



© 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



**RANCANGAN *FEEDER CIRCLIP* UNTUK MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS PROSES *MACHINING* PADA *LINE SWING*
ARM DI PT. ASTRA OTOPARTS TBK. DIVISI NUSAMETAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Disusun oleh:

Robbi Malik

NIM. 2202311066

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**RANCANGAN *FEEDER CIRCLIP* UNTUK MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS PROSES *MACHINING* PADA *LINE SWING
ARM* DI PT. ASTRA OTOPARTS TBK. DIVISI NUSAMETAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Disusun oleh:

Robbi Malik

NIM. 2202311066

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



“Tugas Akhir ini Saya dedikasikan untuk kedua orang tua; Bapak Mansur Hadi dan Ibu Mintih, serta seluruh Keluarga Besar yang selalu memberikan dukungan dan doa”



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

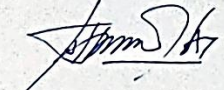
**RANCANGAN *FEEDER CIRCLIP* UNTUK MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS PROSES *MACHINING* PADA *LINE SWING ARM* DI
PT ASTRA OTOPARTS TBK DIVISI NUSAMETAL**

Oleh:

Robbi Malik
NIM. 2202311066
Program Studi D-III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1


Hamdi, S.T., M.Kom.
NIP. 196004041984031002

Pembimbing 2


Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc.
NIP. 199411022023212037

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta


Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANGAN FEEDER CIRCLIP UNTUK MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS PROSES MACHINING PADA LINE SWING ARM DI
PT ASTRA OTOPARTS TBK DIVISI NUSAMETAL**

Oleh:

Robbi Malik
NIM. 2202311066
Program Studi D-III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 21 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP. 196004041984031002	Ketua		21/07/2025
2.	Asep Apriana, S.T., M.Kom. NIP. 196211101989031004	Anggota		21/07/2025
3.	Radhi Maladzi, S.T., M.T. NIP. 199307282024061001	Anggota		21/07/2025

Depok, 21 Juli 2025

Disahkan Oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Robbi Malik

NIM : 2202311066

Program Studi : D-III Teknik Mesin

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

Depok, 21 Juli 2025



Robbi Malik

NIM. 2202311066



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

RANCANGAN *FEEDER CIRCLIP* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PROSES *MACHINING* PADA *LINE SWING ARM* DI PT ASTRA OTOPARTS TBK DIVISI NUSAMETAL

Robbi Malik¹, Hamdi¹, Marwah Masruroh¹

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus Baru UI, Beji, Kukusan, Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16424

Email: robbi.malik.tm22@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses machining, khususnya dalam pembuatan part swing arm, memiliki *cycle time* proses yang belum maksimal dan menjadi salah satu *bottleneck* dalam keseluruhan proses produksi part swing arm. Hal ini dikarenakan terdapat adanya abnormality yang ada di *line machining* berupa *innerpart circlip* yang tercecer dan tidak memiliki tempat yang teratur yang menyulitkan operator dalam pengambilan dan pemasangan *innerpart circlip* pada part swing arm. Mesin *feeder circlip* didesain untuk membantu dan mendukung proses machining agar lebih terintegrasi dan sistematis. Rancangan mesin *feeder circlip* yang efisien untuk proses produksi part swing arm dan juga menggunakan bahan material yang tersedia di workshop adalah dengan dimensi rangka yang dapat menampung hingga 200 buah *circlip* dan juga mesin feeder circlip ini juga dapat menampung gaya maksimal hingga 31475 N . Hal ini berdampak pada pengurangan waktu produksi yang mana meningkatkan efisiensi pembuatan part swing arm.

