



© 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, penerbitan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERANCANGAN ALAT PERUBAH BENTUK PIPA PVC DARI PENAMPANG BULAT MENJADI SEGIEMPAT DENGAN KONTROL PNEUMATIK

LAPORAN TUGAS AKHIR

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:

Dimas Prasetyo

NIM. 1802311023

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
SEPTEMBER, 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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERANCANGAN ALAT PERUBAH BENTUK PIPA PVC DARI PENAMPANG BULAT MENJADI SEGIEMPAT DENGAN KONTROL PNEUMATIK

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:

Dimas Prasetyo

NIM. 1802311023

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

SEPTEMBER, 2021



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk Ayah dan Ibuku, yang tak akan pernah bisa kubalas jasanya hingga kapanpun”
“Terimakasih atas segalanya hingga aku dapat berada dititik ini dan selanjutnya”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT PERUBAH BENTUK
PIPA PVC DARI PENAMPANG BULAT MENJADI
SEGIEMPAT DENGAN KONTROL PNEUMATIK

Oleh:

Dimas Prasetyo

NIM.1802311023

Program Studi Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom.

Drs. Sidiq Ruswanto, M.SI.

NIP. 196010301986031001

NIP. 195708101987031002

Ketua Program Studi

Teknik Mesin

Drs. Almahdi, M.T.

NIP. 196001221987031002



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 kritikan 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

**PERANCANGAN ALAT PERUBAH BENTUK PIPA PVC DARI
PENAMPANG BULAT MENJADI SEGIEMPAT DENGAN KONTROL
PNEUMATIK**

Oleh:

Dimas Prasetyo

NIM. 1802311023

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 6 September 2021 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.	Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. NIP. 196010301986031001	Ketua		10 September 2021
2.	Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T. NIP. 198905262019031008	Anggota		10 September 2021
3.	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Anggota		10 September 2021

Depok, 10 September 2021

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISIONALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Prasetyo

NIM : 1802311023

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 baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 14 Agustus 2021



Dimas Prasetyo

NIM. 1802311023

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 kritikan 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

PERANCANGAN ALAT PERUBAH BENTUK PIPA PVC DARI PENAMPANG BULAT MENJADI SEGIEMPAT DENGAN KONTROL PNEUMATIK

Dimas Prasetyo¹⁾, Sugeng Mulyono²⁾, Sidiq Ruswanto³⁾

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

Email: dimasprasetyo1291@mail.com

ABSTRAK

Pipa PVC adalah pipa plastik yang terbuat dari material termoplastik berjenis polivinil klorida. Pada penggunaannya selain sebagai saluran fluida, pipa PVC dapat digunakan untuk hal lain seperti penyambung (*jointer*) antar bagian suatu alat (*part*). Sebelum digunakan sebagai jointer penampangnya harus diubah terlebih dahulu, dari penampang bulat menjadi segiempat. Perancangan pada tugas akhir ini adalah merancang sebuah alat untuk merubah bentuk pipa dari penampang bulat menjadi penampang segi empat yang akan digunakan di suatu industri dimana di industri tersebut saat ini proses pembuatannya masih dilakukan secara manual. Dengan proses manual mengakibatkan bentuk yang dihasilkan tidak maksimal baik dari segi ukuran maupun keseragaman bentuknya sehingga banyak yang gagal dan tidak dapat digunakan. Perancangan diawali dengan cara observasi lapangan dan studi literatur. Setelah dilakukan perancangan dan perhitungan didapatkan hasil alat perubah bentuk ini bekerja secara semi otomatis dengan cara melakukan penekanan pada bagian dalam pipa PVC menggunakan 2 buah *punch* yang saling berhadapan. Alat ini menggunakan sistem kerja elektro pneumatik dengan tekanan operasional 6 bar, dengan dimensi keseluruhan 1170×570×1243 mm, memiliki ukuran cetakan 49,3 mm×23,6mm, menggunakan 2 buah silinder DSBC 80 100, 1 buah silinder DSBC 80 60, dan 1 buah silinder DSNU-S 8 50.

