



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



RANCANG BANGUN PROTOTIPE GRIPPER ALAT UJI *STEERING HANDLE* DURABILITY

SKRIPSI

Oleh:
NUGRAHA PRATAMA R
NIM. 1902413001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



RANCANG BANGUN PROTOTYPE GRIPPER ALAT UJI *STEERING HANDLE* DURABILITY

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

NUGRAHA PRATAMA R

NIM. 1902413001

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFaktur

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021

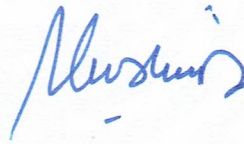
HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

RANCANG BANGUN PROTOTIPE GRIPPER ALAT UJI *STEERING HANDLE*
DURABILITY

Oleh :
Nugraha Pratama R
NIM. 190243001
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing



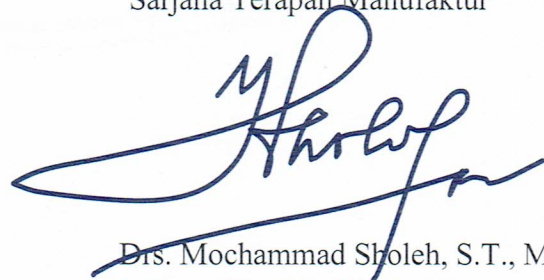
Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP.197707142008121005

Ketua Jurusan Teknik Mesin PNJ



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Manufaktur



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Mochammad Sholeh'.

Drs. Mochammad Sholeh, S.T., M.T.
NIP. 195703221987031001



**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE GRIPPER ALAT UJI STEERING HANDLE
DURABILITY**

Oleh :
Nugraha Pratama R
NIM. 1902413001
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 2 September 2021 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	R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom.	Dosen Penguji 1		
2	Seto Tjahyono, S.T., M.T.	Dosen Penguji 2		

PERNYATAAN PENULIS

“Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa laporan Skripsi ini adalah murni hasil pekerjaan saya sendiri. Tidak ada pekerjaan orang lain yang saya gunakan tanpa menyebutkan sumbernya.

Materi dalam laporan Skripsi ini tidak/belum pernah disajikan/digunakan sebagai bahan untuk makalah/Skripsi lain kecuali saya menyatakan dengan jelas bahwa saya menggunakannya.

Saya memahami bahwa laporan Skripsi yang saya kumpulkan ini dapat diperbanyak dan atau dikomunikasikan untuk tujuan mendeteksi adanya plagiatisme.”

Judul Skripsi:

“RANCANG BANGUN PROTOTYPE GRIPPER ALAT UJI STEERING HANDLE”

Depok, 08 September 2021

Yang menyatakan,



(Nugraha Pratama R)

NIM: 1902413001



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“RANCANGAN BANGUN PROTOTIPE GRIPPER ALAT UJI STEERING HANDLE DURABILITY”** dengan lancar dan tepat waktu.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi syarat kelulusan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dengan gelar Sarjana Sains Terapan. Selama pelaksanaan pembuatan skripsi ini penulis mendapatkan banyak bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan berterima kasih kepada :

1. Bapak, Ibu dan keluarga yang telah memberikan dorongan baik moral maupun material serta doa restunya selama pelaksanaan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin PNJ dan Dosen Pembimbing 1
3. Bapak, Ibu Teknik Manufaktur yang telah membantu memperlancar pembuatan skripsi
4. Keluarga besar Man – Lan 10T dan teman-teman Teknik Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harap kan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya serta menambah pengetahuan dalam bidang dunia manufaktur.



ROTOTIPE GRIPPER ALAT UJI *STEERING HANDLE* DURABILITY

Nugraha Pratama R¹, Muslimin²

¹ Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
Kampus Baru UI Depok, 16425

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
Email : pratamaadit109@gmail.com

ABSTRAK

Perusahaan sepeda motor PT XY melakukan pengujian *Steering handle* Durability yang digunakan untuk memvalidasi kekuatan dari struktur suatu product. Prinsip kerjanya, benda uji di test pada alat khusus dengan sudut, jarak dan ketinggian yang sudah diatur, setelah benda tercekam maka pneumatic akan bekerja menarik dan mendorong benda uji sesuai dengan beban yang sudah ditentukan dan jumlah siklus tertentu. Terdapat kekurangan terkhusus pada mekanisme pencengkaman benda uji pada alat uji. Sehingga delivery time pengujian menjadi lebih lama, jumlah man power yang berlebih, cost dari pengujian meningkat, serta terdapat resiko kecelakaan kerja. Setelah dilakukan proses perancangan ulang didapat mekanisme design gripper yang efisien, dan dilakukan analisa terkait perhitungan kekuatan serta material yang akan digunakan, berikut analisa CAE dilakukan agar mengetahui part yang mengalami beban kritis, dan dari part tersebut dilakukan perhitungan fatigue agar mengetahui umur dari alat yang dirancang. Didapat hasil perhitungan fatigue sebesar $7,35 \times 10^8$ cycle, dari hasil perhitungan menunjukkan alat dapat menahan beban hingga besar 100 kgf sesuai dengan spesifikasi pada kecepatan konstan 1 cycle/s. Untuk mengetahui mekanisme gripper dilakukan pembuatan prototipe hasil yang didapat untuk proses pencekaman dibutuhkan 10 x putaran penuh dari motor dengan kecepatan 1000 steps/s.

Kata kunci: Fatigue, gripper, steering handle

Abstract

Motorcycle company PT. XY performs *Steering handle* Durability testing, which is used to validate the strength of the structure of a product. The working principle is, the specimen object is tested on a unique tool with a predetermined angle, distance and height. After the thing is gripped, the pneumatic will pull and push the test object according to a predetermined load and a certain number of cycles. There are particular shortcomings in the gripping mechanism of the specimen object on the test equipment. So that the test delivery time becomes long, the workforce is excessive, the cost of testing increases, and there is a risk of work accidents. A redesign process that produces an efficient gripper design mechanism was obtained, and an analysis was carried out regarding the calculation of the strength and material to be used. The following CAE analysis was carried out to determine the parts that experienced critical loads. From these parts, a fatigue calculation was carried out to determine the age of the designed tool. The results of the fatigue calculation are 1.77×10^9 cycles, and the calculation results show that the device can withstand loads of up to 100 kg-forces according to specifications. A prototype was developed and tested to find out the gripper mechanism. The gripping process required 10 x full rotation of the motor with a speed of 1000 steps/s.

Key words: Fatigue, gripper, steering handle

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN PENULIS	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 <i>Steering handle</i>	6
2.2 Kajian 1	7
2.3 Kajian 2	8
2.4 Kajian 3	9
2.5 Kajian 4	10
2.6 Kajian 5	11
2.7 Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone diagram</i>)	12
2.8 Spesifikasi Produk.....	14
2.9 Maximum Normal Stress (<i>principal stresses</i>)	14
2.10 Teori Kegagalan	15
2.11 Buckling teori	17
2.12 Tegangan dalam power screw	19
2.13 Fatigue Strength	20



Hak Cipta :

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

BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Metodologi	22
3.2 Uraian langkah diagram alir	23
3.2.1 Identifikasi Masalah	23
3.2.2 Identifikasi Kebutuhan Konsumen	23
3.2.3 Menentukan Spesifikasi	23
3.2.4 Konsep Design Alternatif	24
3.2.5 Pemilihan Design	24
3.2.6 Analisa Perhitungan dan Pemilihan Material	24
3.2.7 Analisa CAE.....	24
3.2.8 Analisa Fatigue.....	24
3.2.9 Pembuatan Prototipe	25
3.2.10 Pembuatan Gambar kerja	25
3.2.11 Pembuatan Laporan.....	25
BAB IV HASIL DAN ANALISA.....	26
4.1 Analisa Akar Masalah	26
4.1.1 Man.....	26
4.1.2 Method	27
4.1.3 Machine.....	27
4.2 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	27
4.3 Spesifikasi produk	28
4.3.1 Posisi sudut.....	28
4.3.2 Dimensi part uji	29
4.3.3 Perawatan	29
4.3.4 Kekuatan konstruksi	29
4.3.5 Beban kerja.....	30
4.4 Design Development	30
4.4.1 Konsep alternatif 1	30
4.4.2 Konsep alternatif 2	30
4.4.3 Konsep Alternatif 3	31
4.5 Pemilihan Konsep	32
4.5.1 Seleksi Konsep	32



Hak Cipta :

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

4.5.2	Penilaian Konsep.....	33
4.6	Rancangan Akhir.....	33
4.7	Analisa Rancangan.....	34
4.7.1	Gaya pendorong utama.....	34
4.7.2	Kinematik diagram.....	36
4.7.3	Perhitungan gaya cengkram minimum.....	36
4.7.4	Perhitungan ketebalan minimum stopper.....	38
4.7.5	Perhitungan diameter minimum stopper.....	39
4.7.6	perhitungan kekuatan Pin.....	41
4.7.7	perhitungan buckling pada batang pendorong.....	42
4.7.8	perhitungan power screw dan nut.....	44
4.7.9	Simulasi CAE pada alat.....	48
4.7.10	Perhitungan Fatigue Strength.....	48
4.8	Hasil pembuatan Prototipe alat.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....		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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alat uji <i>steering handle</i> durability	1
Gambar 1. 2 Proses setting alat uji <i>steering handle</i> durability	2
Gambar 2. 1 <i>Steering handle</i>	6
Gambar 2. 2 Bagian bagian <i>steering handle</i>	6
Gambar 2. 3 Mekanisme alat bench test	7
Gambar 2. 4 Appearance of the test bench	8
Gambar 2. 5 Mekanisme gripper prototipe	9
Gambar 2. 6 Mekanisme bench test <i>steering dur</i>	11
Gambar 2. 7 Mekanisme gripper untuk aplikasi (MPRM)	12
Gambar 2. 8 Contoh <i>fishbone</i> diagram	14
Gambar 2. 9 Diagram rankine	16
Gambar 2. 10 Diagram tresca	16
Gambar 2. 11 Diagram von mises theory	17
Gambar 2. 12 Nilai K untuk panjang equivalen	18
Gambar 2. 13 Endurance limit	21
Gambar 2. 14 Faktor f diagram	21
Gambar 3. 1 Diagram alir perancangan	22
Gambar 4. 1 Fishbone diagram	26
Gambar 4. 2 Tabel kemiringan posisi riding	28
Gambar 4. 3 Posisi riding sepeda motor	29
Gambar 4. 4 Dimensi benda uji	29
Gambar 4. 5 Design alternatif 1	30
Gambar 4. 6 Design alternatif 2	31
Gambar 4. 7 Design alternatif 3	32
Gambar 4. 8 Detail design alternatif 3	33
Gambar 4. 9 Tampak samping arah gaya actuator	34
Gambar 4. 10 Tampak atas arah gaya actuator	34



