



© 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



**MODIFIKASI *BLANK CLAMPING* MANUAL MENJADI
SEMI-AUTOMATIC UNTUK PROSES *PIERCING*
PADA PRODUKSI *JOINT EXH PIPE*
DI PT RACHMAT PERDANA ADHIMETAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
Muhammad Kurnia Chaisar
NIM. 2102311015

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**MODIFIKASI *BLANK CLAMPING* MANUAL MENJADI
SEMI-AUTOMATIC UNTUK PROSES *PIERCING*
PADA PRODUKSI *JOINT EXH PIPE*
DI PT RACHMAT PERDANA ADHIMETAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :
Muhammad Kurnia Chaisar
NIM. 2102311015

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

MODIFIKASI *BLANK CLAMPING* MANUAL MENJADI *SEMI-AUTOMATIC* UNTUK PROSES *PIERCING* PADA PRODUKSI *JOINT EXH PIPE* DI PT RACHMAT PERDANA ADHIMETAL

Oleh :

Muhammad Kurnia Chaisar

NIM. 2102311015

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Azam M. Muah Muhamad, M.T.
NIP. 16632023080119960823

Kepala Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002

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



HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

MODIFIKASI *BLANK CLAMPING* MANUAL MENJADI *SEMI-AUTOMATIC* UNTUK PROSES *PIERCING* PADA PRODUKSI *JOINT EXH PIPE* DI PT RACHMAT PERDANA ADHIMETAL

Oleh :

Muhammad Kurnia Chaisar

NIM. 2102311015

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 6 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma 3 pada Program Studi D3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP. 196004041984031002	Ketua		6 Agustus 2024
2.	Dr., Dianta Mustofa Kamal, ST., MT. NIP. 197312282008121001	Anggota		6 Agustus 2024
3.	Drs., Almahdi, M.T. NIP. 196001221987031002	Anggota		6 Agustus 2024

Depok, 6 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

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



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Kurnia Chaisar
Nim : 2102311015
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

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

Depok, 6 Agustus 2024



Muhammad Kurnia Chaisar
NIM. 2102311015

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



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

MODIFIKASI *BLANK CLAMPING* MANUAL MENJADI *SEMI-AUTOMATIC* UNTUK PROSES *PIERCING* PADA PRODUKSI *JOINT EXH PIPE* DI PT RACHMAT PERDANA ADHIMETAL

Muhammad Kurnia Chaisar¹⁾, Hamdi²⁾, Azam Milah Muhamad³⁾

Program Studi DIII 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: kurniakaisar@gmail.com

ABSTRAK

Produksi *JOINT EXH PIPE* di PT Rachmat Perdana Adhimetal dibuat dengan beberapa proses, salah satu prosesnya adalah proses *piercing*. Proses *piercing* pada produksi *JOINT EXH PIPE* menggunakan mesin *press stamping* berkapasitas 80 ton dengan cara material dijepit di *die piercing*. Penjepitan yang menggunakan manual *horizontal toggle clamp* dimodifikasi dengan *pneumatic system* dan *electrical system* yang terintegrasi dengan *control system* mesin *press stamping*. Tujuan modifikasi ini adalah merancang konstruksi *clamping system* untuk *semi-automatic blank clamping* pada proses *piercing JOINT EXH PIPE*. Modifikasi ini berpengaruh pada waktu produksi karena mengurangi proses manual pada proses produksi. Metode penelitian mencakup *design* konstruksi *clamping system*, penentuan spesifikasi, dan perancangan *control system* penjepitan. Dimensi *compact* sebagai *pneumatic actuator* ditentukan dengan menyesuaikan kapasitas penjepitan yaitu 2.0 kN. Hasil penelitian ini adalah sistem penjepitan *semi-automatic blank clamping* yang mencakup *design* konstruksi yang sesuai kebutuhan perusahaan dan *control system* penjepitan yang merupakan perpaduan *pneumatic system* dan *electrical system* yang terintegrasi dengan *control system* mesin *press stamping*.