Kata kunci : Pipa PVC, Jointer, Alat perubah bentuk, Elektro pneumatik



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

PERANCANGAN ALAT PERUBAH BENTUK PIPA PVC DARI PENAMPANG BULAT MENJADI SEGIEMPAT DENGAN KONTROL PNEUMATIK

Dimas Prasetyo¹⁾, Sugeng Mulyono²⁾, Sidiq Ruswanto³⁾

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

Email: dimasprasetyo1291@mail.com

ABSTRACT

PVC pipe is a plastic pipe made of thermoplastic material polyvinyl chloride type. In its use besides as a fluid conduit system, PVC pipe can be used for a connector between parts of a tool. Before being used as a jointer, the cross section must be changed first, from a round section to a rectangular section. In this final project, the tool designed to change the shape of a pipe from a round cross section into a rectangular cross section that will be used in an industry where the manufacturing process is still done manually. With the manual process, the resulting shape is not optimal both in terms of size and uniformity, so that many fail and cannot be used. The design begins with field observations and literature studies. After designing and calculating, this tool works semi-automatically by placing emphasis on the inside of the PVC pipe using 2 punch pieces facing each other. This tool uses an electro pneumatic working system with an operational pressure of 6 bar, with overall dimensions of 1170×570×1243 mm, has a mould size of 49.3×23.6mm, uses 2 cylinders DSBC 80 100, 1 cylinder DSBC 80 60, and 1 cylinder DSNU-S 8 50.

Keywords : PVC pipe, Jointer, Shape change tool, Electro pneumatic



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Alat Perubah Bentuk Pipa PVC Dari Penampang Bulat Menjadi Segiempat Dengan Kontrol Pneumatik”**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
2. Bapak Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing-1 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
3. Bapak Drs. Sidiq Ruswanto, M.SI. selaku dosen pembimbing-2 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
4. Bapak Drs. Almahdi, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini
5. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga bagi penulis
6. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan
7. Rekan-rekan kelas 6A perancangan atas kebersamaan dan perjuangannya selama dua tahun
8. Seluruh rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin dan mahasiswa angkatan 2018 Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan dukungan, semangat dan bantuannya.



© 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

9. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat banyak membantu sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang teknik mesin

Depok, 14 Agustus 2021

Dimas Prasetyo

NIM. 1802311023





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 PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISIONALITAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PEGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
1.6 Metode Pelaksanaan.....	4
1.7 Sistematika.....	5
1.8 Gambar alat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pipa PVC.....	7
2.2 Perpindahan Panas	7



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

2.2.1 Perpindahan Panas Konveksi.....	8
2.2.2 Koefisien Perpindahan Panas Konveksi	11
2.3 Heater	16
2.4 Sistem Pneumatik.....	16
2.5 Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Udara Kempa	17
2.5.1 Keuntungan.....	17
2.5.2 Kerugian.....	18
2.6 Peralatan Sistem Pneumatik.....	20
2.6.1 Kompresor.....	20
2.6.2 Unit Pengolahan Udara Bertekanan (<i>Air Service Unit</i>).....	21
2.6.3 Konduktor dan Konektor	22
2.6.4 Katup-Katup Pneumatik	24
2.6.5 Unit Penggerak (Aktuator).....	29
2.6.6 Simbol-Symbol Dalam Pneumatik	32
2.6.7 Jenis-Jenis Pengikat (<i>Mounting</i>).....	35
2.7 Diagram Sistem Kontrol Pneumatik	36
2.7.1 <i>Positional Sketch</i>	36
2.7.2 <i>Displacement-step Diagram</i> dan <i>Displacement-time Diagram</i>	37
2.7.3 <i>Control Chart</i>	38
2.7.4 <i>Function Diagram</i>	38
2.7.5 <i>Function Chart</i>	39
2.7.6 <i>Circuit Pneumatik Diagram</i>	39
2.7.7 <i>Circuit Electric Diagram</i>	40
2.8 Dasar Perhitungan Ukuran Silinder Pneumatik	40
2.8.1 Perhitungan Diameter Silinder.....	41



Hak Cipta :

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

2.9 Tegangan Bengkok Pada Struktur Lurus (<i>Straight Beam</i>)	41
2.10 Sambungan Las.....	42
2.10.1 Tipe-Tipe Sambungan Las	43
2.10.2 Rekomendasi Minimum Ukuran Tebal Pengelasan.....	44
2.11 Sambungan Baut (<i>Bolt joint</i>)	44
2.11.1 Pembebanan Eksentrik Pada Baut Arah Paralel Sumbu Baut.....	45
2.11.2 Pembebanan Eksentrik Pada Baut Tegak Lurus Sumbu Baut	46
2.12 Angka Keamanan Berdasarkan Jenis Material	48
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....	49
3.1 Diagram Alir	49
3.2 Penjelasan diagram alir	50
3.2.1 Observasi	50
3.2.2 Studi Lapangan	50
3.2.3 Studi Literatur	50
3.2.4 Analisis Kebutuhan.....	50
3.2.5 Mekanisme Alat.....	50
3.2.6 Konsep Desain	50
3.2.7 Pemilihan Material.....	51
3.2.8 Perhitungan dan Analisa	51
3.2.9 Penentuan Dimensi	51
3.2.10 Gambar Kerja.....	51
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	51
BAB IV PERANCANGAN	52
4.1 Data Observasi	52
4.2 Data Rancangan	52