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 4. 11 (a), (b) FBD arah gaya actuator	35
Gambar 4. 12 Kinematik pencekam <i>steering handle</i>	36
Gambar 4. 13 FBD gaya pencekraman.....	37
Gambar 4. 14 FBD gaya pencekraman 1.....	37
Gambar 4. 15 FBD gaya pencekraman 2.....	38
Gambar 4. 16 FBD balok stopper dan stopper	38
Gambar 4. 17 FBD stopper tampak samping	39
Gambar 4. 18 Bentuk 2d dari bagian terkecil part.....	39
Gambar 4. 19 FBD pin penyambung.....	41
Gambar 4. 20 FBD batang pendorong.....	42
Gambar 4. 21 Nilai K berdasarkan ketentuan batang	43
Gambar 4. 22 FBD batang FH.....	44
Gambar 4. 23 Keterangan ulir kotak	45
Gambar 4. 24 Gambar tabel standar ulir kotak.....	45
Gambar 4. 25 Koefisien gesek material.....	46
Gambar 4. 26 Nilai Pb material nut.....	47
Gambar 4. 27 Simulasi CAE produk	48
Gambar 4. 28 Hasil tegangan CAE produk	48
Gambar 4. 29 Part stopper	49
Gambar 4. 30 Faktor Kt Grafik	50
Gambar 4. 31 Faktor q Grafik	51
Gambar 4. 32 Faktor f Grafik	52
Gambar 4. 33 Endurance Limit Standar	52
Gambar 4. 34 Nilai Faktor a	53
Gambar 4. 35 Nilai Faktor Kb	53
Gambar 4. 36 Nilai Faktor Kc	53
Gambar 4. 37 Nilai Faktor Kd	54
Gambar 4. 38 Hasil Prototipe Alat	55
Gambar 4. 39 Hasil Prototipe Alat Posisi Mencengkram	56



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 TABEL

Tabel 2. 1 Data alat bench test.....	7
Tabel 2. 2 Appearance of the bench	9
Tabel 2. 3 Mekanisme gripper prototipe	10
Tabel 2. 4 Bench test steering dur	11
Tabel 2. 5 Mekanisme gripper untuk aplikasi (MPRM).....	12
Tabel 4. 1 Tabel kebutuhan konsumen.....	28
Tabel 4. 2 Seleksi Konsep	32
Tabel 4. 3 Penilaian Konsep terpilih.....	33



Hak Cipta :

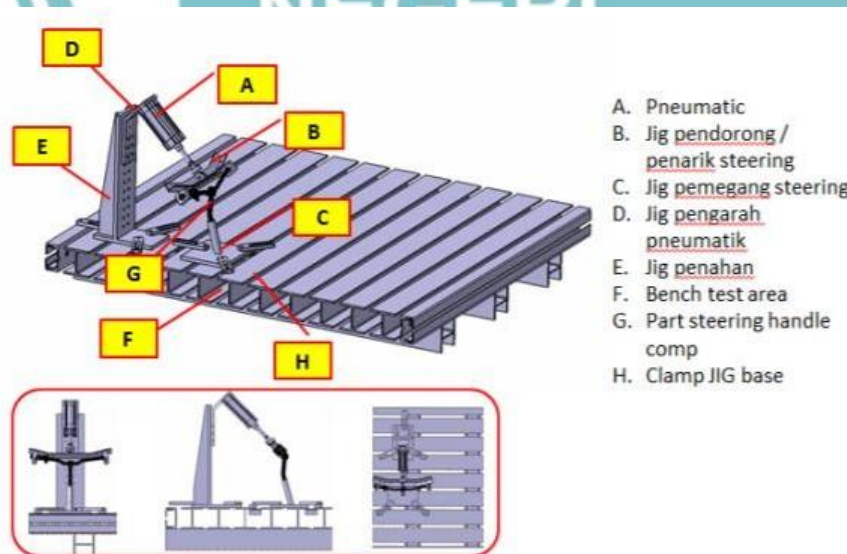
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Revolusi industri merupakan keadaan di mana banyak aspek kehidupan yang terpengaruh oleh perubahan kondisi global tersebut, terutama dalam dunia industri saat ini, dimana dalam rancangannya terdapat 4 prinsip dasar dalam mengembangkan industri 4.0, salah satunya adalah kesesuaian: Kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan manusia agar dapat berhubungan dan berkomunikasi satu sama lain melalui sistem perangkat yang dikenal dengan (IoT). Sehingga sistem ini dapat membantu pekerjaan manusia yang disegala bidang dan dapat mengoptimasi proses yang ada.

Perusahaan sepeda motor PT XY melakukan pengujian *Steering handle Durability* yang digunakan untuk memvalidasi kekuatan dari struktur material, part dan sambungan antar sub part dari suatu produk. Di mana sampel uji yang sudah dicekam oleh suatu jig and fixture, akan diberikan gaya statik yang berulang oleh sebuah aktuator hingga suatu siklus tertentu, Gambar I.1 menunjukkan alat uji *steering handle durability* yang berada di PT XY dengan menggunakan sistem pneumatic sebagai pendorong dan penarik benda yang di uji.



Gambar 1. 1 Alat uji *steering handle durability*



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

Pada saat proses pengoperasian alat ini masih terdapat banyak kekurangannya seperti sulitnya operator saat melakukan proses pemasangan benda uji ke dalam jig yang berada dalam alat tersebut, dikarenakan mekanisme pencekraman alat ke benda kerja masih manual, sehingga pada saat proses setting jarak, sudut dan ketinggian pada alat ini masih membutuhkan waktu yang lama, dibutuhkan man power yang berlebih.

Serta seringnya datang keluhan sakit dari operator setelah melakukan proses setting pada alat uji ini. Gambar I.2 menunjukkan kesulitan proses pengoperasian alat uji *steering handle durability* yang berada di PT XY



Gambar 1. 2 Proses setting alat uji *steering handle durability*

Dari gambar 1.2 di atas, benda uji ditempatkan pada jig dengan sudut yang ditentukan serta jarak dan ketinggian yang sudah diatur, benda dicekam kemudian pneumatic akan bekerja menarik dan mendorong benda uji sesuai dengan beban yang sudah ditentukan dengan siklus tertentu. Kemudian setelah pengujian ini selesai akan dilakukan pengecekan after test terhadap benda uji. Berdasarkan uraian di atas maka akan dilakukan rancang ulang terhadap alat uji *steering handle durability* ini dengan tujuan mempermudah dan mempercepat proses pengujian yang ada, dengan menerapkan sistem pengoperasian otomatis. Khususnya pada proses pencengkaman benda kerja dengan menggunakan mekanisme (gripper). Sehingga kedepannya dapat terintegrasi dengan sistem IoT yang akan diterapkan.

1.2 Perumusan Masalah

Pokok permasalahan dalam skripsi ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan mekanisme pengaturan proses setting posisi benda uji secara otomatis (khusus pada mekanisme gripper) di alat uji *steering handle* 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Bagaimana merancang alat uji agar memberikan kemudahan operator saat proses setting benda uji yang akan di test?
3. Bagaimana merancang system pencengkaman pada alat uji ini agar lebih efisien dan kuat?
4. Bagai mana merancang gripper dari alat uji ini agar tidak mengalami kegagalan part saat proses pembebanan berlangsung?

Tujuan dari skripsi ini adalah :

1. Melakukan rekayasa ulang mesin uji *steering handle* durability pada mekanisme gripper pemegang benda uji secara otomatis pada alat uji *steering handle*.
2. Melakukan rekayasa ulang gripper agar system pencengkaman pada alat uji ini agar lebih efisien dan kuat.
3. Melakukan perhitungan kekuatan beban fatigue pada mekanisme gripper dari alat uji ini agar tidak mengalami kegagalan part saat beban *static* diberikan.
4. Melakukan rekayasa ulang alat uji agar memberikan kemudahan operator saat proses setting benda uji yang akan di test? Agar dapat mempercepat proses *delivery time*, meningkatkan kenyamanan bekerja, dan keselamatan bekerja saat proses pengujian ini berlangsung.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan di dalam skripsi ini, beberapa ruang lingkup yang dilakukan/dibahas antara lain:

1. Mengidentifikasi kebutuhan *user* dan melakukan kajian ulang pada alat uji *steering handle*.
2. Merekondisi alat yang sudah ada.
3. Melakukan kajian konsep desain mesin yang sesuai dengan kebutuhan.
4. Membuat rancangan detail gripper pemegang benda uji.
5. Membuat analisa perhitungan kekuatan dan proses pemilihan material



Hak Cipta :

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

6. Melakukan proses analisa dengan CAE
7. Melakukan pembuatan prototipe dari design yang sudah dirancang.

Sedangkan untuk batasan masalah yang dilakukan pada skripsi kali ini yaitu:

1. Rekayasa ulang lebih difokuskan pada, mekanisme pencengkraman benda uji dari jig proses.
2. Pembuatan prototipe menggunakan 3d Printer agar dapat mengetahui mekanisme alat bekerja.
3. Kapasitas beban yang digunakan 100 Kgf berdasarkan Batas Maximum Pengujian *Steering handle* Durability.
4. Tidak dilakukannya perhitungan analisa biaya pada alat uji ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan dilakukan dengan susunan umum yang dapat menjelaskan permasalahan secara terperinci dengan urutan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan skripsi, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis tentang hasil – hasil penelitian yang didapat oleh mahasiswa atau peneliti terdahulu dan yang ada hubungannya dengan skripsi yang akan dilakukan.

BAB III METODE DAN PROSES PENYELESAIAN

Pada bab ini membahas tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan skripsi. Metode yang digunakan ialah metode perancangan yang telah dipelajari di mata kuliah proyek perancangan, diantaranya tahap merencana, mengonsep, merancang detail, mendokumentasi (pembuatan *drawing*) dan analisa *design*.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil dan pencapaian dalam kegiatan skripsi, misalnya hasil dari gambar kerja, *bill of material*, spesifikasi akhir alat yang dibuat, hasil *drawing* dan analisa dari *design* alat yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi semua kesimpulan yang dihasilkan dari serangkaian proses penulisan dan juga saran – saran sebagai tuntutan perbaikan.