Kata kunci: *cycle time*, *circlip*, *swing arm*, efisien



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

DESIGNING CIRCLIP FEEDER TO IMPROVE PRODUCTIVITY OF MACHINING PROCESS ON SWING ARM LINE AT PT ASTRA OTOPARTS TBK DIVISI NUSAMETAL

Robbi Malik¹, Hamdi¹, Marwah Masruroh¹

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus Baru UI, Beji, Kukusan, Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16424

Email: robbi.malik.tm22@mhswnpnj.ac.id

ABSTRAC

The machining process, especially in the production of swing arm parts, has a process cycle time that is not optimal and has become a bottleneck in the overall production process of swing arm parts. This is due to the existence of abnormalities in the machining line in the form of scattered circlip inner parts that do not have an organized place, making it difficult for operators to take and install the circlip inner parts on the swing arm. The circlip feeder machine is designed to assist and support the machining process to be more integrated and systematic. An efficient design for the circlip feeder machine for the production process of swing arm parts, using materials available in the workshop, features a frame dimension capable of holding up to 200 circlips, and this circlip feeder machine can also withstand a maximum force of up to 31475 N. This impacts the reduction of production time, thereby increasing the efficiency of swing arm part manufacturing.

Keywords: cycle time, circlip, swing arm, efficient

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan anugerah dan kesehatan serta telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANGAN FEEDER CIRCLIP UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PROSES MACHINING PADA LINE SWING ARM DI PT. ASTRA OTOPARTS TBK. DIVISI NUSAMETAL”

Dalam proses pembuatan laporan Tugas Akhir ini penulis mendapati beberapa kesulitan, namun atas bantuan dari berbagai pihak laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini, diantaranya:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan support dan doa kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu.
2. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
3. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Bapak Hamdi, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan serta saran selama pengerjaan tugas akhir penulis.
5. Ibu Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan serta saran selama pengerjaan tugas akhir penulis.
6. Bapak Dodiek Dyan Irawan selaku pembimbing industri dan mentor serta selaku Kepala Seksi TQM & Kaizen di PT. Astra Otoparts Divisi Nusametal



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

7. Bapak Syarifudin selaku Staff Kaizen, pembimbing lapangan dalam membantu dan memberikan ilmu selama kegiatan PKL di PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Nusametal.
8. Bapak Mifbarrudin Rinzani selaku Staff TQM, pembimbing lapangan dalam membantu dan memberikan ilmu selama kegiatan Prakerin di PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Nusametal.
9. Bapak Aris Rian Hidayah, Staff Expert, pembimbing lapangan dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama prakerin PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Nusametal.
10. Teman-teman M22 yang selalu mendukung dan membantu penulis dalam pengerjaan tugas akhir.
11. Seluruh orang-orang yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis membuka diri terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan di masa mendatang.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 21 Juli 2025

Robbi Malik

NIM. 2202311066



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metode Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Lean Manufacturing</i>	4
2.1.1. Prinsip – Prinsip <i>Lean Manufacturing</i>	5
2.1.2. Strategi Penerapan <i>Lean Manufacturing</i>	6
2.2 <i>Waste</i>	8
2.2.1 Jenis – Jenis <i>Waste</i>	9
2.2.2. Cara Mencegah <i>Waste</i>	10
2.3 <i>Cycle Time</i>	12
2.4 Tegangan	13
2.4.1. Tegangan Tarik.....	14
2.4.2. Tegangan Izin.....	14
2.5 Material Baja ASTM A53	16
2.6 Material Baja ST37	17
2.7 Efektif dan Efisien	18
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir	20
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	20
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	21
3.2.1 Identifikasi Masalah	21
3.2.2 Input Data	21
3.2.3 Studi Literatur dan Studi Lapangan	21
3.2.4 Membuat Konsep Rancangan	21



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

3.2.5	Analisis Konsep Rancangan	22
3.2.6	Kesimpulan dan Saran	22
3.3	Metode Pemecahan Masalah	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Konsep Desain	23
4.1.1.	Identifikasi Kebutuhan	23
4.1.1.		23
4.1.2.	Circlip	23
4.1.3.	Konsep Rancangan	24
4.1.4.	Penentuan Konsep Rancangan	26
4.2	Perhitungan Rangka	26
4.2.1	As Cylinder	26
4.2.2	Support As	27
4.2.3	Cover As	28
4.3.	Perhitungan Pengelasan	30
4.4.	Perhitungan Baut	30
4.5.	Analisa Hasil Rancangan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN		36