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

4.3 Kemampuan Produk.....	55
4.4 Konsep Desain	57
4.4.1 Konsep Pertama	57
4.4.2 Konsep Kedua.....	59
4.4.3 Memilih Konsep	61
4.5 Daftar Komponen dan Material	62
4.6 Perencanaan Sistem Pneumatik	67
4.6.1 Penempatan Silinder Pneumatik	67
4.6.2 Rangkaian Pneumatik	69
4.6.3 Diagram Perubahan Langkah.....	70
4.6.4 Diagram Kontrol	72
4.6.5 Rangkaian Input	73
4.6.6 Rangkaian Elektrik	73
4.6.7 Rangkaian Output	74
4.7 Perhitungan Pemanasan	75
4.7.1 Spesifikasi Pipa PVC dan Temperatur <i>Heat Gun</i>	75
4.7.2 Kalor yang Dibutuhkan Untuk Pelunakan Pipa PVC	75
4.7.3 Koefisien Perpindahan Panas Konveksi Temperatur 450°C	76
4.7.4 Laju Perpindahan Panas Konveksi Temperatur 450°C.....	79
4.7.5 Total Waktu Pelunakan Pipa PVC Temperatur 450°C.....	80
4.7.6 Koefisien Perpindahan Panas Konveksi Temperatur 150°C	80
4.7.7 Laju Perpindahan Panas Konveksi Temperatur 150°C.....	83
4.7.8 Total Waktu Pelunakan Pipa PVC Temperatur 150°C.....	84
4.8 Perencanaan Silinder Penekan dan Cekam	84
4.8.1 Gaya yang dibutuhkan	84



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

4.8.1 Ukuran Silinder Pneumatik.....	85
4.9 Perencanaan Silinder Gate	87
4.9.1 Gaya yang dibutuhkan	87
4.9.2 Ukuran Silinder Pneumatik.....	88
4.10 Kekuatan Rangka Atas.....	89
4.10.1 Beban total	90
4.10.2 Tahanan Bengkok dan Momen Bengkok.....	90
4.11 Kekuatan Sambungan Baut.....	93
4.11.1 Baut Vertikal Bracket Silinder Pencekam	93
4.11.2 Baut Horizontal Bracket Silinder Pencekam	96
4.11.3 Bracket Silinder Vertikal <i>Gate</i>	98
4.12 Pengelasan Komponen.....	100
4.12.1 Rangka Utama.....	101
4.12.2 Rib Bracket Silinder Cekam	104
4.12.3 Rib Bracket Cetakan	105
4.12.4 Cetakan dan Bracket Cetakan	105
4.12.5 Hopper dan Cetakan.....	106
4.12.6 Konektor Cekam dan Pencekam.....	107
4.13 Analisis Komponen.....	107
4.13.1 Analisis Rangka	107
4.13.2 Analisis Bracket Cetakan.....	112
4.13.3 Analisis Bracket Silinder Cekam	114
4.14 Realisasi Rancangan	117
4.15 Perencanaan Proses Fabrikasi	119
BAB V PENUTUP.....	123



© 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

5.1 Kesimpulan	123
5.2 Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN.....	125





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 GAMBAR

Gambar 1.1 Pipa PVC.....	1
Gambar 1.2. Penggunaan Pipa PVC Setelah Diubah.....	2
Gambar 1.3. Konsep Rancangan.....	6
Gambar 2.1. Pipa PVC.....	7
Gambar 2.2. Ruang Dengan Sumber Panas Pada Salah Satu Sudutnya.....	9
Gambar 2.3. Pergerakan Udara Pada Peristiwa Konveksi.....	9
Gambar 2.4. Konveksi Alami.....	10
Gambar 2.5. Konveksi Paksa.....	10
Gambar 2.6. Tipe-tipe aliran fluida.....	11
Gambar 2.7. Moody Diagram.....	15
Gambar 2.8. <i>Heat Gun</i>	16
Gambar 2.9. Sistem Kontrol Pneumatik.....	20
Gambar 2.10. Kompresor.....	20
Gambar 2.11. Jenis-Jenis Kompresor.....	21
Gambar 2.12. Distribusi Sistem Pengolahan Udara Bertekanan.....	22
Gambar 2.13. Macam-macam konduktor.....	23
Gambar 2.14. Macam-macam Konektor.....	24
Gambar 2.15. Penomoran Port pada Katup Kontrol Arah.....	25
Gambar 2.16. Katup Tekan 3/2 Pembalik Pegas dan Simbol.....	27
Gambar 2.17. Katup Penunda Waktu dan Simbol.....	27
Gambar 2.18. Katup Pengatur Tekanan dan Simbol.....	28
Gambar 2.19. Katup Pengontrol Aliran dan Simbol.....	28
Gambar 2.20. Katup Buka-Tutup.....	29
Gambar 2.21. <i>Single acting cylinder</i> dan simbolnya.....	31