Kata kunci : *JOINT EXH PIPE*, *blank clamping*, *design*, *control system*, *pneumatic system*, *electrical system*



MODIFICATION OF MANUAL BLANK CLAMPING TO SEMI-AUTOMATIC FOR PIERCING PROCESS IN JOINT EXH PIPE PRODUCTION AT PT RACHMAT PERDANA ADHIMETAL

Muhammad Kurnia Chaisar¹, Hamdi², Azam Milah Muhamad³

Program Studi DIII 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: kurniakaisar@gmail.com

ABSTRACT

JOINT EXH PIPE production at PT Rachmat Perdana Adhimetal uses several processes, including process of the piercing. The Piercing process in JOINT EXH PIPE production uses a stamping press machine with a capacity of 80 tons with the material clamped in a Piercing die. Clamping using a manual horizontal toggle clamp is modified with a pneumatic system and an electrical system integrated with the stamping press machine control system. The purpose of this modification is to design a clamping system construction for semi-automatic blank clamping in the PIPE JOINT EXH piercing process. This modification affects production time because it reduces manual processes in the production process. Research methods include designing the clamping system construction, determining specifications, and designing the clamping control system. The compact dimensions of a pneumatic actuator are determined by adjusting the clamping capacity, namely 2.0 kN. The result of this research is a semi-automatic blank clamping system that includes a construction design that suits the company's needs clamping control system combination of a pneumatic system and an electrical system that is integrated with the stamping press machine control system.

Keyword : JOINT EXH PIPE, blank clamping, design, control system, pneumatic system, electrical system

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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan tugas akhir yang berjudul "Modifikasi *Blank Clamping* Manual Menjadi *Semi-Automatic* Untuk Proses Piercing Pada Produksi *JOINT EXH PIPE* Di PT Rachmat Perdana Adhimetal" dapat diselesaikan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dari program studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Hamdi , S.T., M.Kom. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberi masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Azam Milah Muhamad, M.T. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberi masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang tiada henti memberikan doa, nasehat, dan semangat serta dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Bapak Aditya Kharisma selaku pembimbing *On Job Training* sekaligus pembimbing lapangan di industri.
7. Teman-teman kontrakan RUMSA (Rumah Tadika Mesra) sekaligus keluarga kedua saya yang telah memberikan semangat serta dukungan selama kuliah di Politeknik Negeri Jakarta.



Meskipun penulis telah berusaha maksimal dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini, tidak menutup kemungkinan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir berikutnya. Akhir kata, penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, terutama bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Mesin.

Depok, 6 Agustus 2024

Muhammad Kurnia Chaisar

NIM. 2102311015

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Peneliti	2
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.3 Lokasi Objek Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mesin <i>Press Stamping</i>	4
2.2 <i>Dies</i>	7
2.3 Toggle Clamp.....	9
2.4 Sistem Pneumatik.....	10
2.4.1 Jenis Pneumatik	11
2.4.2 Bagian Sistem Pneumatik.....	12



Hak Cipta :

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

2.4.3	Perencanaan <i>Pneumatic Cylinder</i>	17
2.5	Tegangan.....	18
2.5.1	Tegangan Tarik	19
2.5.2	Tegangan Ijin	20
2.6	<i>Bolt</i>	21
2.4.2	Konstruksi Baut	21
2.4.3	Perhitungan Kekuatan Baut	21
2.7	<i>Software SOLIDWORKS</i>	23
2.8	<i>JOINT EXH PIPE</i>	24
2.9	Baja AISI 4340.....	24
2.9.1	Unsur Baja AISI 4340.....	24
2.9.1	Sifat Mekanis Baja AISI 4340	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Diagram Alir	26
3.2	Langkah Kerja.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Identifikasi Masalah	29
4.2	Konsep <i>Design</i>	30
4.2.1	<i>Design</i> Alternatif 1.....	31
4.2.2	<i>Design</i> Alternatif 2	32
4.2.3	<i>Design</i> Alternatif 3	33
4.3	Penentuan <i>Design</i>	34
4.4	Menentukan Diameter <i>Cylinder Compact</i>	34
4.5	Perhitungan Kekuatan <i>Bracket</i>	37
4.5.1	<i>Tensile Stress Bracket</i>	38



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

4.5.2	<i>Shear Stress Bracket</i>	40
4.6	Perhitungan Kekuatan Baut.....	43
4.7	Perencanaan <i>Control System</i>	46
4.7.1	Perencanaan <i>Pneumatic System</i>	46
4.7.2	Perencanaan <i>Electrical System</i>	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		50