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Rancangan gripper alat uji *steering handle* ini telah berhasil dirancang serta dianalisis perhitungan dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Dari hasil pembuatan prototipe alat, mekanisme pencengkaman dengan alat yang didesign sudah dapat berjalan.
- Stopper pencekam dapat menahan beban fatigue hingga siklus $7,35 \times 10^8$ cycle dengan beban siklik dan besar maksimum 100 Kgf.
- Proses pencengkaman dibutuhkan 10 x putaran dengan kecepatan motor stepper 1000 step/s

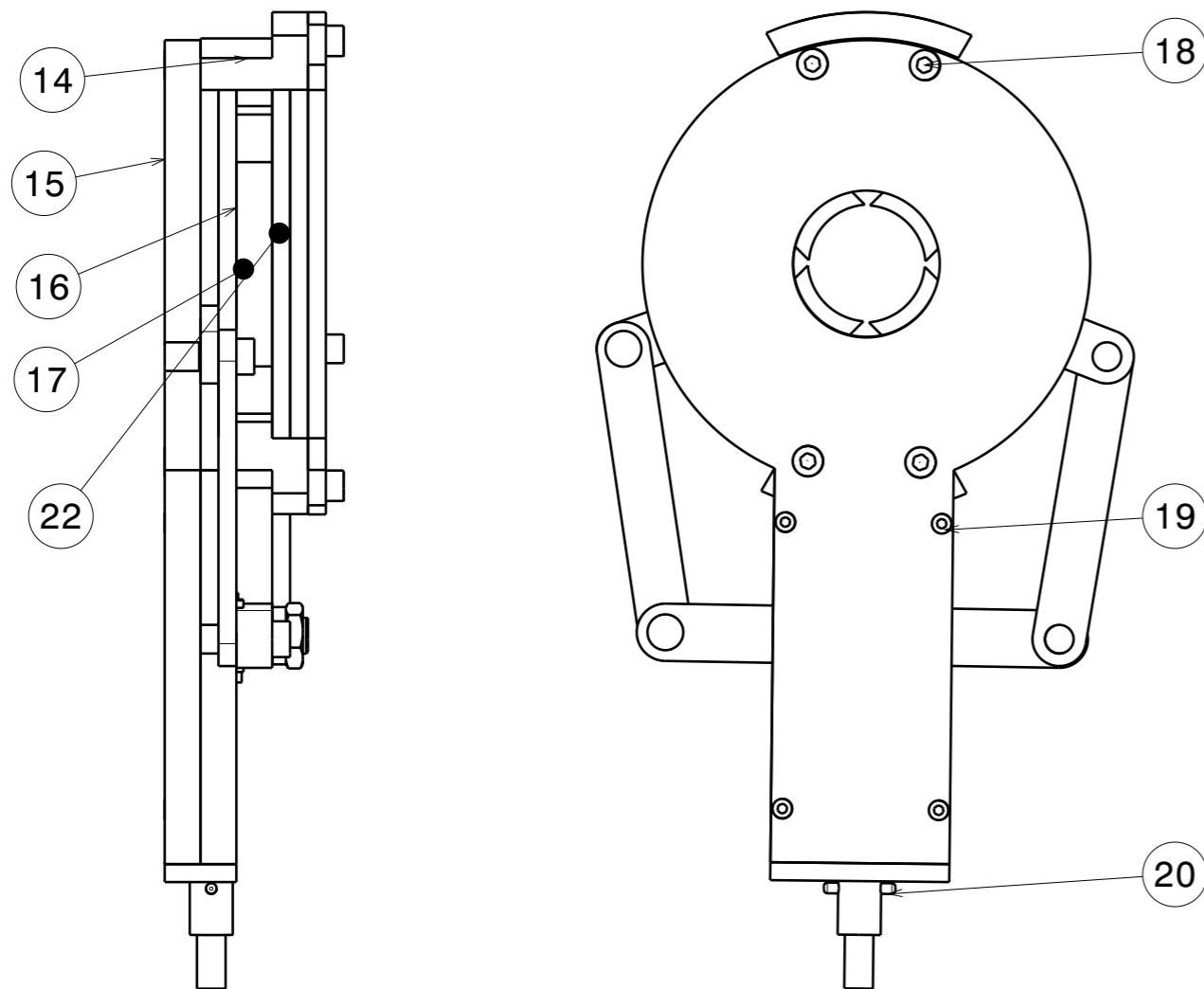
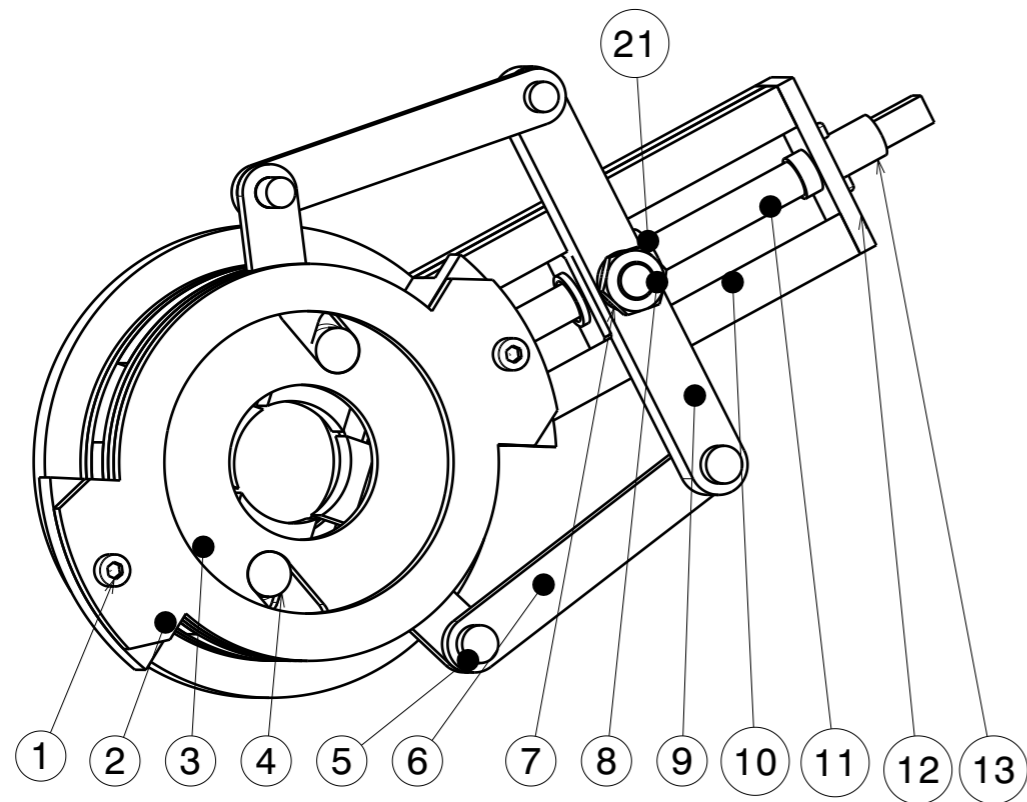
5.2 Saran

- Perlu dilakukan kajian ulang terkait pemilihan material untuk mekanisme ulir penggerak dan nut.
- Perlu dilakukan Analisa CAE terkait beban fatigue yang dialami oleh alat yang di design.
- Dapat mengefisiensikan atau mengurangi jumlah stopper pencekam yang ada saat ini.
- Diperlukannya pembuatan part secara actual agar mengetahui kekuatan dari perlakuan pembebanan aslinya.

DAFTAR PUSTAKA

- K.T. Ulrich, Product design and development product design and development. New York: McGRAW-Hill Companies, Inc (2012)
- Nofriady, Buku Ajar Elemen Mesin, 2007, Gramedia
- R. G. J. Khurmi, Machine Design, New Delhi: Eurasia Publishing House (pvt) ltd : Ram Nagar, 2005
- Wang, J., Zheng, H., and Zong, C., “Design, Development and Application of Test Bench for Electrically Controlled Steering Systems,” SAE Technical Paper 2018-01-0702, 2018, doi: 10.4271/2018-01-0702.
- Cossalter, V., Doria, A., Lot, R., and Maso, M., (2006) A MOTORCYCLE RIDING SIMULATOR FOR ASSESSING THE RIDING ABILITY AND FOR TESTING RIDER ASSISTANCE SYSTEMS. *DSC 2006 Europe*. 49-58.
- Hsu, J., Yoshida, E., Harada, K., and Kheddar, A., (2017) Self-locking Underactuated Mechanism for Robotic Gripper. IEEE International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM).
- Chen, Fan Yu., (1982) GRIPPING MECHANISMS FOR INDUSTRIAL ROBOTS. *Mechanism and Machine Theory*, 17, 299-311.
- Rodriguez, Nestro E N., Carbone G., and Ceccarelli M. (2006) Optimal Design of Driving Mechanism in a 1-DOF Anthropomorphic Finger. *Mechanism and Machine Theory* 41, 897–911.
- Robert L. Mott, Machine Elements in Mechanical Design, New jersey: Courier Westford, inc (2004).
- K.Y., Lin, J.R., Hwang, and J.M., Chang., (2009) Accelerated durability assessment of motorcycle components in real-time simulation testing. *Journal automobile engineering*.

LAMPIRAN 1



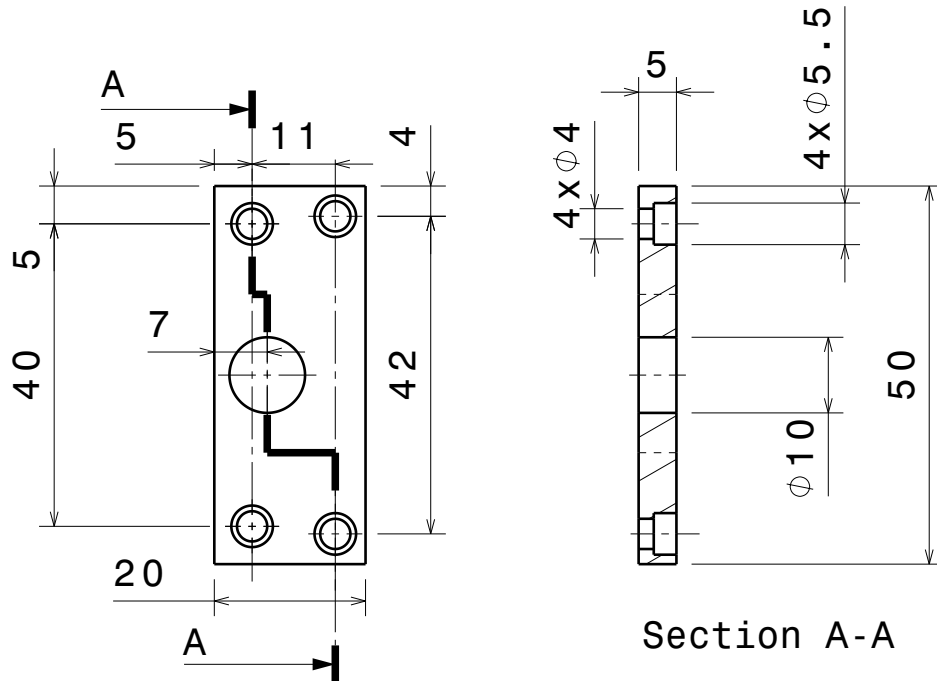
1	Cover Stopper Top	22	ST37	Ø105x5	Dibuat
1	Nut Penggerak	21	BRASS	Ø17x25	Dibuat
1	Pin End	20	ISO 2339	Ø3x20	Dibeli
4	Baut L M3	19	ISO 4762	M3x10	Dibeli
4	Baut L M5x12	18	ISO 4762	M5x12	Dibeli
2	Block Slot	17	ST37	41x41x5	Dibuat
1	Cover Stopper Bot	16	ST37	Ø105x5	Dibuat
1	Main Base	15	ST37	126x230x10	Dibuat
2	Cover Front & Rear	14	ST37	30x60x25	Dibuat
1	Cup End	13	ST37	Ø12x32	Dibuat
1	Cover End	12	ST37	20x50x5	Dibuat
1	Poros Pendorong	11	S45C	Ø16x112	Dibuat
2	Alur Block	10	ST37	115x12x10	Dibuat
1	Batang Pengikat	09	S45C	10x16x145	Dibuat
1	Slider	08	ST37	20x37x40	Dibuat
1	Nut M10	07	ISO 4762	M10	Dibeli
2	Batang Pendorong	06	S45C	5x15x100	Dibuat
4	Pin	05	ISO 2341	Ø8x16	Dibeli
4	Stopper	04	S45C	20x22x40	Dibuat
2	Rotary Plate	03	S45C	Ø130x5	Dibuat
1	Cover End Top	02	ST37	Ø140x5	Dibuat
2	Baut L M5	01	ISO 4762	M5x8	Dibeli
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran (mm)	Keterangan