© 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 2.22. Double Acting Cylinder dan simbolnya.....	31
Gambar 2.23. Tipe-tipe Pengikat	36
Gambar 2.24. Conton Sketsa Posisi Silinder	37
Gambar 2.25. Diagram Perpindahan Gerak	37
Gambar 2.26. Diagram Perpindahan Waktu	38
Gambar 2.27. Diagram Kontrol	38
Gambar 2.28. Diagram Fungsi	39
Gambar 2.29. Bagan Fungsi.....	39
Gambar 2.30. Contoh Sirkuit Pneumatik.....	40
Gambar 2.31. Contoh Diagram Elektrik	40
Gambar 2.32. Tegangan Lentur Pada Batang Struktur Lurus.....	41
Gambar 2.33. Modulus Bagian Penampang Recangle Hollow.....	42
Gambar 2.34. Tipe sambungan las fillet	43
Gambar 2.35. Tipe sambungan las temu.....	43
Gambar 2.36. Sambungan las temu sudut, tepi dan T.....	44
Gambar 2.37. Pembebanan Eksentrik Paralel Sumbu Baut	45
Gambar 2.38. Pembebanan Eksentrik Tegak Lurus Sumbu Baut.....	46
Gambar 3.1. Diagram alir proses perancangan	49
Gambar 4.1. Konsep Desain Pertama	57
Gambar 4.2. Bentuk Cetakan Konsep Desain Pertama.....	58
Gambar 4.3. Bentuk Punch Konsep Desain Pertama.....	59
Gambar 4.4. Konsep Desain Kedua	59
Gambar 4.5. Bentuk Cetakan Konsep Desain Kedua	60
Gambar 4.6. Bentuk Punch Konsep Desain Kedua	61
Gambar 4.7. Silinder Vertikal <i>Gate</i>	67



© 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 4.8. Silinder Pencekam.....	68
Gambar 4.9. Silinder <i>Punch</i>	68
Gambar 4.10. Instalasi Rangkaian Pneumatik	69
Gambar 4.11. Urutan Gerak Aktuator.....	70
Gambar 4.12. Pengelompokan Gerak Aktuator	71
Gambar 4.13. Diagram Perpindahan Gerak	72
Gambar 4.14. Diagram Perpindahan Waktu	72
Gambar 4.15. Diagram Kontrol Katup.....	73
Gambar 4.16. Rangkaian Input	73
Gambar 4.17. Rangkaian Elektrik.....	74
Gambar 4.18. Rangkaian Output.....	74
Gambar 4. 19. Penampang Pipa PVC	84
Gambar 4.20. Silinder Pneumatik DSBC.....	87
Gambar 4.21. Silinder Pneumatik DSNU-S.....	89
Gambar 4.22. Rangka Atas	89
Gambar 4.23. Penampang Rectangle Hollow	91
Gambar 4.24. Batang A.....	91
Gambar 4.25. Arah Gaya Tegak Lurus Sumbu Baut DSBC.....	93
Gambar 4.26. Arah Gaya Sejajar Sumbu Baut DSBC.....	96
Gambar 4.27. Bracket Silinder DSBC 8 50	98
Gambar 4.28. Arah Gaya Sejajar Sumbu Baut Bracket DSNU-S.....	99
Gambar 4.29. Rangka Utama	101
Gambar 4.30. Pengelasan Rangka Atas	102
Gambar 4.31. Pengelasan Kaki Rangka.....	102
Gambar 4.32. Pengelasan <i>End Cap</i>	103



© 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 4.33. Pengelasan Peyangga Pada Rangka	104
Gambar 4.34. Pengelasan Rib Bracket Silinder Cekam.....	104
Gambar 4.35. Pengelasan Rib Bracket Cetakan.....	105
Gambar 4.36. Pengelasan Cetakan Pada Bracket.....	105
Gambar 4.37. Pengelasan Hopper Pada Cetakan	106
Gambar 4.38. Pengelasan Konekor Pada Pencekam.....	107
Gambar 4.39. Analisis Tegangan Rangka Utama	108
Gambar 4.40. Analisis <i>Displacement</i> Rangka Utama.....	109
Gambar 4.41. Analisis FOS Rangka Utama	109
Gambar 4.42. Rangka Utama Dengan Peyangga.....	110
Gambar 4.43. Analisis Tegangan Rangka Utama Dengan Peyangga	110
Gambar 4.44. Analisis Displacement Rangka Utama Dengan Peyangga.....	111
Gambar 4.45. Analisis FOS Rangka Utama Dengan Peyangga	111
Gambar 4.46. Bracket Cetakan	112
Gambar 4.47. Analisis Tegangan Bracket Cetakan	113
Gambar 4.48. Analisis Displacement Bracket Cetakan	113
Gambar 4.49. Analisis FOS Bracket Cetakan.....	114
Gambar 4.50. Bracket Silinder Cekam	114
Gambar 4.51. Analisis Tegangan Bracket Silinder Cekam.....	115
Gambar 4.52. Analisis Displacement Bracket Silinder Cekam	116
Gambar 4.53. Analisis FOS Bracket Silinder Cekam	116
Gambar 4.54. Desain Rancangan Alat	117