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>Press Stamping</i>	4
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian Mesin <i>Press Stamping</i>	5
Gambar 2. 3 <i>Horizontal Toggle Clamp</i>	10
Gambar 2. 4 <i>Compressor</i>	12
Gambar 2. 5 Regulator	13
Gambar 2. 6 <i>Check Valve</i>	13
Gambar 2. 7 Tangki Penampung Udara (<i>Receiver</i>).....	14
Gambar 2. 8 Saluran Pipa (Selang)	15
Gambar 2. 9 <i>Solenoid Directional Valve</i>	16
Gambar 2. 10 <i>Pneumatic Cylinder (Compact)</i>	16
Gambar 2. 11 Logo <i>SOLIDWORKS</i>	23
Gambar 2. 12 <i>JOINT EXH PIPE</i>	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	26
Gambar 4. 1 Sistem Penjepitan Sebelum Modifikasi (Manual).....	29
Gambar 4. 2 Katalog Produk <i>Horizontal Toggle Clamp KAKUTA</i>	30
Gambar 4. 3 <i>Design</i> alternatif 1	31
Gambar 4. 4 <i>Design</i> Alternatif 2	32
Gambar 4. 5 <i>Design</i> Alternatif 3	33
Gambar 4. 6 <i>Sliding Clamp Specification in SOLIDWORKS</i>	34
Gambar 4. 7 <i>3D Design Bracket</i>	37
Gambar 4. 8 <i>Free Body Diagram Bracket</i>	38
Gambar 4. 9 <i>Section A-A Drawing Bracket</i>	38
Gambar 4. 10 <i>Section B-B Drawing Bracket</i>	40
Gambar 4. 11 <i>Section C-C Drawing Bracket</i>	41
Gambar 4. 12 <i>Pneumatic System Diagram</i>	46
Gambar 4. 13 <i>Electrical System Diagram</i>	47



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Operasi Pada <i>Dies</i>	7
Tabel 2. 2 <i>Safety Factor</i>	20
Tabel 2. 3 Unsur Baja Karbon AISI 4340	25
Tabel 2. 4 Sifat Mekanis Baja AISI 4340	25
Tabel 4. 1 Kebutuhan Perusahaan	30
Tabel 4. 2 Poin Kebutuhan Yang Dicapai <i>Design</i> Alternatif 1	31
Tabel 4. 3 Poin Kebutuhan Yang Dicapai <i>Design</i> Alternatif 2	32
Tabel 4. 4 Poin Kebutuhan Yang Dicapai <i>Design</i> Alternatif 3	33
Tabel 4. 5 <i>Coefficient of Friction</i>	35
Tabel 4. 6 <i>Standard Theoretical Output Compact</i>	36
Tabel 4. 7 Spesifikasi Baut <i>Hex Socket Head Cap Screws</i>	44

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

BAB I PENDAHULUAN

PT Rachmat Perdana Adhimetal merupakan salah satu perusahaan yang berkecimpung dalam industri *metal stamping* yang memproduksi berbagai macam komponen yang berbeda sesuai permintaan *customer*. Salah satu komponen yang diproduksi adalah *JOINT EXH PIPE*. Produksi *JOINT EXH PIPE* di PT Rachmat Perdana Adhimetal memerlukan beberapa proses produksi yang salah satunya adalah proses *piercing*. *Piercing* adalah operasi pemotongan dimana suatu bagian dikeluarkan dari bahan lembaran dengan memaksa *punch* berbentuk tertentu menembus lembaran dan menjadi cetakan berbentuk *punch* (J. T. Black, 2017). Proses *piercing* ini dilakukan setelah proses *blanking* yang menghasilkan *blank* atau koin-koin yang memiliki bentuk *JOINT EXH PIPE* tanpa lubang.

1.1 Latar Belakang

Proses *piercing* pada produksi *JOINT EXH PIPE* menggunakan mesin *press stamping* berkapasitas 80 ton dan beberapa alat pendukung yang salah satunya adalah *die*. *Die* adalah suatu cetakan yang digerakkan oleh mesin *press stamping* untuk menekan atau mengepress bahan untuk menghasilkan barang sesuai dengan yang diinginkan. Proses ini menggunakan *die* yang dirancang dengan *toggle clamp* untuk *blank clamping* yang bertujuan agar *blank* tidak bergeser saat proses *piercing*. Proses ini juga masih melibatkan operator yang bertanggung jawab pada kuantitas produksi yang ditargetkan.

Operator diwajibkan untuk konsisten dalam pencapaian target kuantitas produksi dan tidak melakukan kelalaian dalam mengoperasikan mesin *press stamping* pada produksi *JOINT EXH PIPE*. Pada proses *piercing JOINT EXH PIPE*, operator secara manual meletakkan satu per satu *blank JOINT EXH PIPE* pada *die* lalu melakukan *blank clamping* dengan mendorong tuas *toggle clamp*, setelah *blank JOINT EXH PIPE* sudah di-*clamp* dengan baik operator akan menekan dua *run button* mesin *press stamping* sehingga produk akan terlubangi.