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Area kerja pemasangan <i>circlip</i>	1
Gambar 1. 2. Proses pengerjaan <i>swing arm</i>	2
Gambar 2. 1. Toyota <i>Production System</i>	4
Gambar 2. 2. <i>Waste</i>	9
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	20
Gambar 4. 1. <i>Circlip</i>	23
Gambar 4. 2. Konsep Rancangan 1	24
Gambar 4. 3. Konsep Rancangan 2	25





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. <i>Safety Factor</i>	15
Tabel 2. 2. ASTM A53	16
Tabel 2. 3. Sifat Mekanis ASTM A53	17
Tabel 2. 4. Komposisi Kimia ASTM A53	17
Tabel 2. 5. Sifat Mekanis ST37	18
Tabel 2. 6. Komposisi Kimia ST37	18
Tabel 4. 1. Nama Bagian Konsep 1	24
Tabel 4. 2. Nama Bagian Konsep 2	25
Tabel 4. 3. Tabel Ulir M6.....	31





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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi dan persaingan industri yang semakin ketat, efisiensi operasional menjadi kunci utama untuk meningkatkan daya saing perusahaan manufaktur. PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Nusametal sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, menghadapi tantangan serius dalam mempertahankan produktivitas. Proses *machining*, khususnya dalam pembuatan part *swing arm*, memiliki *cycle time* proses yang tidak maksimal dan menjadi salah satu *bottleneck* dalam keseluruhan proses produksi *part swing arm*. Hal ini dikarenakan terdapat adanya *abnormality* yang ada di line *machining* berupa *innerpart circlip* yang tercecer dan tidak memiliki tempat yang teratur yang menyulitkan operator dalam pengambilan dan pemasangan *innerpart circlip* pada *part swing arm*. Seperti yang terlihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1. Area kerja pemasangan *circlip*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Dalam meningkatkan produktivitas pada proses *machining* pemasangan *innerpart circlip* perlu juga adanya optimasi *cycle time* pemasangan *circlip*. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan waktu yang sangat jauh antara tiap prosesnya. Oleh karena itu, pengurangan *cycle time* melalui peningkatan teknologi dan perbaikan proses, seperti pembuatan rancangan *special purpose machine* yaitu *feeder circlip*, menjadi solusi strategis yang patut dieksplorasi. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 1.2.



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

1	Ambil part swing arm after washing		1	
2	Cek visual		5	
3	Pasang Circlip		15	
4	Pasang Bearing		1	
5	Loading unloading MC Assy 1 + Tekan tombol		2	5
6	Cek visual		3	

Gambar 1. 2. Proses pengerjaan swing arm
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Mesin *feeder circlip* didesain untuk membantu dan mendukung proses *machining* agar lebih terintegrasi dan sistematis. Dengan penambahan mesin *support* ini, diharapkan proses perpindahan material, *setup*, dan proses transisi antar siklus produksi dapat dilakukan secara lebih cepat dan efisien. Penerapan teknologi ini tidak hanya akan mendongkrak kecepatan proses *machining*, namun juga meningkatkan konsistensi kualitas produk.

Selain itu, implementasi mesin *feeder circlip* untuk optimasi *cycle time* diharapkan memberikan kontribusi akademis dan praktis. Secara akademis, penelitian ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan di bidang optimasi proses produksi. Sementara secara praktis, hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan strategi peningkatan efisiensi di industri manufaktur, khususnya dalam era revolusi industri 4.0.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan mesin *feeder circlip* yang efisien untuk proses produksi *part swing arm*?
2. Bagaimana dampak yang ditimbulkan dari mesin *feeder circlip* terhadap produktivitas dari proses produksi *part swing arm* di *line machining*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:



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. Membuat rancangan yang efektif dan efisien dari mesin *feeder circlip* untuk proses produksi *part swing arm*.
2. Menganalisis dampak dari rancangan mesin *feeder circlip* terhadap produktivitas proses produksi *part swing arm*