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. Penomoran Pada Katup Pneumatik.....	25
Tabel 2.2. Simbol Aktuator.....	30
Tabel 2.3. Simbol Pengaktifan Katup	32
Tabel 2.4. Simbol Katup Satu Arah	33
Tabel 2.5. Simbol katup pengatur aliran	33
Tabel 2.6. Simbol katup Pengatur Tekanan	34
Tabel 2.7. Simbol-Simbol Lainnya dalam Pneumatik	34
Tabel 2.8. Simbol-Simbol Sensor	35
Tabel 2.9. Rekomendasi Minimum Ukuran Tebal Las	44
Tabel 2.10. Nilai Faktor Keamanan	48
Tabel 4.1. Rubrik Tingkat Kepentingan.....	53
Tabel 4.2. Kebutuhan dan Tingkat Kepentingan	54
Tabel 4.3. Rubrik penilaian kemampuan produk	55
Tabel 4.4. Kemampuan Produk.....	56
Tabel 4.5. Penilaian Konsep.....	61
Tabel 4.6. Daftar Komponen dan Material	63
Tabel 4.7. Perbandingan Proses Pengerjaan	118
Tabel 4.8. Perencanaan Proses Fabrikasi	119



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 LAMPIRAN

- Lampiran 1. Ukuran standar pipa PVC
- Lampiran 2. Sifat material PVC
- Lampiran 3. Sifat-sifat fluida berdasarkan temperatur
- Lampiran 4. Kekuatan luluh pipa PVC pada temperatur 70°C
- Lampiran 5. Nilai koefisien gesek kinetis material PVC-Aluminium
- Lampiran 6. Standar ukuran silinder pneumatik Festo DSBC
- Lampiran 7. Standar ukuran silinder pneumatik Festo DSNU-S
- Lampiran 8. Spesifikasi material St 37 ekuivalen ASTM A283 *Steel Grade D*
- Lampiran 9. Angka keamanan berdasarkan jenis material dan pembebanan
- Lampiran 10. Persamaan tahanan bengkok untuk *hollow rectangle*
- Lampiran 11. Rekomendasi minimum ukuran pengelasan
- Lampiran 12. Ukuran standar mur dan baut
- Lampiran 13. Gambar kerja

Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebuah PT. X yang bergerak dibidang manufaktur menggunakan pipa PVC sebagai media penyambung (*jointer*) antar part pada produk mereka. Pipa PVC adalah pipa yang terbuat dari bahan termoplastik jenis polivinil klorida.

Bentuk pipa PVC pada umumnya adalah berbentuk silinder berlubang, namun pada produk tersebut pipa PVC diubah terlebih dahulu bentuknya dari penampang bulat menjadi penampang segiempat, kemudian baru digunakan sebagai penyambung (*jointer*) antar part. Part yang disambung adalah potongan *rectangle hollow* berbahan aluminium pada produk mereka yaitu alat pengukur tinggi badan



(a) Pipa sebelum diubah



(b) Pipa sesudah diubah

Gambar 1.1 Pipa PVC

Perubahan bentuk penampang ini bertujuan untuk menyesuaikan pada bentuk part yang ingin disambung, yaitu *rectangle hollow* dan ukurannya juga harus menyesuaikan bagian dalam dari *rectangle hollow* tersebut.

Jointer ini berbahan pipa PVC, hal tersebut memiliki beberapa tujuan antara lain:

1. Material mudah didapatkan dan memiliki bobot yang ringan namun kuat.
2. Biaya pengadaan material tidak terlalu mahal.
3. Tidak diperlukan material khusus pada media penyambung part ini.
4. Proses pemesinan yang minim.