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

Setelah dilakukan pengamatan, terdapat celah untuk meningkatkan efisiensi dalam proses *piercing* untuk produksi *JOINT EXH PIPE*. Hal tersebut adalah langkah *blank clamping* yang masih dilakukan secara manual oleh operator. Proses manual oleh operator pasti akan mempengaruhi kondisi psikologisnya, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kelalaian (Zainal S, A.Pawennari, 2016). Oleh karena itu diperlukan *improvement* agar langkah *blank clamping* tidak dilakukan secara manual oleh operator.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan modifikasi sistem *semi-automatic blank clamping* yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan ?
2. Bagaimana sistem kontrol penjepitan *semi-automatic blank clamping* dapat terintegrasi dengan mesin *press stamping* ?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memfokuskan pembahasan masalah pada *design* konstruksi, perhitungan kekuatan konstruksi, dan sistem kontrol *semi-automatic blank clamping JOINT EXH PIPE* pada proses *piercing*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Untuk membuat *design* dan perhitungan modifikasi sistem penjepitan *semi-automatic blank clamping* yang sesuai kebutuhan perusahaan.
2. Untuk membuat rancangan sistem kontrol penjepitan *semi-automatic blank clamping* dapat terintegrasi dengan mesin *press stamping*.



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

1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Memperoleh *design* dan perhitungan modifikasi sistem *semi-automatic blank clamping* yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
2. Memperoleh sistem kontrol *semi-automatic blank clamping* yang terintegrasi dengan mesin *press stamping*.

1.4.3 Lokasi Objek Tugas Akhir

Nama Perusahaan : PT Rachmat Perdana Adhimetal
Departemen : *Engineering*
Divisi : *Machine Maintenance*
Alamat : Jl. PIK Penggilingan Blok F1,
RT.6/RW.10, Penggilingan, Kec. Cakung,
Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus
Ibukota Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dihasilkan setelah dilakukan proses perancangan modifikasi pada sistem *semi-automatic blank clamping* untuk proses *piercing* pada produksi *JOINT EXH PIPE* di PT Rachmat Perdana Adhimetal adalah sebagai berikut :

1. *Design* modifikasi sistem penjepitan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- a) Panjang *bracket* : 155 mm
- b) Lebar *bracket* : 98 mm
- c) Tinggi *bracket* : 155 mm
- d) Diameter *cylinder pneumatic actuator* : 80 mm
- e) *Stroke pneumatic actuator* : 40 mm

2. *Control system* yang dibahas pada pembahasan 4.7 dapat menghilangkan proses manual dalam proses produksi sehingga akan mengurangi kelalaian operator dan mengurangi waktu produksi *JOINT EXH PIPE* di PT Rachmat Perdana Adhimetal.

5.2 Saran

Saran yang diberikan oleh penulis untuk penelitian ini adalah diperlukan susunan yang matang untuk peletakan selang, *solenoid valve*, dan *connector* untuk menghubungkan sumber angin dan *power supply* listrik ke sistem penjepitan.



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

DAFTAR PUSTAKA

- A. Barber. (1997). *Pneumatic Handbook*.
Airtac Catalog
- Ardian, A. (2010). Pembentukan Bahan. *Universitas Negeri Yogyakarta*, 133.
<https://staffnew.uny.ac.id/upload/132304811/pendidikan/4d-handout-teori-pembentukan-bahan.pdf>
- Beni Bandanadjaja, C. R. (2016). Perlakuan panas material aisi 4340 untuk menghasilkan dual phase steel ferrit-bainit.
- E. Gdoutos, M. K. Gdoutos. *Mechanical Testing of Materials*.
- Grollius, H.-W. (2018). Pneumatik. *Handbuch Konstruktion*, 389–409.
<https://doi.org/10.3139/9783446456198.014>
- Indriyanto, R. F., Kabib, M., & Winarso, R. (2018). Rancang Bangun Sistem Pengepresan Dengan Penggerak Pneumatik Pada Mesin Press Dan Potong Untuk Pembuatan Kantong Plastik Ukuran 400 X 550 Mm. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2), 1053–1060.
<https://doi.org/10.24176/simet.v9i2.2538>
- J. E. Bringas. (2004). *Handbooks of comparative world steel standards*. ASTM International.
- J. T. Black, Ronald A. Kohser (2017). *DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing*.
- KAKUTA *Catalog*
- KRISBOW *Catalog*
- M. Hamid. Basic Stamping Training. <https://www.slideshare.net/slideshow/basic-stamping-training/76180152> (21 Mei 2017)
- MISUMI *Catalog*
- Mulana, Y., & Syahrillah Furqon, G. R. (2017). Pengembangan Payung Pneumatic Berbasis Mikrokontroler. *Prosiding Hasil Penelitian Dosen Uniska Tahun 2017*, 34–39. www.arduino.cc



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

Mulyana, T. (2022). Analisis Proses Piercing Pada Pembuatan Produk Joint Brake ROD KTM MY Untuk Sepeda Motor Honda di PT. XYZ. *Ilmiah, Jurnal Pendidikan, Wahana*, 8(November), 248–252.