III	II	I	Perubahan :		
GRIPPER STRNG			Skala 1 : 2	Digambar	Nugraha
				Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No: 00/9T/A3		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Sedang

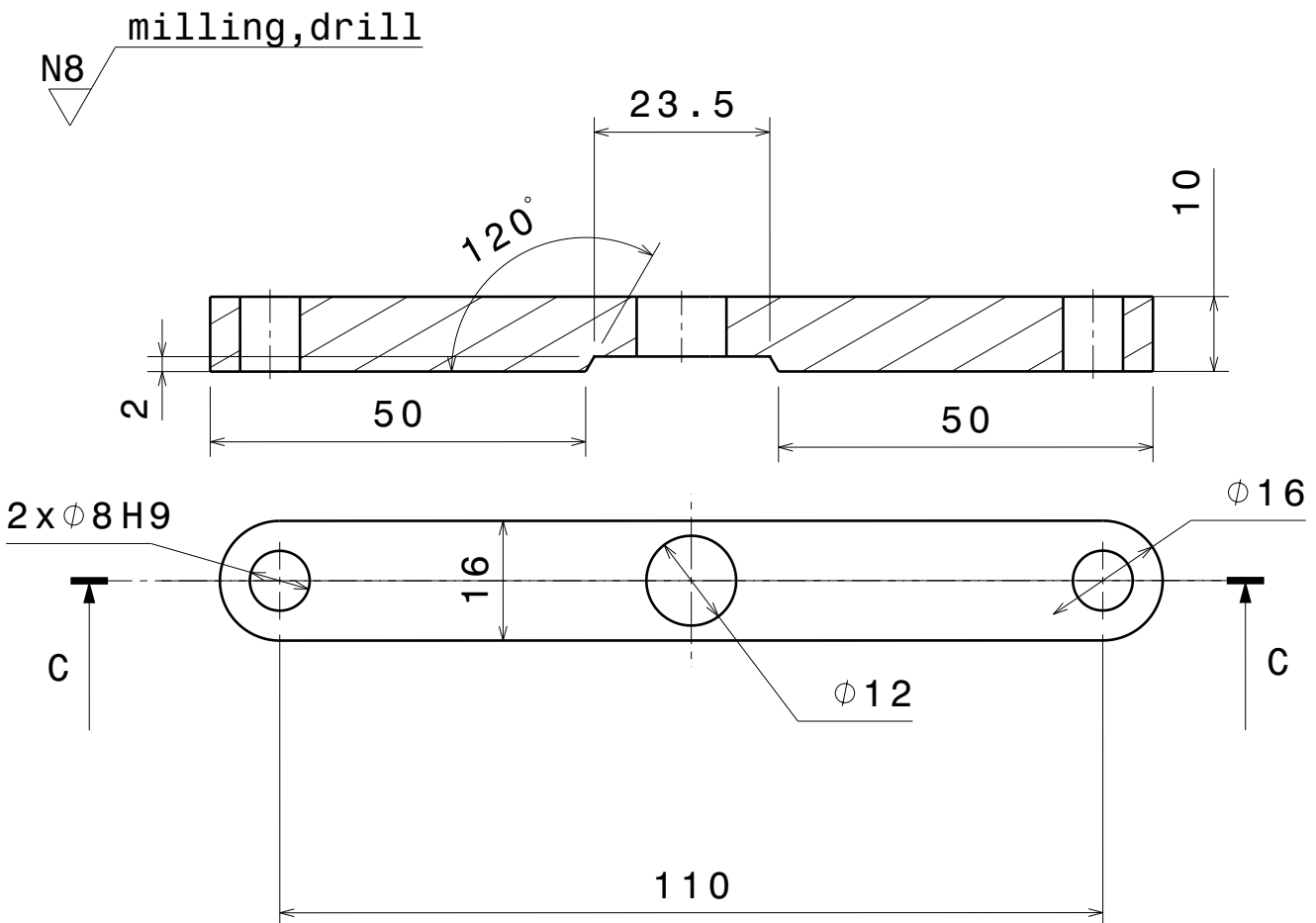
N8 milling, drill



1	Cover End	12	ST37	20x50x5		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Digambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 01/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti

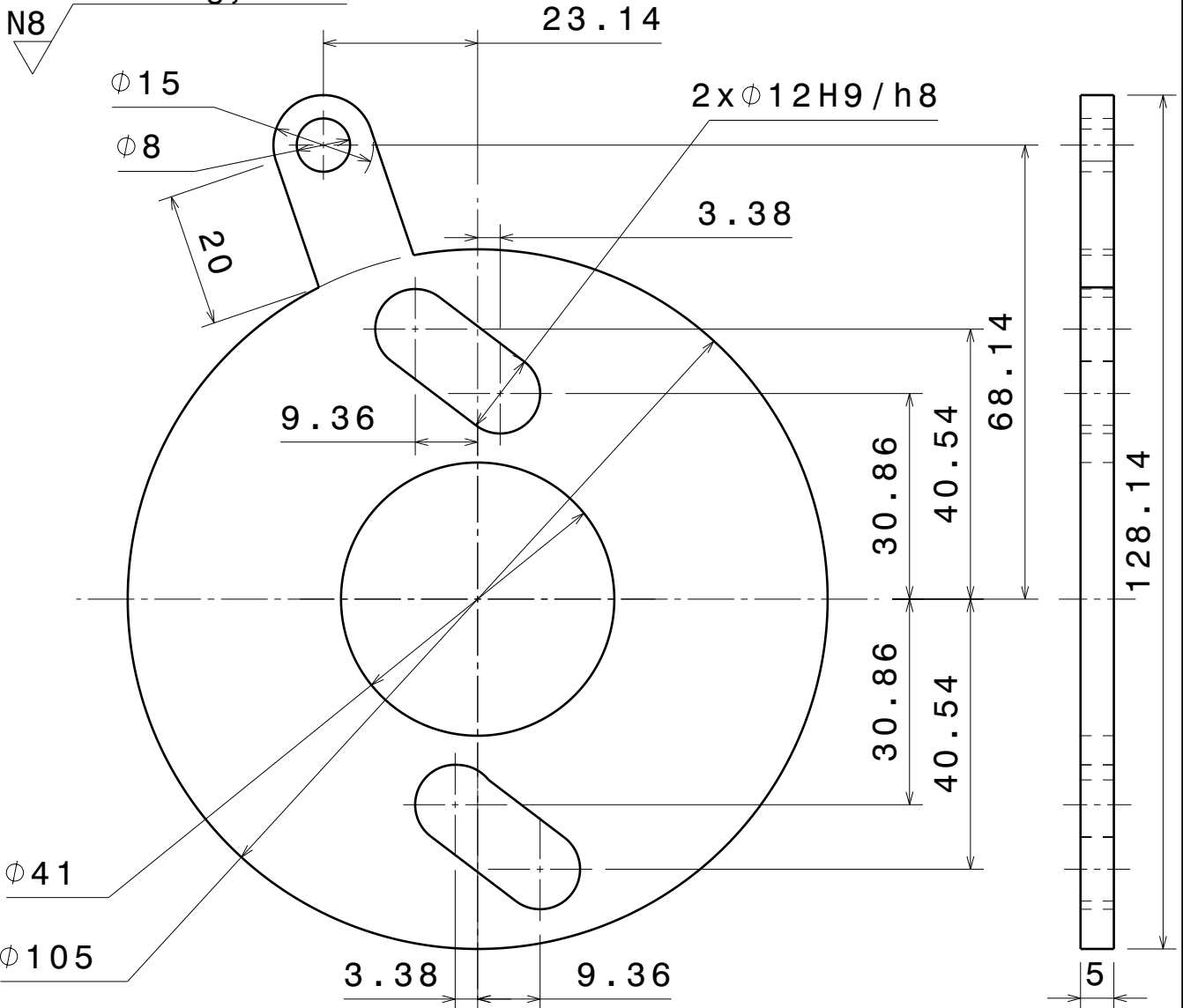


Section C-C

1	Batang Pengikat	9	S45C	10x16x145		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				<i>Skala</i>	Di gambar	Nugraha
				<i>1:1</i>	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 02/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti
milling, drill

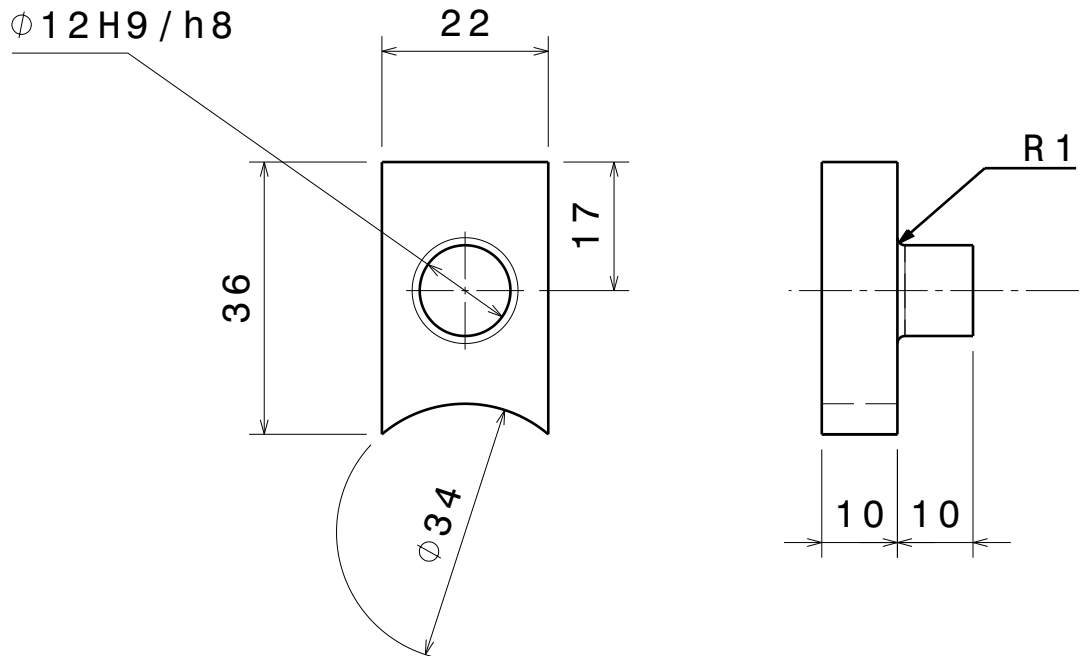


2	Rotary Plate	3	S45C	Ø130x5	
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
GRIPPER STRNG				Skala	Di gambar
				1:1	Diperiksa
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 03/9T/A4	
				Nugraha	