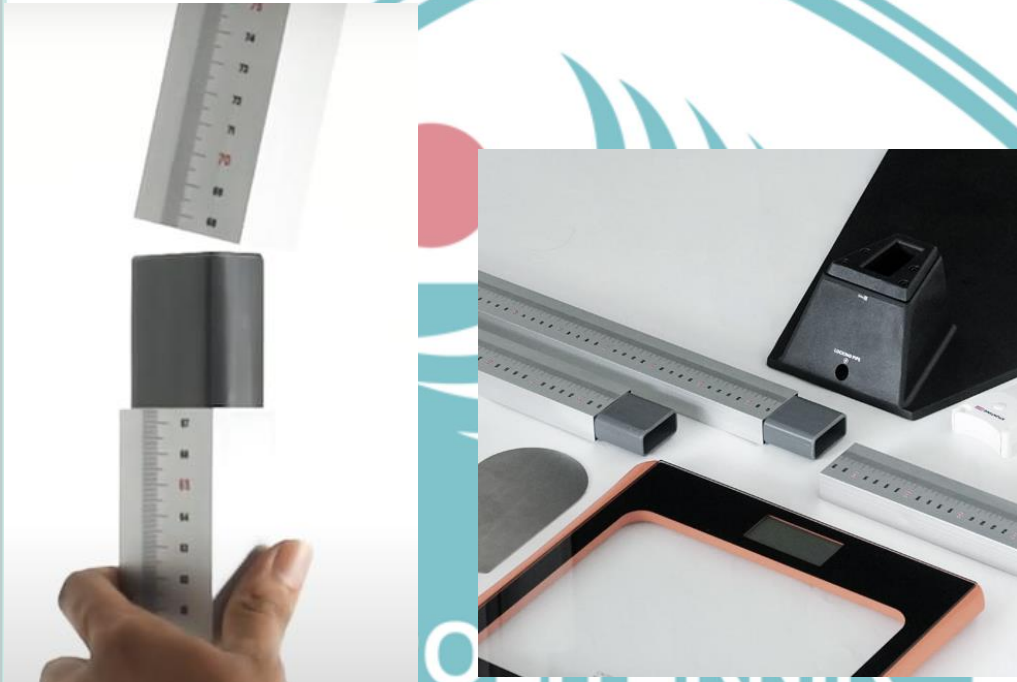


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Panjang *jointer* ini adalah 100 mm, dimana panjang tersebut sudah cukup untuk menyambung *rectangle hollow* dan juga pada proses selanjutnya, *jointer* ini akan diberi nut rivet untuk pengikat baut sebanyak 2 buah sehingga dibutuhkan jarak antar bautnya.



Gambar 1.2. Penggunaan Pipa PVC Setelah Diubah

Saat ini, pekerjaan perubahan bentuk tersebut ditugaskan pada satu orang karyawan dan ketika terjadi pergantian tugas, hasil yang didapat tidak semaksimal karyawan pertama. Menyebabkan hasilnya tidak sesuai ukuran dan tidak dapat digunakan, secara spesifik tidak dapat masuk kedalam *rectangle hollow*, sesak ketika dimasukan bahkan ada yang tidak dapat masuk. ketika terjadi kondisi ini *jointer* tentu harus diperbaiki, menyebabkan kerugian waktu dan juga biaya, dan jika tidak berhasil diperbaiki berarti *jointer* ini tidak dapat digunakan atau *reject*.

Sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat melakukan perubahan bentuk dengan tujuan membuat pekerjaan menjadi lebih optimal, karena dengan begitu bisa didapatkan bentuk yang sesuai ukuran dan seragam.



© 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

Maka dari itu pada tugas akhir ini dirancang alat perubah bentuk penampang untuk pipa PVC, agar dapat melakukan konversi bentuk pipa PVC dari penampang bulat menjadi penampang segiempat dengan ukuran yang sudah ditentukan dan dengan kemudahan dalam pengoperasiannya.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir perancangan ini ditetapkan untuk menjawab pertanyaan dari rumusan masalahnya yaitu; bagaimana merancang konstruksi dan mekanisme kerja dari alat pembentuk agar mendapatkan hasil yang sesuai ukuran dan mudah dioperasikan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada pengerjaan tugas akhir ini diperlukan agar pengerjaan lebih terfokus pada penyelesaian permasalahan dan memudahkan dalam melakukan pembahasan, batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Pipa yang diubah adalah pipa PVC abu-abu kelas AW /VP dengan diameter 1 ¼ inci dan panjang 100 mm
- b. Pembuatan rangkaian pneumatik menggunakan perangkat lunak Festo Fluidsim
- c. Beberapa komponen dari alat dianalisis menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*

1.4 Tujuan

Tujuan pada tugas akhir ini adalah merancang konstruksi dan mekanisme kerja dari alat perubah bentuk pipa PVC dari penampang bulat menjadi penampang segiempat agar menghasilkan bentuk yang sesuai ukuran dan mudah dioperasikan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Teoritis

a. Bagi Penulis

Penulisan tugas akhir ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan kemampuan penulis dalam melakukan sebuah perancangan mesin dimasa yang akan datang.

b. Bagi Perguruan Tinggi

Perancangan dalam tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk perancangan-perancangan alat dengan sistem pneumatik lainnya dimasa yang akan datang.

1.5.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Mahasiswa

Perancangan dalam tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pembelajaran sistem pneumatik.

b. Bagi Perusahaan

Perancangan ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan apabila akan direalisasikan.

