • cm)	Unit Price						
Type	dh7 Tolerance														CFFH	CFFSH	CFFCH	CFFGH	CFAH	CFASH	
(With Seal) CFFH CFFSH CFFCH CFFGH	12	0 -0.018	30	12x1.5	14	15	40	14	6	1.5	20	6	105(107)	29.4							
			32																		
	16	0 -0.018	35	16x1.5	18	19.5	52	18	8	1.5	24	6	205(207)	70.6							
			40																		
	20	0 -0.021	47	20x1.5	24	25.5	66	22	9	1.5	36	8	450(455)	137							
			52																		
	(No Seal) CFAH CFASH	24	0 -0.021	62	24x1.5	29	30.5	80	25	11	1.5	40	8	915(925)	245						
				72																	
	30	0 -0.021	80	30x1.5	35	37	100	32	15	2	1.5	46	8	1880(1890)	480						
			85																		
				90																	

For the performance of Cam Followers, see Table 1 on P.1043.



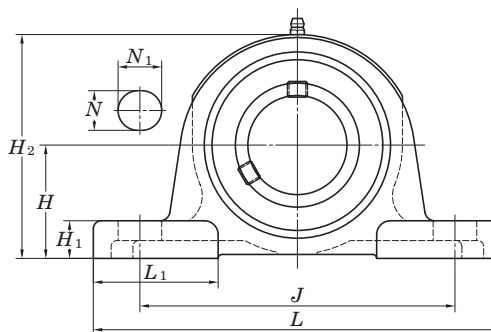
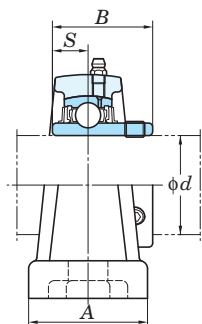
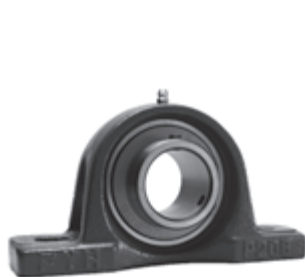
Ordering Example

Part Number - D
CFFH20 - 52

Part Number Substitution Table for Cam Follower Standard Changes (D30-40,52 only)

Type	Old Part Number (D30-40,52)			New Part Number
	Old Standard	Old Hex Socket Type	Old Hex Socket on Thread	Hex Socket on Head and Thread
Cam Followers	CFUR	CFUA	CFUB	CFUH
	CFURS	CFUAS	-	CFUSH
	CFURC	CFUAC	-	CFUCH
	-	CFUAG	-	CFUGH
	CFU	CUA	-	CUH
	CFUS	CUAS	-	CUSH
	CFFR	CFFA	CFFB	CFFH
	CFFRS	CFFAS	-	CFFSH
	CFFRC	CFFAC	-	CFFCH
	-	CFFAG	-	CFFGH
	CFR	CFA	-	CFAH
	CFRS	CFAS	-	CFASH

UCP
円筒穴(止めねじ付き)
d 12 ~ (60) mm



軸径 (mm)	寸 法 (mm)											取付け ボルト の呼び	ユニット 呼び番号	適 用 軸受箱 (普通品)
	d	H	L	A	J	N	N ₁	H ₁	H ₂	L ₁	B			
12	30.2	127	38	95	13	18	12	60	38	31	12.7	M10	UCP201	P203
15	30.2	127	38	95	13	18	12	60	38	31	12.7	M10	UCP202	P203
17	30.2	127	38	95	13	18	12	60	38	31	12.7	M10	UCP203	P203
20	33.3	127	38	95	13	18	13	64	38	31	12.7	M10	UCP204	P204
25	36.5	140	38	105	13	18	13	71	43	34.1	14.3	M10	UCP205	P205
	44.4	159	51	119	17	25	16	86	47	38.1	15.9	M14	UCPX05	PX05
	45	175	45	132	17	20	16	85	55	38	15	M14	UCP305	P305
30	42.9	165	48	121	17	21	15	84	53	38.1	15.9	M14	UCP206	P206
	47.6	175	57	127	17	25	17	93	55	42.9	17.5	M14	UCPX06	PX06
	50	180	50	140	17	20	17	95	53	43	17	M14	UCP306	P306
35	47.6	167	48	127	17	21	16	93	51	42.9	17.5	M14	UCP207	P207
	54	203	57	144	17	30	19	105	64	49.2	19	M14	UCPX07	PX07
	56	210	56	160	17	25	19	107	65	48	19	M14	UCP307	P307
40	49.2	184	54	137	17	21	17	98	57	49.2	19	M14	UCP208	P208
	58.7	222	67	156	20	32	21	114	71	49.2	19	M16	UCPX08	PX08
	60	220	60	170	17	27	19	118	65	52	19	M14	UCP308	P308
45	54	190	54	146	17	21	17	106	60	49.2	19	M14	UCP209	P209
	58.7	222	67	156	20	33	21	116	71	51.6	19	M16	UCPX09	PX09
	67	245	67	190	20	30	21	132	75	57	22	M16	UCP309	P309
50	57.2	206	60	159	20	22	19	113	63	51.6	19	M16	UCP210	P210
	63.5	241	73	171	20	36	22	126	76	55.6	22.2	M16	UCPX10	PX10
	75	275	75	212	20	35	24	148	88	61	22	M16	UCP310	P310
55	63.5	219	60	171	20	22	19	125	70	55.6	22.2	M16	UCP211	P211
	69.8	260	79	184	25	36	28	139	83	65.1	25.4	M20	UCPX11	PX11
	80	310	80	236	20	38	27	158	90	66	25	M16	UCP311	P311
60	69.8	241	70	184	20	25	22	138	76	65.1	25.4	M16	UCP212	P212
	76.2	286	83	203	25	40	28	152	88	65.1	25.4	M20	UCPX12	PX12