Nurhasan, M., Iman, D., & Setiawan, R. (2021). Pengaruh Panas Terhadap Baja AISI 4340 Pada Daerah HAZ, Logam Las, dan Bahan Induk Setelah Mengalami Pengelasan SMAW. *Jurnal Polimesin*, 19(1), 81–87.

R S Khurmi, J.K. Gupta. (2005). MACHINE DESIGN I.

Riansyah, R., & Darajatun, R. A. (2022). Proses stamping press pembuatan Bracket Harness. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(3), 1–5. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6301622>

Satriya Firmansyaha, H. S. (2021). Pengaruh jenis material benda kerja terhadap getaran saat proses penyayat dan kekasaran permukaan produk yang di hasilkan dengan menggunakan mesin bubut.

SMC *Catalog*

Solih, E. S., Hayoto, V., Purbaningrum, S. P., Sumasto, F., & Agustin, D. (2023). Perancangan Hydraulic System Dalam Rangka Mendukung Dies Clamping Pada Mesin Press Seyi SN2-300 di PT Ganding Toolsindo. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 7387–7393. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i4.6888>

Subhan, M., & Satmoko, A. (2016). Penentuan Dimensi Dan Spesifikasi Silinder Pneumatik Untuk Pergerakan Tote Iradiator Gamma Multiguna Batan. *Jurnal Perangkat Nuklir*, 1-(2), 50–61.

Susanto, D. A. (2023). Preventive Maintenance Komponen Panel Kelistrikan Pada Mesin Stamping Press Mekanikal Jw31-500T Pt. Sebastian Jaya Metal Jababeka Cikarang. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3s1), 1120–1129. <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3s1.3521>

TEKIRO *Catalog*

Tuapetel, J. V., & Narwalutama, R. (2022). Perencanaan Sistem Pneumatik Sebagai Penggerak pada Pintu Gerbong Kereta. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 6(3), 244. <https://doi.org/10.30998/string.v6i3.10536>

Zainal S, A.Pawennari, M. D. (2016). PENGARUH KEDISIPLINAN DAN KELALAIAN KERJA. TERHADAP KECELAKAAN KERJA DI PT SERMANI STEEL. 1(April), 12–17.

LAMPIRAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

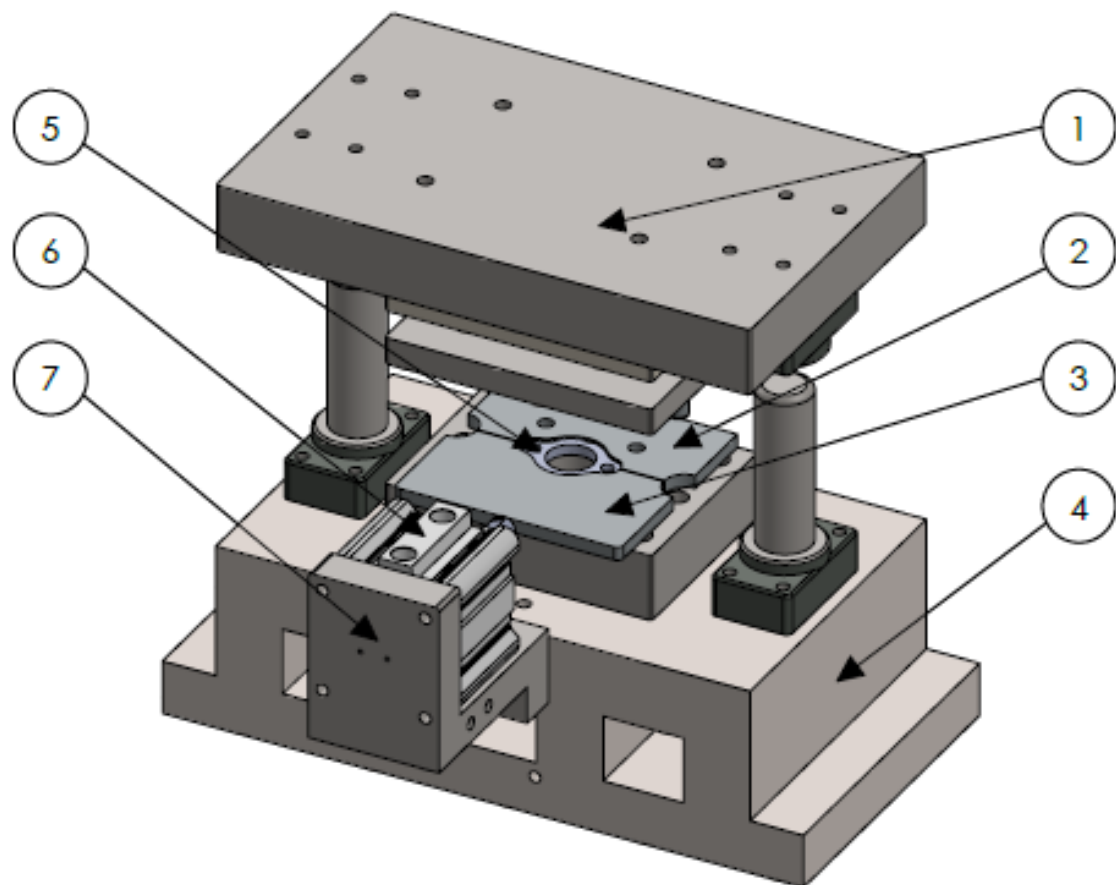


4

3

2

1



1	Bracket	7		98 x 155 x 155	Dibuat
1	Compact	6		80 x 40	Dibeli
1	JOINT EXH PIPE	5		74 x 49 x 8	Tersedia
1	Lower Die Set	4		480 x 250 140	Tersedia
1	Sliding Clamp	3		170 x 75 x10	Tersedia
1	Fixed Clamp	2		170 x 75 x 10	Tersedia
1	Upper Die Set	1		400 x 250 165	Tersedia
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