1.6 Metode Pelaksanaan

Dalam melakukan perancangan alat perubah bentuk pipa PVC dari penampang bulat menjadi segiempat dengan kontrol pneumatik dan dalam penyusunan laporannya melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan, meliputi observasi dan studi literatur
2. Mekanisme alat
3. Konsep desain
4. Pemilihan material



© 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

5. Perhitungan dan analisa
6. Penentuan dimensi
7. Gambar kerja

1.7 Sistematika

Sistematika pembahasan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode pelaksanaan, sistematika penulisan tugas akhir dan gambar alat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan referensi pustaka yang digunakan untuk menjadi penunjang dalam penyusunan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

Isi dari bab ini menampilkan diagram alir pengerjaan yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir dan penjelasannya, serta metode pemecahan masalah.

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini berisi data observasi, data rancangan, kemampuan produk, konsep dan pemilihan konsep produk, perhitungan dan perencanaan alat, serta perencanaan fabrikasi pada bab ini juga dilengkapi dengan gambar perbagian.

BAB V PENUTUP

Bab ini menunjukkan kesimpulan dari hasil perancangan yang telah dilakukan serta saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.8 Gambar alat

Berikut adalah konsep rancangan yang dihasilkan pada perancangan alat perubah bentuk pipa PVC dari penampang bulat menjadi segiempat dengan kontrol pneumatik.



Gambar 1.3. Konsep Rancangan

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 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan yang sudah dilakukan didapatkan spesifikasi alat perubah bentuk pipa PVC dari penampang bulat menjadi segiempat seperti pada gambar 4.54 adalah sebagai berikut:

1. Alat memiliki mekanisme kerja secara semi otomatis
2. Menggunakan kontrol sistem elektro pneumatik dengan tekanan operasional 6 bar
3. Dimensi keseluruhan $1170 \times 570 \times 1243$ mm
4. Kapasitas *hopper* 5 pipa PVC
5. Waktu pemanasan pipa PVC selama 32 detik
6. Ukuran cetakan $49,3 \times 23,6$ mm
7. Menggunakan 2 buah silinder pneumatik kerja ganda tipe DSBC 80 100 dan 1 buah DSBC 80 60
8. Menggunakan 1 buah silinder pneumatik kerja ganda DSNU-S 8 50
9. Menggunakan 6 buah sensor magnetik proximity
10. Menggunakan 4 buah *single solenoid valve* 5/2 dan 1 buah 2/2 *single solenoid valve*

5.2 Saran

1. Dari hasil perancangan ini diharapkan ada perancangan alat perubah bentuk penampang pipa PVC berikutnya dengan membuat sistem kerja otomatis secara penuh dan konstruksi yang lebih sederhana.
2. Diharapkan pada perancangan alat perubah bentuk penampang pipa PVC berikutnya, dapat membuat cetakan dengan variasi ukuran yang dapat diatur sesuai kebutuhan.
3. Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan cara uji coba mengenai gaya aktual yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan bentuk penampang pipa PVC.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] *JIS K 6741*. Tokyo: Japanese Standards Association, 2007.
- [2] L. Buchori, “Buku Ajar Perpindahan Kalor UNDIP.” 2004.
- [3] R. P. Singh and D. R. Heldman, *Introduction to food engineering: Fifth edition*. 2014.
- [4] Wirawan and Pramono, “Bahan Ajar Pneumatik Hidrolik,” *Bahan Ajar Peneumatik-Hidrolik*, 2010.
- [5] P. Croser, F. Ebel, and B. Level, *Pneumatics Basic Level TP101*, 10th ed. Festo Didactic GmbH & Co., 2002.
- [6] H. W. C. Rouff, *Electro-Pneumatics Workbook Advanced Level TP202*, 12th ed. Festo Didactic KG, 1993.
- [7] R. S. G. J. K. Khurmi, *A Text Book of Machine design*. New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD., 2005.
- [8] Sanjay Bansal; R. K. Bansal, *A Textbook of Engineering Mechanics*, 8th ed. New Delhi: Laxmi Publications (P) LTD, 2016.
- [9] Sugihartono, *Dasar-Dasar Kontrol Pneumatik*. Bandung: TARSITO, 1985.
- [10] W. Festo and M. Directive, “Operating conditions and standards in pneumatics,” pp. 1–23, 2011.
- [11] N. Merah, M. Irfan-ul-Haq, and Z. Khan, “Temperature and weld-line effects on mechanical properties of CPVC,” *J. Mater. Process. Technol.*, vol. 142, no. 1, pp. 247–255, 2003, doi: 10.1016/S0924-0136(03)00567-3.
- [12] F. Akbar, N. L. Rizkiyah, and M. Abdullaha, “Minimal tools for accurately measuring the coefficient of kinetic friction,” *arXiv*, pp. 1–9, 2019.
- [13] Sularso and K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 11th ed. Jakarta: Pradnya Paramita, 2004.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 1