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti

milling
N8

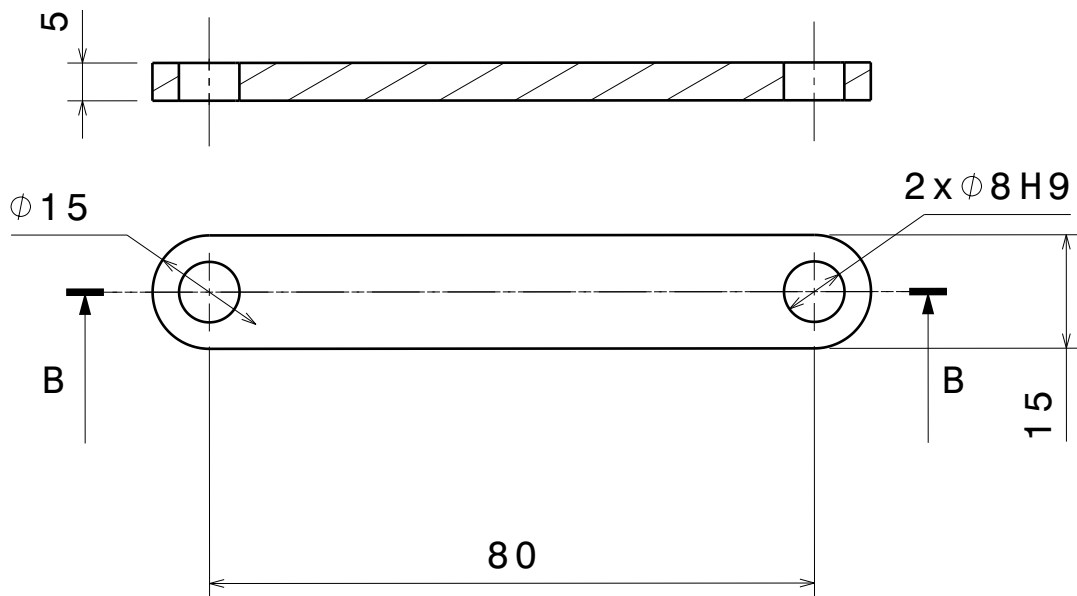


4	Stopper	4	S45C	20x22x40		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				<i>Skala</i>	Digambar	Nugraha
				<i>1:1</i>	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 04/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti

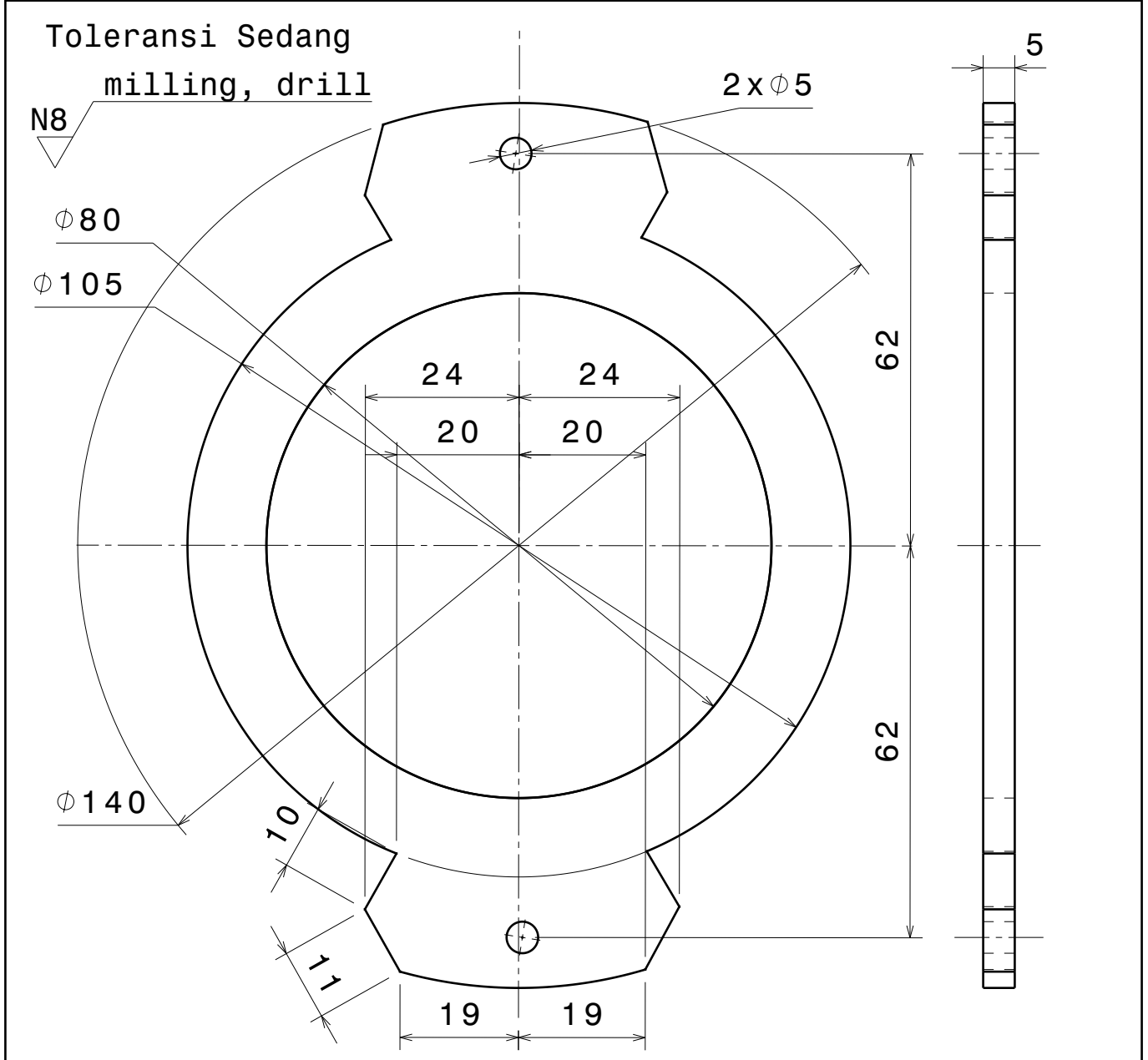
milling
N8



Section B-B

2	Batang Pendorong	6	S45C	5x15x100		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Digambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 05/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

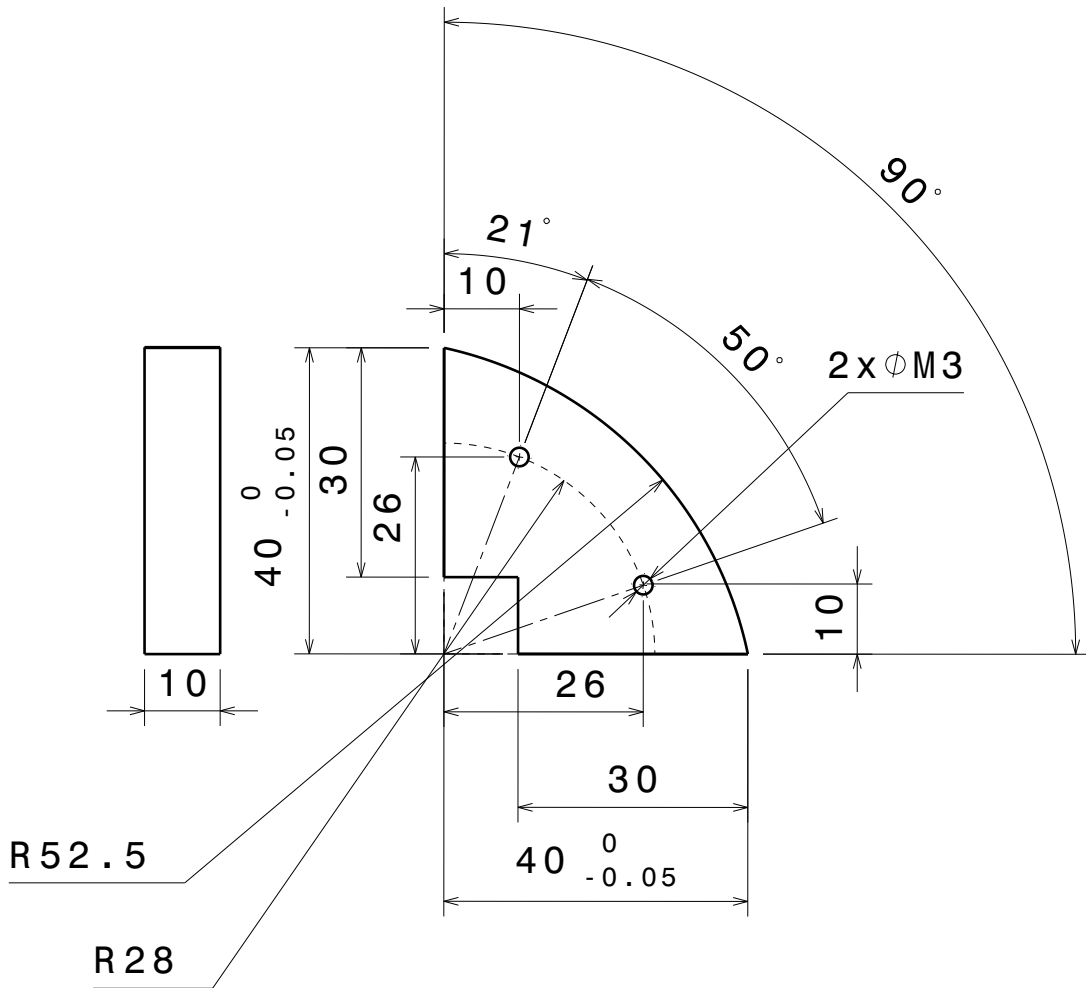


1	Cover End Top	2	S45C	Ø140x5		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				<i>Skala</i>	Di gambar	Nugraha
				<i>1:1</i>	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 06/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti
milling, drill