1.4. Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya mencakup analisis proses *machining part swing arm* yang diproduksi di PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Nusametal, tanpa mempertimbangkan bagian produksi lainnya atau cabang perusahaan di lokasi lain.
2. Fokus analisis terbatas pada tahap *machining part swing arm* saja, tanpa mengikutsertakan proses pendukung lain yang terjadi di luar tahap *machining* seperti perencanaan atau penanganan pasca-produksi.
3. Penelitian ini berfokus pada aspek teknis dan operasional dari optimasi *cycle time*, sehingga aspek manajerial, analisis biaya-manfaat secara mendalam, atau perubahan organisasi di luar garis proses *machining* tidak dibahas secara komprehensif.
4. Tidak membahas tentang jenis-jenis material yang digunakan.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Melatih mahasiswa dalam mengaplikasikan ilmu dan keterampilan yang didapat selama mengemban pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta.
2. Menambah persepsi dan pengetahuan mengenai sinkronisasi kurikulum pada Politeknik Negeri Jakarta dengan dunia industri.

1.6. Metode Penelitian

Dalam menyusun laporan tugas akhir, penulis menggunakan beberapa metode seperti berikut ini:

1. Studi lapangan, dengan cara mengumpulkan data-data pada lokasi.
2. Studi literatur, dengan cara mengumpulkan data dari berbagai sumber literatur terkait.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan dan juga Analisa terhadap dampak yang diberikan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Rancangan mesin *feeder circlip* yang efisien untuk proses produksi *part swing arm* dan juga menggunakan bahan material yang tersedia di workshop adalah dengan dimensi rangka yang dapat menampung hingga 200 buah circlip yang mana menggunakan pipa yang telah tersedia di workshop dan juga memakai silinder pneumatic dengan seri *Festo Compact Cylinder ADN 20-50*. Rangka dari mesin feeder circlip ini juga dapat menampung gaya maksimal hingga 31475 N atau setara dengan beban sebesar 3.2 Ton dengan menggunakan faktor keselamatan sebesar 200%
2. Dampak yang ditimbulkan dari mesin *feeder circlip* terhadap produktivitas dari proses produksi *part swing arm* di *line machining* adalah waktu pengerjaan circlip menjadi sangat optimal yang sebelumnya memerlukan waktu sebanyak 15 detik kini menjadi 4 detik saja, yang berarti akan mendapatkan target waktu per satu proses. Hal ini dapat meminimalisir danya cost yang berlebih pada saat overtime

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang saya lakukan ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan seperti kenyamanan dari operator, area dari pemasangan mesin feeder circlip, dan juga waktu pada saat penginstalasiannya. Rancangan dari mesin feeder circlip ini juga diharapkan dapat dimodifikasi atauoun penyesuaian untuk diterapkan pda line produksi yag lainnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Shofa, MJ, Moeis, AO, & Restiana, N (2018). Effective production planning for purchased part under long lead time and uncertain demand: MRP Vs demand-driven MRP. IOP conference series ..., iopscience.iop.org.
- [2.] Zhong, RY, Xu, X, Klotz, E, & Newman, ST (2017). Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0: a review. Engineering, Elsevier.
- [3.] Bhamu, J, & Sangwan, KS (2014). Lean manufacturing: literature review and research issues. International journal of operations & ..., emerald.com.
- [4.] Palange, A, & Dhattrak, P (2021). Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. Materials Today: Proceedings, Elsevier.
- [5.] Singh, J, & Singh, H (2020). Application of lean manufacturing in automotive manufacturing unit. International Journal of Lean Six Sigma, emerald.com.
- [6.] C. Jaqin, A. Rozak, and H. H. Purba, (2020). "Case study in increasing overall equipment effectiveness on progressive press machine using plan-do-check-act cycle," *International Journal of engineering*, vol. 33, no. 11, pp. 2245–2251,.
- [7.] R. S. K. J. K. Gupta, A Textbook of Machine Design. (2005). Eurasia Publishing House..
- [8.] S. Fernando, (2005) "Mechanisms and prevention of vibration loosening in bolted joints," *Australian Journal of Mechanical Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 73–92,.
- [9.] A. Perka Tata Steel et al. (2023), Effect of Process Parameters on Weld Bead Shape and Fatigue Behavior of GMAW Lap Joint in JSH270 And JSH590 Steel Sheets.
- [10.] Egryando Bornok Silalahi, "SAMBUNGAN BAUT DAN MUR," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2021, Accessed: Jul. 01, 2025.
- [11.] Sutrisno, E. (2016). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Kencana Prenadamedia Group.
- [12.] ASTM International. (2023). *ASTM A53/A53M - Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless*.
- [13.] DIN Deutsches Institut für Normung. (1980). *DIN 17100: Structural steel grades*. Berlin: Beuth Verlag.
- [14.] Badan Standardisasi Nasional. (2006). *SNI 07-1709-2006: Baja Karbon untuk Aplikasi Mesin – ST37*. BSN, 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [15.] Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2018). *Materials science and engineering: An introduction* (10th ed.). Wiley.
- [16.] Dowling, N. E. (2012). *Mechanical Behavior of Materials* (4th ed.). Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dimensi desain ulir sekrup, baut dan mur.