III	II	I	Perubahan



MODIFIKASI SISTEM PENJEPITAN

Skala
1 : 5

Digambar
Diperiksa

22.07.24

Kurnia

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Mprod - 6B

A4

4

3

2

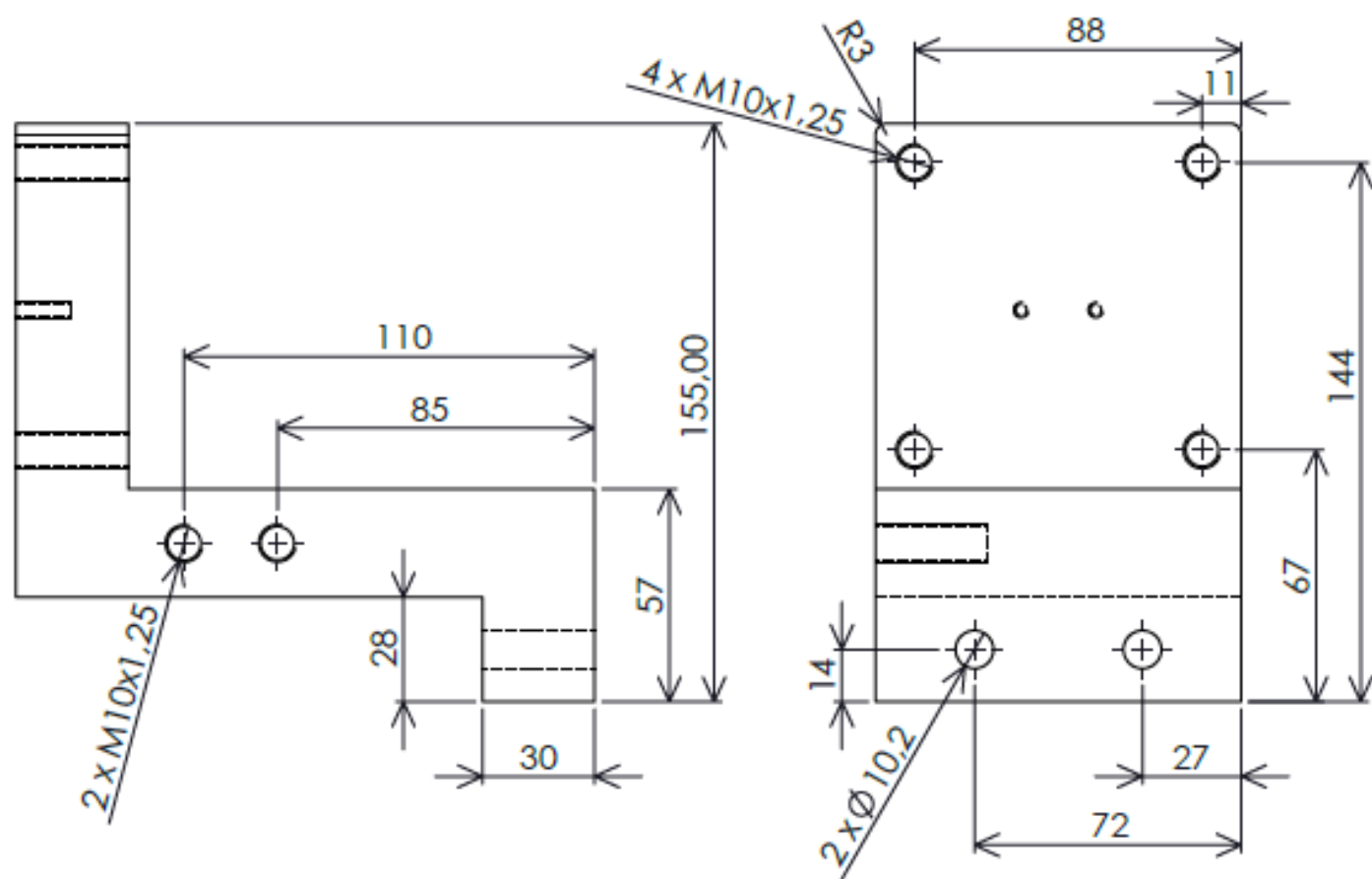
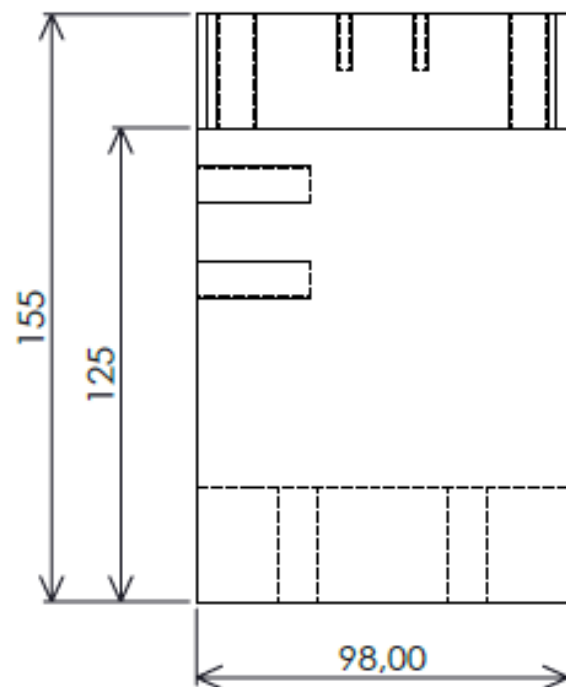
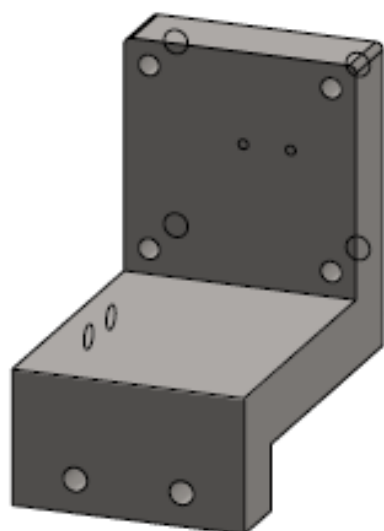
1

4

3

2

1



Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
III	II	I	Perubahan							
			<p style="text-align: center;">BRACKET</p>							
							<p style="text-align: center;">POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</p>			
			<p style="text-align: center;">Mprod - 6B</p>							