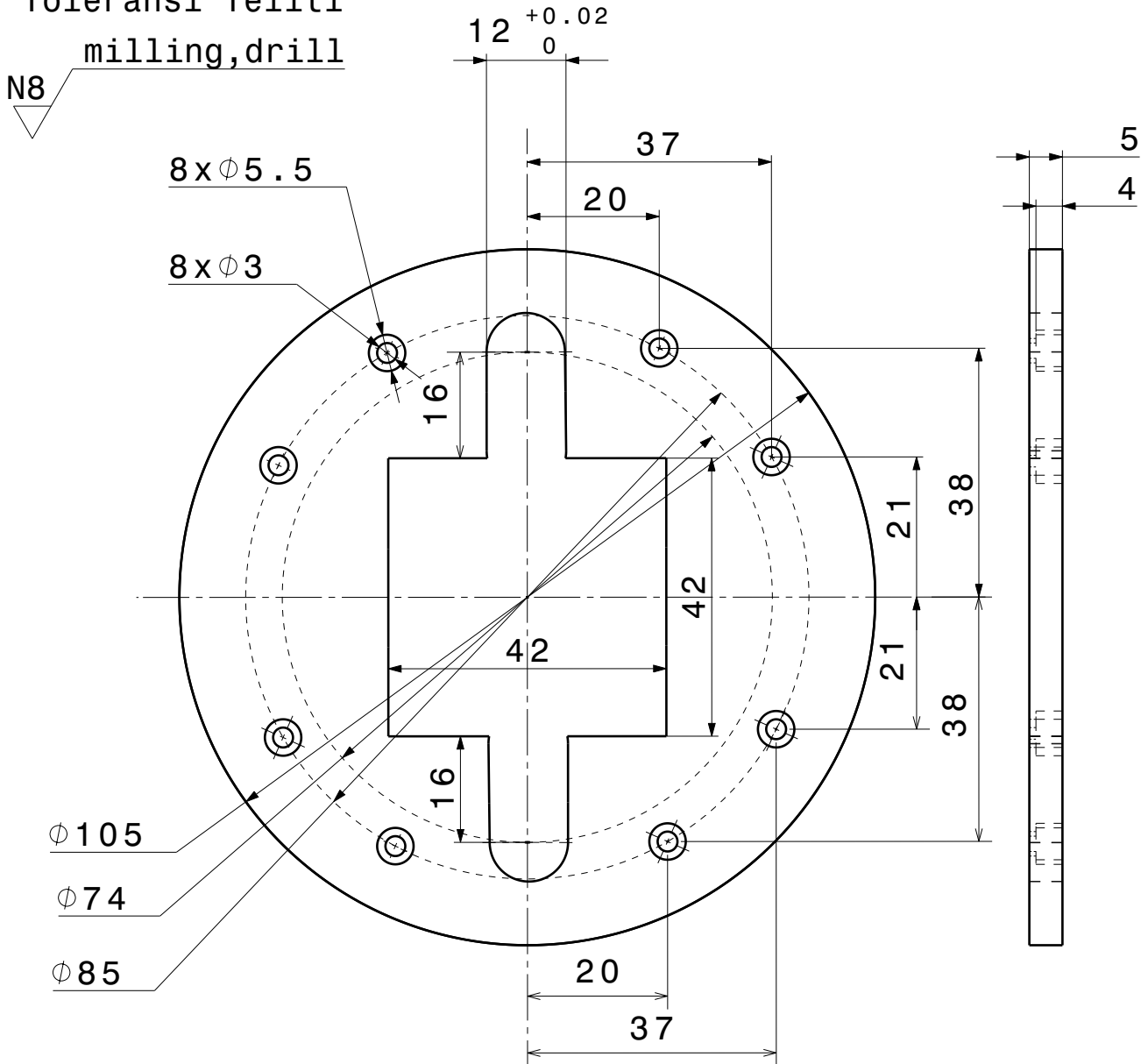
N8



4	Block Slot	17	S45C	41×41×5	
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
GRIPPER STRNG				Skala 1:1	Di gambar Diperiksa Nugraha
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 07/9T/A4	

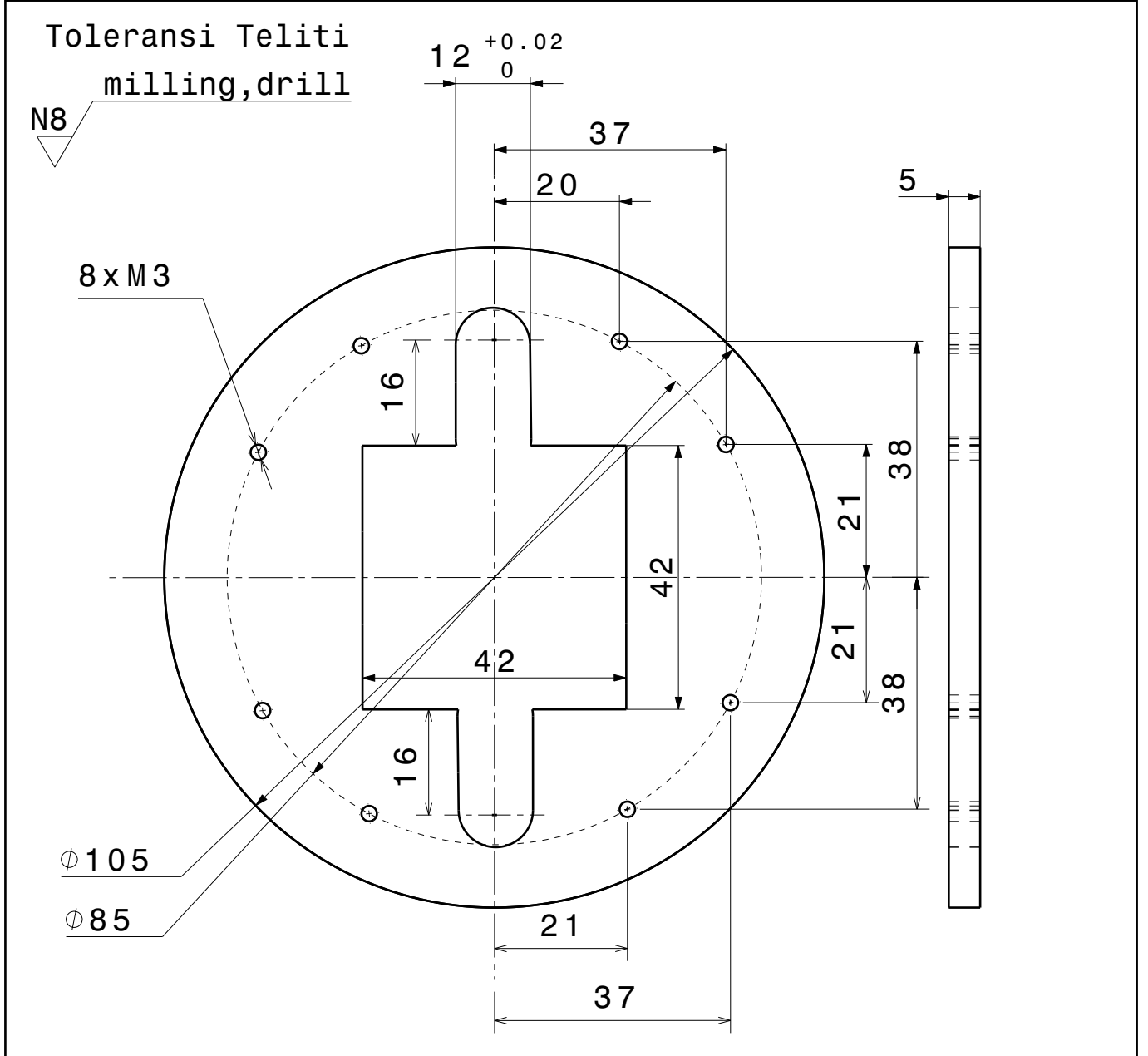
Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti
milling, drill



1	Cover Stopper Top	22	ST37	Ø105x5		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Di gambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 08/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

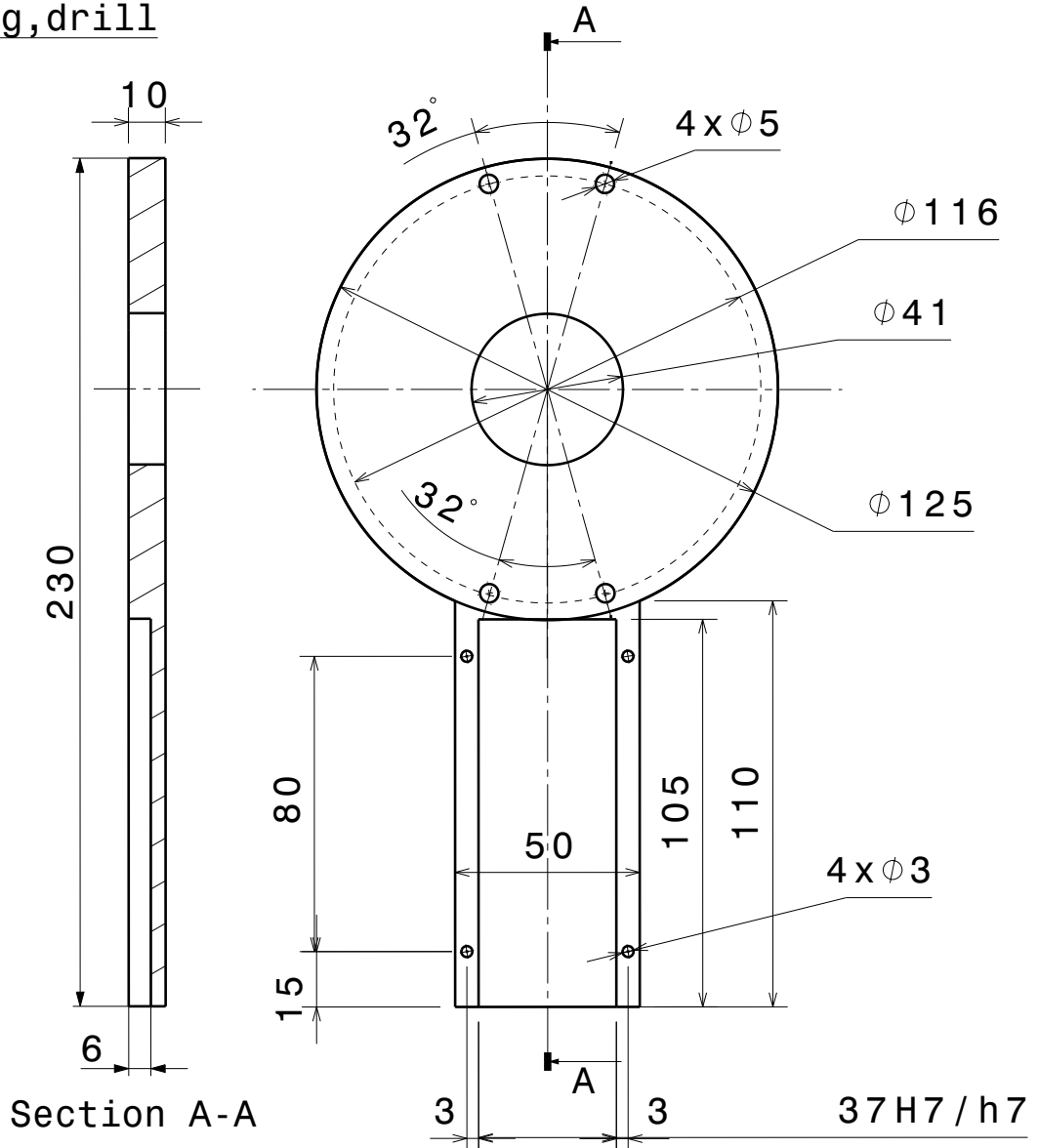


1	Cover Stopper Bot	16	ST37	Ø105x5		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Digambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 09/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Sedang
milling, drill