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

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



© Hak Cipta 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

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

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

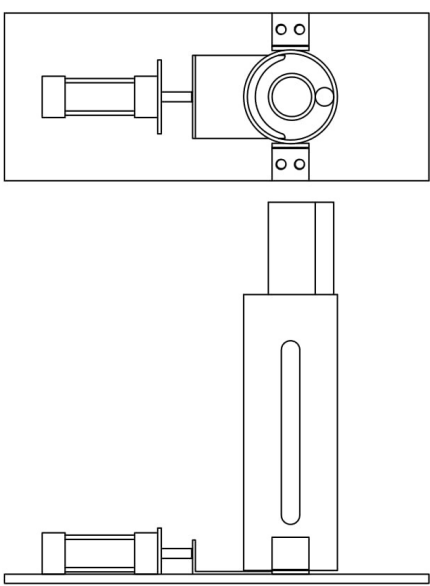
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

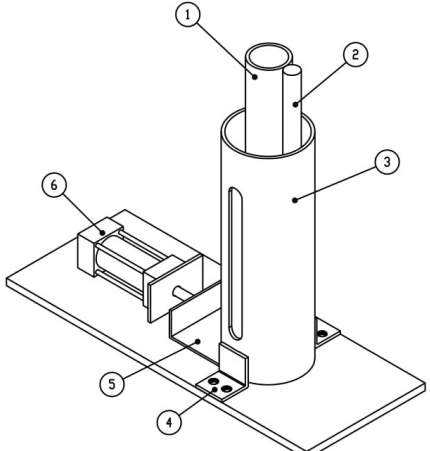
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

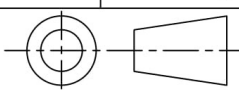
Lampiran 2. Desain Konsep

Degree of Accuracy		Nominal Dimension Range (mm)					
		0.5 to 3	>3 to 6	>6 to >30	>30 to 120	>120 to 135	>135 to 1000
Fine		±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3
Medium		±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8
Coarse		±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2

12.5/





		1	Festo Compact Cylinder ADN 20-50	6	STAINLESS STEEL	Ø25 x 200 x 2	Dibeli
		1	Slider	5	ST37	Ø25 x 200 x 2	Dibuat
		1	Base Foot	4	ST37	Ø25 x 200 x 2	Dibuat
		1	Cover As	3	ASTM A53	Ø50 x 200 x 2	Dibuat
		1	Support As	2	ST37	Ø10 x 200	Dibuat
		1	As Cylinder	1	ASTM A53	Ø25 x 200 x 2	Dibuat
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:				
			FEEDER CIRCLIP			Skala 1:3	Digambar 20.06.25 Robbi
						Diperiksa	
			Politeknik Negeri Jakarta			No:1/Mprn-6A	A4