備考) 1. ユニット呼び番号及びカバー付きユニットの呼び番号には、内径番号の後はめあい記号が付きます。(55頁の表 10.5 参照)

2. 適用するグリースニップルの呼びを次に示します。

A-1/4-28UNF...201~210、X05~X09、305~308

A-R1/8...211~218、X10~X20、309~328

3. P204JE3、P205JE3 (鋳鉄カバー付き軸受箱) の形状と H_{2c}寸法を次に示します。

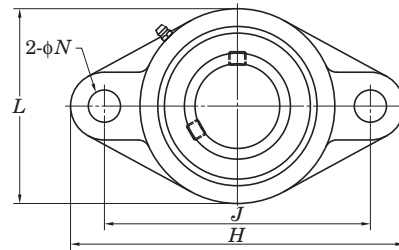
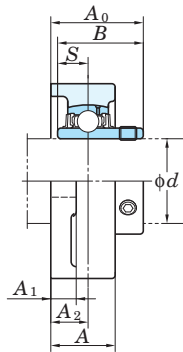


P204JE3 H_{2c}=70 mm

P205JE3 H_{2c}=77 mm

ひしフランジ形ユニット

UCFL
円筒穴(止めねじ付き)
 d 12 ~ 60 mm



軸径 (mm) d	寸 法 (mm)										取付け ボルト の呼び	ユニット 呼び番号	適 用 軸受箱 (普通品)
	H	L	A	J	N	A_1	A_2	A_0	B	S			
12	113	60	25.5	90	12	11	15	33.3	31	12.7	M10	UCFL201	FL204
15	113	60	25.5	90	12	11	15	33.3	31	12.7	M10	UCFL202	FL204
17	113	60	25.5	90	12	11	15	33.3	31	12.7	M10	UCFL203	FL204
20	113	60	25.5	90	12	11	15	33.3	31	12.7	M10	UCFL204	FL204
25	130	68	27	99	16	13	16	35.8	34.1	14.3	M14	UCFL205	FL205
	141	83	30	117	12	13	18	40.2	38.1	15.9	M10	UCFLX05	FLX05
	150	80	29	113	19	13	16	39	38	15	M16	UCFL305	FL305
30	148	80	31	117	16	13	18	40.2	38.1	15.9	M14	UCFL206	FL206
	156	95	34	130	16	14	19	44.4	42.9	17.5	M14	UCFLX06	FLX06
	180	90	32	134	23	15	18	44	43	17	M20	UCFL306	FL306
35	161	90	34	130	16	14	19	44.4	42.9	17.5	M14	UCFL207	FL207
	171	105	38	144	16	14	21	51.2	49.2	19	M14	UCFLX07	FLX07
	185	100	36	141	23	16	20	49	48	19	M20	UCFL307	FL307
40	175	100	36	144	16	14	21	51.2	49.2	19	M14	UCFL208	FL208
	179	111	40	148	16	14	22	52.2	49.2	19	M14	UCFLX08	FLX08
	200	112	40	158	23	17	23	56	52	19	M20	UCFL308	FL308
45	188	108	38	148	19	15	22	52.2	49.2	19	M16	UCFL209	FL209
	189	116	40	157	16	14	23	55.6	51.6	19	M14	UCFLX09	FLX09
	230	125	44	177	25	18	25	60	57	22	M22	UCFL309	FL309
50	197	115	40	157	19	15	22	54.6	51.6	19	M16	UCFL210	FL210
	216	133	44	184	19	20	26	59.4	55.6	22.2	M16	UCFLX10	FLX10
	240	140	48	187	25	19	28	67	61	22	M22	UCFL310	FL310
55	224	130	43	184	19	18	25	58.4	55.6	22.2	M16	UCFL211	FL211
	250	150	52	198	25	20	30	71	66	25	M22	UCFL311	FL311
60	250	140	48	202	23	18	29	68.7	65.1	25.4	M20	UCFL212	FL212
	270	160	56	212	31	22	33	78	71	26	M27	UCFL312	FL312

- 備考) 1. ユニット呼び番号及びカバー付きユニットの呼び番号には、内径番号の後はめあい記号が付きます。(55頁の表 10.5 参照)
 2. 適用するグリースニップルの呼びを次に示します。
 A-1/4-28UNF...201~210、X05~X09、305~308
 A-R1/8...211~218、X10、309~326
 3. FL204JE3、FL205JE3 (鋳鉄カバー付き軸受箱) の形状と L_c 寸法を次に示します。