N8



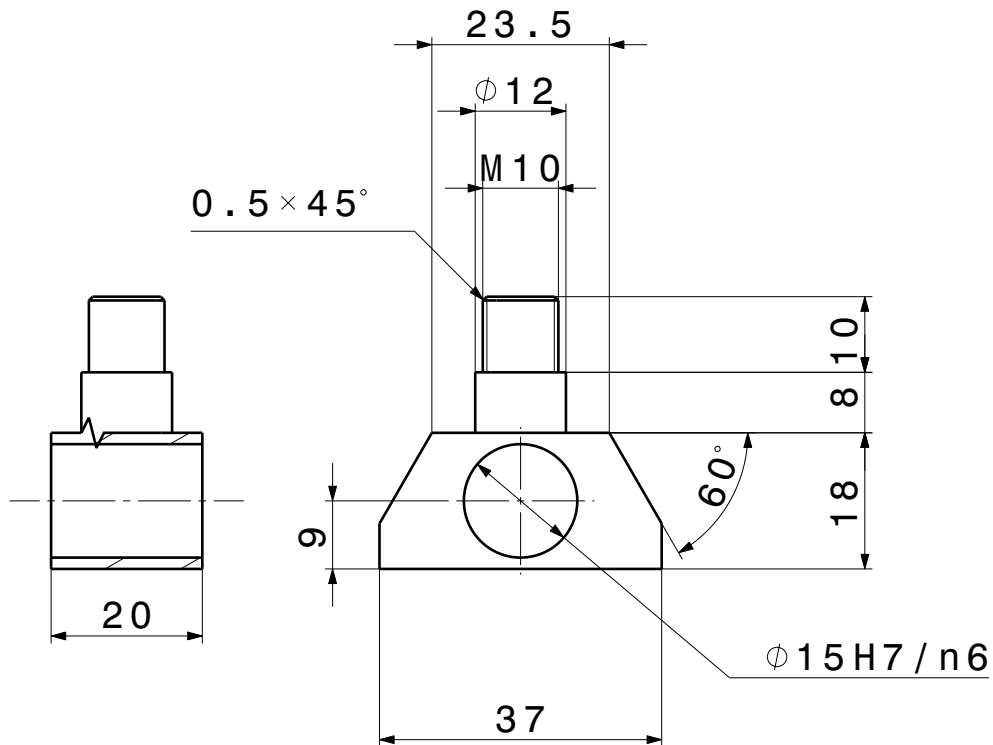
1	Main Base	15	ST37	126x230x10		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Digambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 10/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti

milling, drill, tapping

N8

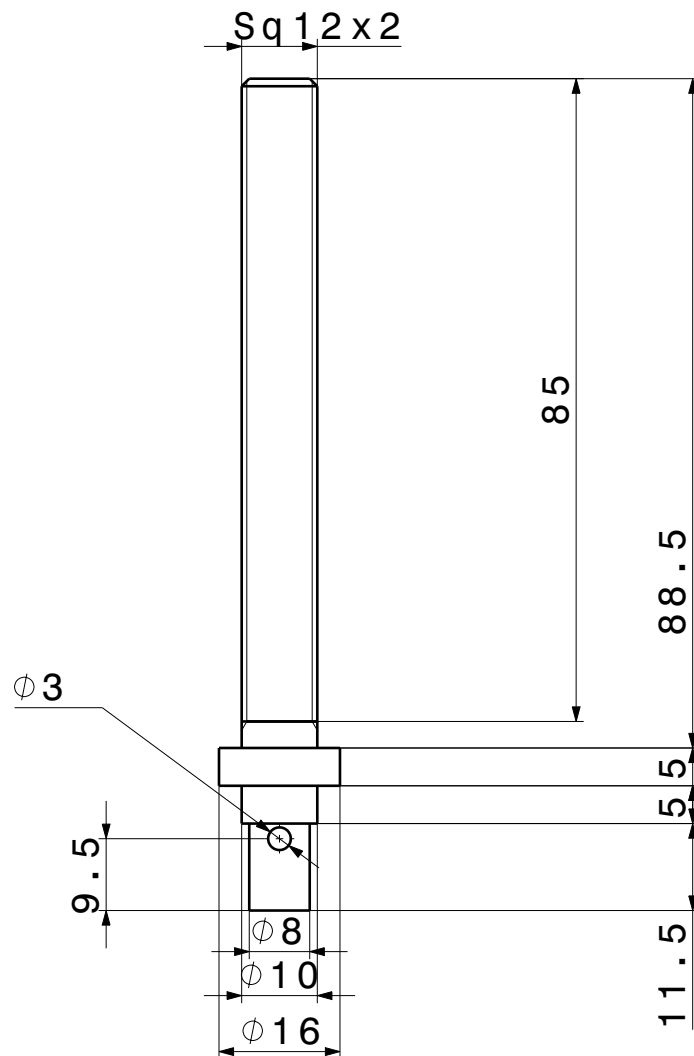
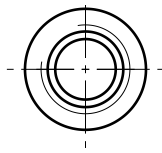


1	Slider	8	ST37	20x37x40		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				<i>Skala</i>	Digambar	Nugraha
				<i>1:1</i>	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 11/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti
bubut, drill

N7

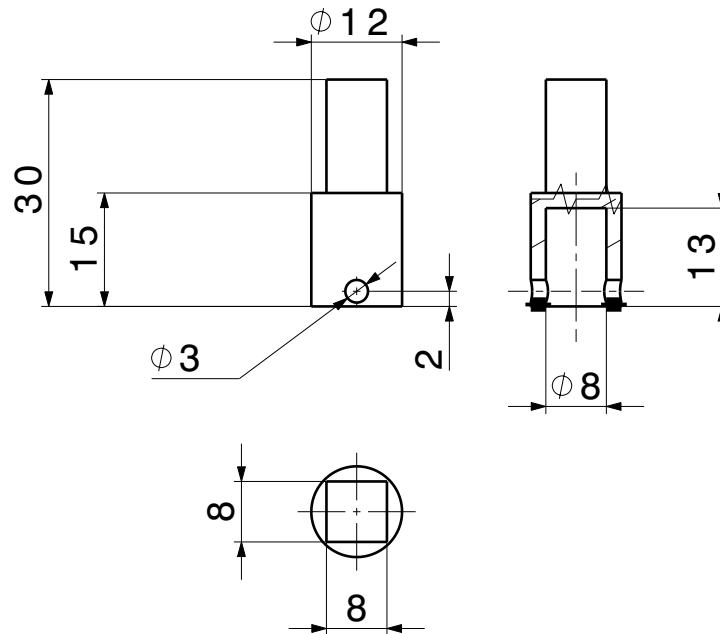


1	Poros Pendorong	11	S45C	Ø16x112		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Digambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 12/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Sedang
bubut, milling

N8

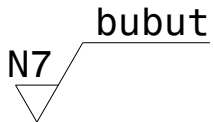
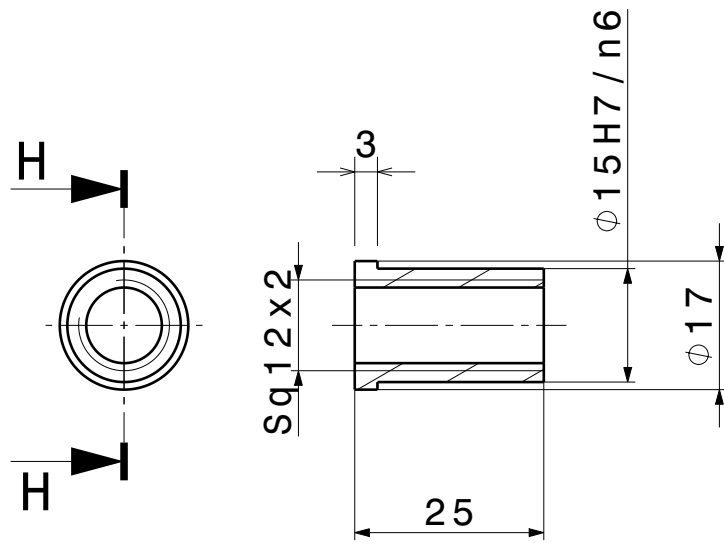


1	Cup End	13	ST37	Ø12x32			
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan :				
GRIPPER STRNG				<i>Skala</i>	Digambar		Nugraha
				<i>1:1</i>	Diperiksa		
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 13/9T/A4			

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Teliti

N7
bubut

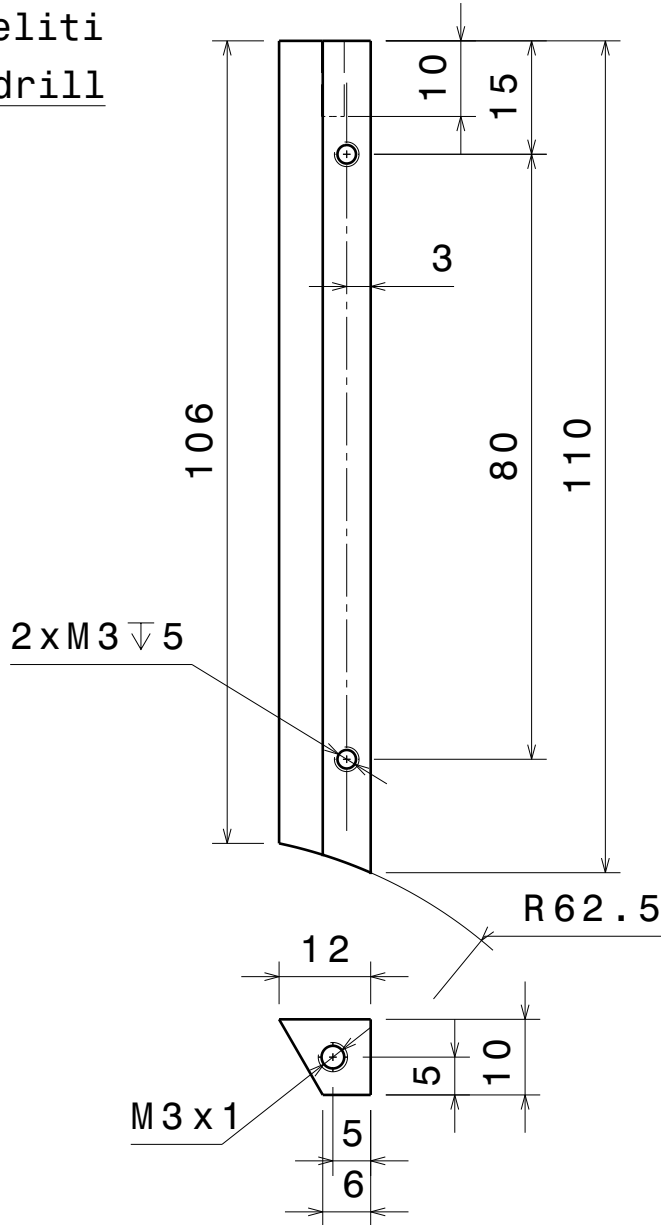



Section H-H

1	Nut Penggerak	21	Brass	Ø17x25		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Digambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 14/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