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

Lampiran 3. Desain part as cylinder

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0.5 to 3	>3 to 6	>6 to >30	>30 to 120	>120 to 135	>135 to 1000
Fine	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3
Medium	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8
Coarse	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2

12.5/

	1	As Cylinder	1	ASTM A53	Ø25.4 x 202 x 2.1	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:			
			AS CYLINDER			Skala 1:2 Digambar 20.06.25 Diperiksa Robbi
			Politeknik Negeri Jakarta			No:2/Mprn-6A A4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Desain Part Support As

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0.5 to 3	>3 to 6	>6 to >30	>30 to 120	>120 to 135	>135 to 1000
Fine	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3
Medium	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8
Coarse	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2

12.5/

	1	Support As	1	ST37	Ø12 x 202	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:			
			SUPPORT AS			Skala 1:2
			Politeknik Negeri Jakarta			Digambar 20.5.25
						Diperiksa
						Robbi
						No:3/Mprn-6A
						A4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

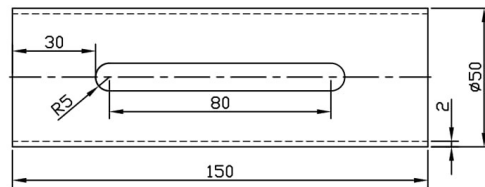
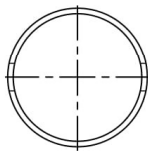
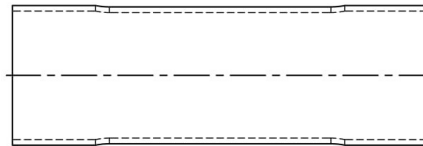
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Desain Part Cover As

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0.5 to 3	>3 to 6	>6 to >30	>30 to 120	>120 to 135	>135 to 1000
Fine	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3
Medium	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8
Coarse	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2

12.5/



	1	Cover As	1	ASTM A53	Ø50.8 x 152 x 2.1	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:			
			FEEDER CIRCLIP			Skala 1:2
			Politeknik Negeri Jakarta			Digambar 20.06.25 Robbi
						Diperiksa
						No:4/Mprn-6A A4

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

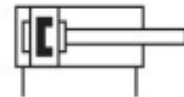
tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Festo Compact Cylinder ADN 20-50

Compact cylinder ADN-20-50-A-P-A

Part number: 536241

FESTO



General operating condition

Data sheet

Feature	Value
Stroke	50 mm
Piston diameter	20 mm
Piston rod thread	M8
Cushioning	Elastic cushioning rings/plates at both ends
Mounting position	optional
Conforms to standard	ISO 21287
Piston-rod end	Male thread
Position detection	Via proximity switch
Symbol	00991217
Variants	Piston rod at one end
Operating pressure	0.06 MPa ... 1 MPa
Operating pressure	0.6 bar ... 10 bar
Mode of operation	Double-acting
Operating medium	Compressed air to ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Note on operating and pilot medium	Lubricated operation possible (in which case lubricated operation will always be required)
Corrosion resistance class CRC	2 - Moderate corrosion stress
LABS (PWIS) conformity	VDMA24364-B1/B2-L
Cleanroom class	Class 5 according to ISO 14644-1
Ambient temperature	-20 °C ... 80 °C
Impact energy in end positions	0.2 J
Theoretical force at 0.6 MPa (6 bar, 87 psi), return stroke	141 N
Theoretical force at 0.6 MPa (6 bar, 87 psi), advance stroke	188 N
Moving mass	63 g
Product weight	238 g
Type of mounting	Either: With through-hole Via female thread With accessories
Pneumatic connection	M5
Note on materials	RoHS-compliant
Material collar screws	Steel
Material cover	Anodised wrought aluminium alloy
Material seals	TPE-U(PUR)
Material piston rod	High-alloy steel
Material cylinder barrel	Smooth-anodised wrought aluminium alloy