4

3

2

1

F

E

D

C

B

A

Series CQ2

Dimensions

Ø63 to Ø100/With Auto Switch

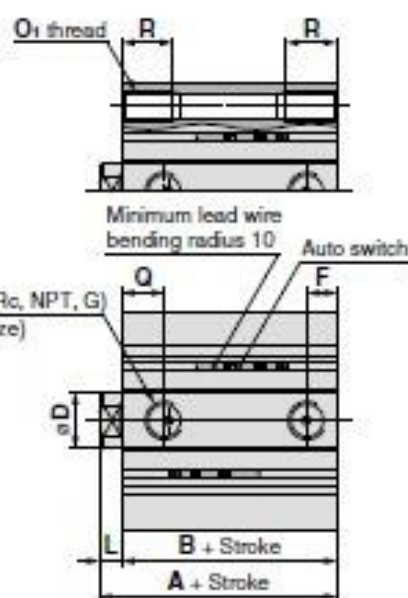
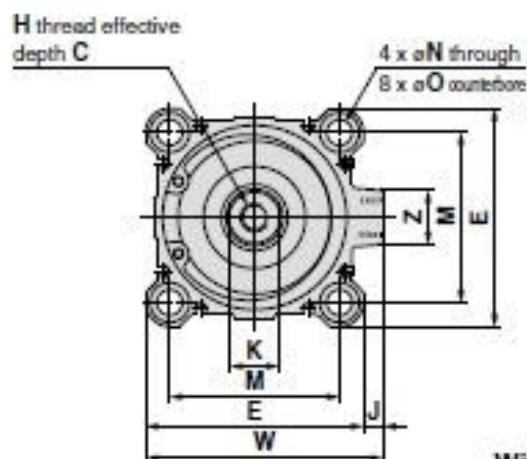
(In the case of without auto switches, the A, B dimensions will be only changed. Refer to the dimension table.)

Both ends tapped: CQ2A/CDQ2A

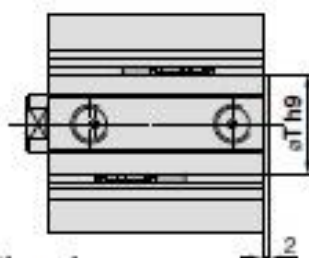
Both Ends Tapped

Bore size (mm)	O ₁	R
63	M10 x 1.5	18
80	M12 x 1.75	22
100	M12 x 1.75	22

Standard (Through-hole): CQ2B/CDQ2B



With boss on head end

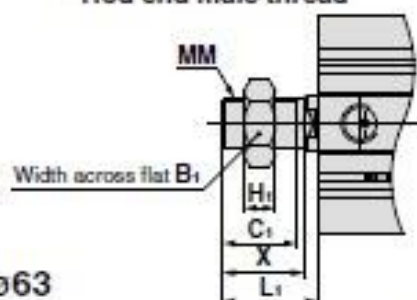


With Boss on Head End

Bore size (mm)	Th9
63	35 ⁺⁰ _{-0.010}
80	43 ⁺⁰ _{-0.010}
100	59 ⁺⁰ _{-0.015}

Note 1) With boss on rod end: Option (Suffix "-XC36" to the end of model number.)

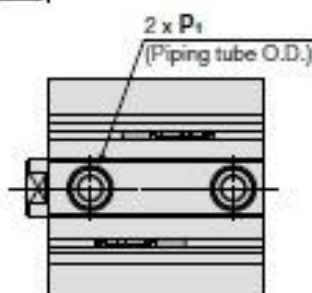
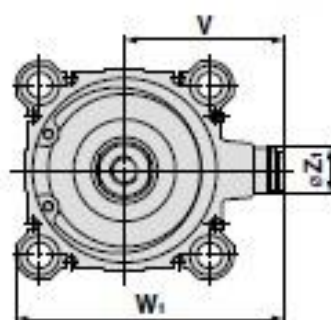
Rod end male thread



Rod End Male Thread

Bore size (mm)	B ₁	C ₁	H ₁	L ₁	MM	X
63	27	26	11	30.5	M18 x 1.5	28.5
80	32	30.5	13	43.5	M22 x 1.5	35.5
100	41	32.5	16	43.5	M26 x 1.5	35.5

Built-in one-touch fittings: Ø63



Built-in One-touch Fittings

Bore size (mm)	Z ₁	P ₁	V	W ₁
63	16	8	96.5	95

Standard For auto switch proper mounting position and its mounting height, refer to pages 169 to 175.

Bore size (mm)	Stroke range (mm)	Without auto switch		With auto switch		C	D	E	F	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	W	Z
		A	B	A	B															
		63	10 to 50 75, 100	44 54	36 46															
80	10 to 50 75, 100	53.5 63.5	43.5 53.5	63.5 75	53.5 63	21	25	98	12.5	M16 x 2.0	6	22	10	77	11	17.5 depth 13.5	3/8	16	104	25
100	10 to 50 75, 100	65 75	53 63	75	63	27	30	117	13	M20 x 2.5	6.5	27	12	94	11	17.5 depth 13.5	3/8	23	123.5	25

Note 2) The external dimensions with rubber bumper are same as those of the standard, as shown above.

* For details about the rod end nut and accessory brackets, refer to page 19.

Note 3) For calculation on the longitudinal dimension of intermediate strokes, refer to page 3.