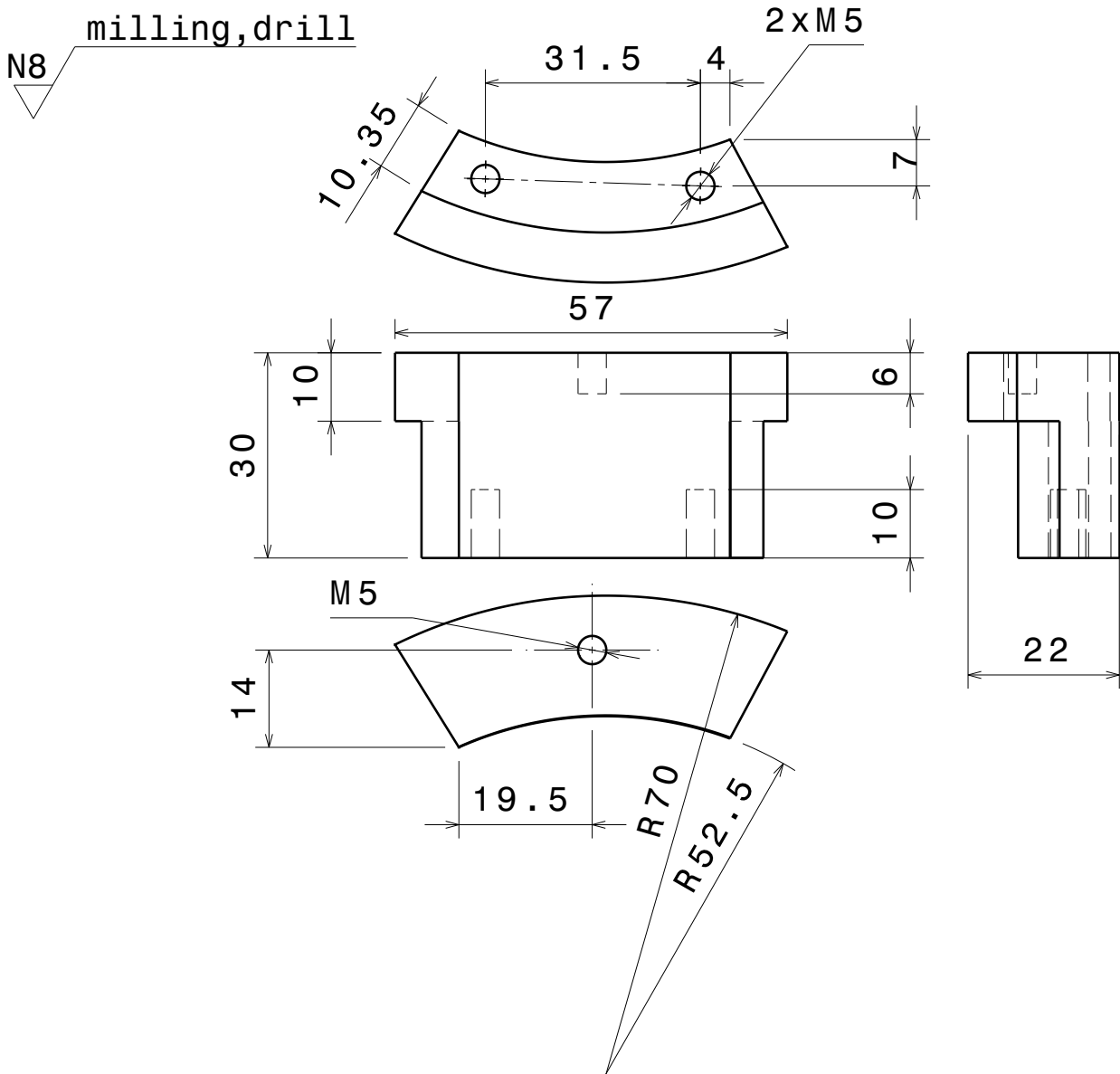
Toleransi Teliti
milling, drill



2	Alur Block	10	ST37	115x12x10		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Digambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 15/9T/A4		

Nilai Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.3	N4	0.2	Ukuran Minimum (mm)		>0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Penyimpangan yang diizinkan	Teliti	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	±0.1	±0.05	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±1.2	±1.2

Toleransi Sedang
milling, drill



2	Cover Front & Rear	14	ST37	30x60x25		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
GRIPPER STRNG				Skala	Digambar	Nugraha
				1:1	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: 16/9T/A4		

LAMPIRAN 2

Ukuran Standard Baut

Sumber : Machine Design, R.S Khurmi

Designation	Pitch mm	Major or nominal diameter Nut and Bolt ($d = D$) mm	Effective or pitch diameter Nut and Bolt (d_p) mm	Minor or core diameter (d_c) mm		Depth of thread (bolt) mm	Stress area mm ²
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Coarse series							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755
M 56	5.5	56.000	52.428	49.177	50.046	3.067	2022
M 60	5.5	60.000	56.428	53.177	54.046	3.374	2360

LAMPIRAN 3

```
//16x2 LCD
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //SDA = A4, SCL = A5
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#include <AccelStepper.h>

//User-defined values
long receivedSteps = 0; //Number of steps
long receivedSpeed = 0; //Steps / second
long receivedAcceleration = 0; //Steps / second^2
char receivedCommand;
//-----
int directionMultiplier = 1; // = 1: positive direction, = -1: negative direction
bool newData, runallowed = false; // booleans for new data from serial, and runallowed flag
AccelStepper stepper(1, 10, 11); // direction Digital (-) 11 , pulses Digital (-) 10

void setup()
{
  Serial.begin(9600); //define baud rate
  Serial.println("Demonstration of AccelStepper Library"); //print a messages
  Serial.println("Send 'C' for printing the commands.");

  //setting up some default values for maximum speed and maximum acceleration
  Serial.println("Default speed: 200 steps/s, default acceleration: 400 steps/s^2.");
  stepper.setMaxSpeed(200); //SPEED = Steps / second
  stepper.setAcceleration(400); //ACCELERATION = Steps /(second)^2

  stepper.disableOutputs(); //disable outputs
}

void loop()
{
  //Constantly looping through these 2 functions.
  //We only use non-blocking commands, so something else (should also be non-blocking) can
  be done during the movement of the motor

  checkSerial(); //check serial port for new commands
  RunTheMotor(); //function to handle the motor
}
}
```



```

void RunTheMotor() //function for the motor
{
  if (runallowed == true)
  {
    stepper.enableOutputs(); //enable pins
    stepper.run(); //step the motor (this will step the motor by 1 step at each loop)
  }
  else //program enters this part if the runallowed is FALSE, we do not do anything
  {
    stepper.disableOutputs(); //disable outputs
    return;
  }
}

void checkSerial() //function for receiving the commands
{
  if (Serial.available() > 0) //if something comes from the computer
  {
    receivedCommand = Serial.read(); // pass the value to the receivedCommand variable
    newData = true; //indicate that there is a new data by setting this bool to true

    if (newData == true) //we only enter this long switch-case statement if there is a new
command from the computer
    {
      switch (receivedCommand) //we check what is the command
      {

        case 'P': //P uses the move() function of the AccelStepper library, which means that it
moves relatively to the current position.

          receivedSteps = Serial.parseFloat(); //value for the steps
          receivedSpeed = Serial.parseFloat(); //value for the speed
          directionMultiplier = 1; //We define the direction
          Serial.println("Positive direction."); //print the action
          RotateRelative(); //Run the function

          //example: P2000 400 - 2000 steps (5 revolution with 400 step/rev microstepping) and
400 steps/s speed
          //In theory, this movement should take 5 seconds
          break;

        case 'N': //N uses the move() function of the AccelStepper library, which means that it
moves relatively to the current position.

```

```
receivedSteps = Serial.parseFloat(); //value for the steps
receivedSpeed = Serial.parseFloat(); //value for the speed
directionMultiplier = -1; //We define the direction
Serial.println("Negative direction."); //print action
RotateRelative(); //Run the function
```

case 'R': //R uses the moveTo() function of the AccelStepper library, which means that it moves absolutely to the current position.

```
receivedSteps = Serial.parseFloat(); //value for the steps
receivedSpeed = Serial.parseFloat(); //value for the speed
directionMultiplier = 1; //We define the direction
Serial.println("Absolute position (+)."); //print the action
RotateAbsolute(); //Run the function
```

//example: R800 400 - It moves to the position which is located at +800 steps away from 0.

```
break;
```

case 'r': //r uses the moveTo() function of the AccelStepper library, which means that it moves absolutely to the current position.

```
receivedSteps = Serial.parseFloat(); //value for the steps
receivedSpeed = Serial.parseFloat(); //value for the speed
directionMultiplier = -1; //We define the direction
Serial.println("Absolute position (-)."); //print the action
RotateAbsolute(); //Run the function
```

//example: r800 400 - It moves to the position which is located at -800 steps away from 0.

```
break;
```

case 'S': // Stops the motor

```
stepper.stop(); //stop motor
stepper.disableOutputs(); //disable power
Serial.println("Stopped."); //print action
runallowed = false; //disable running
break;
```

case 'A': // Updates acceleration

```
runallowed = false; //we still keep running disabled, since we just update a variable
stepper.disableOutputs(); //disable power
receivedAcceleration = Serial.parseFloat(); //receive the acceleration from serial
stepper.setAcceleration(receivedAcceleration); //update the value of the variable
Serial.print("New acceleration value: "); //confirm update by message
Serial.println(receivedAcceleration); //confirm update by message
break;
```

```

case 'L': //L: Location
    runallowed = false; //we still keep running disabled
    stepper.disableOutputs(); //disable power
    Serial.print("Current location of the motor: "); //Print the message
    Serial.println(stepper.currentPosition()); //Printing the current position in steps.
    Break;
case 'H': //H: Homing

    runallowed = true;
    Serial.println("Homing"); //Print the message
    GoHome(); // Run the function
    break;

case 'U':

    runallowed = false; //we still keep running disabled
    stepper.disableOutputs(); //disable power
    stepper.setCurrentPosition(0); //Reset current position. "new home"
    Serial.print("The current position is updated to: "); //Print message
    Serial.println(stepper.currentPosition()); //Check position after reset.
    break;

case 'C':

    PrintCommands(); //Print the commands for controlling the motor
    break;

default:

    break;
}
}
//after we went through the above tasks, newData is set to false again, so we are ready to
receive new commands again.
newData = false;
}
}

void GoHome()
{
    if (stepper.currentPosition() == 0)
    {
        Serial.println("We are at the home position.");
        stepper.disableOutputs(); //disable power
    }
    else
    {
        stepper.setMaxSpeed(200); //set speed manually to 400. In this project 400 is 400 step/sec =
1 rev/sec.
        stepper.moveTo(0); //set absolute distance to move
    }
}

```

```

    }
}

void RotateRelative()
{
    //We move X steps from the current position of the stepper motor in a given direction.
    //The direction is determined by the multiplier (+1 or -1)

    runallowed = true; //allow running - this allows entering the RunTheMotor() function.
    stepper.setMaxSpeed(receivedSpeed); //set speed
    stepper.move(directionMultiplier * ((receivedSteps*6400)/360)); //set relative distance and
direction
}

void RotateAbsolute()
{
    //We move to an absolute position.
    //The AccelStepper library keeps track of the position.
    //The direction is determined by the multiplier (+1 or -1)
    //Why do we need negative numbers? - If you drive a threaded rod and the zero position is in
the middle of the rod...

    runallowed = true; //allow running - this allows entering the RunTheMotor() function.
    stepper.setMaxSpeed(receivedSpeed); //set speed
    stepper.moveTo(directionMultiplier * ((receivedSteps*6400)/360)); //set relative distance
}

void PrintCommands()
{
    //Printing the commands
    Serial.println(" 'C' : Prints all the commands and their functions.");
    Serial.println(" 'P' : Rotates the motor in positive (CW) direction, relative.");
    Serial.println(" 'N' : Rotates the motor in negative (CCW) direction, relative.");
    Serial.println(" 'R' : Rotates the motor to an absolute positive position (+).");
    Serial.println(" 'r' : Rotates the motor to an absolute negative position (-).");
    Serial.println(" 'S' : Stops the motor immediately.");
    Serial.println(" 'A' : Sets an acceleration value.");
    Serial.println(" 'L' : Prints the current position/location of the motor.");
    Serial.println(" 'H' : Goes back to 0 position from the current position (homing).");
    Serial.println(" 'U' : Updates the position current position and makes it as the new 0 position. ");
}

```