Ukuran standar pipa PVC AW/VP

KELAS AW

Diameter		Tebal Dinding (mm)	Panjang (m)	Sistem Penyambungan
inch	mm			
½	22	1,50	4	SC
¾	26	1,80	4	SC
1	32	2,00	4	SC
1¼	42	2,30	4	SC
1½	48	2,30	4	SC
2	60	2,30	4	SC
2½	76	2,60	4	SC
3	89	3,10	4	SC
4	114	4,10	4	SC
5	140	5,40	4	SC
6	165	6,40	4	SC
8	216	8,30	4	SC
10	267	10,30	4	SC
12	318	12,20	4	SC

Sumber: katalog pipa merk Rucika

https://www.rucika.co.id/wp-content/uploads/2019/10/Katalog-Produk-Rucika-Pipe-Standard_Rev.pdf

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Lampiran 2

Spesifikasi Pipa PVC

5. General Properties of VP, HI-VP and HT-VP Products

	Attribute	Units	VP	HI	Test method	HT	Test method
Physical properties	Color	—	Gray	Grayish blue	—	Brown	—
	Specific gravity	—	1.43	1.40	JIS K 7112 Sink-float method 20°C	1.48	ASTM D 792 20°C
	Hardness	Rockwell R	115	115	ASTM D 785 20°C	140	JIS K 7202 20°C
	Water absorption	One week at ordinary temperature mg/cm ²	Max. 0.15	Max. 0.15	—	Max. 0.15	—
Mechanical properties	Tensile strength	MPa (kgf/cm ²)	49-54(500-550)	49-54(500-530)	JIS K 6742 23°C, etc.	49-54 (500-550)	JIS K 6776 20°C
	Longitudinal elastic modulus	MPa (kgf/cm ²)	2942 (3X10 ⁴)	2942 (3X10 ⁴)	JIS K 7113 20°C	2942 (3X10 ⁴)	ASTM D 747 20°C
	Elongation at fracture	%	50-150	50-150	JIS K 6741 20°C	40-80	JIB K 6741 20°C
	Bending strength	MPa (kgf/cm ²)	78.5-98.1 (800-1000)	78.5-98.1 (800-1000)	JIS K 7203 20°C 65%RH	89 (900)	ASTM D 970 20°C
	Bending elastic modulus	MPa (kgf/cm ²)	2746(2.8X10 ⁴)	2746(2.8X10 ⁴)	JIS K 7203 20°C 65%RH	—	—
	Compression strength	MPa (kgf/cm ²)	69(700)	64(650)	JIS K 7208 20°C 85%RH	69 (700)	ASTM D 695 20°C
	Poisson's ratio	—	0.35-0.40	0.35-0.40	—	0.38	—
	Charpy impact strength	kJ/m ² (kgf-cm/cm ²)	6.9-9.8(7-10)	Min. 17.7	—	7.84X10 ² (8.0)	ASTM D 256
Thermal properties	Vicat softening temperature	°C	Min. 76	Min. 76	JIS K 6742	Min. 95	JIS K 6776
	Linear expansion coefficient	1/°C	6-8X10 ⁻⁵	6-8X10 ⁻⁵	—	6-8X10 ⁻⁵	—
	Specific heat	J/(kg·K) (cal/g·°C)	1.05X10 ³ (0.25)	1.05X10 ³ (0.25)	—	1.05X10 ³ (0.25)	—
	Thermal conductivity	W/(m ² ·K) (kcal/m ² ·h ² ·°C)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	DIN 8061	0.15 (0.13)	DIN 8061
Electrical properties	Combustibility	—	Self-extinguishability	Self-extinguishability	—	Self-extinguishability	—
	Voltage resistance	kV/mm	Min. 40	Min. 40	—	Min. 40	—
	Volume resistivity	Ωcm	5.3X10 ¹⁵	5.3X10 ¹⁵	30°C 65%RH	5.3X10 ¹⁵	ASTM D 257
	Dielectricity 60 Hz	—	3.2	3.2	30°C 55%RH	3.2	ASTM D 150
	Dielectricity 10 ³ Hz	—	3.1	3.1	—	—	—
	Dielectricity 10 ⁶ Hz	—	3.0	3.0	—	—	—
	Power factor 60 Hz	10 ²	1.18	1.18	30°C 55%RH	—	—
	Power factor 10 ³ Hz	10 ²	1.91	1.91	—	—	—
Power factor 10 ⁶ Hz	10 ²	1.72	1.72	—	—	—	

Note: The above values indicate typical values.

Sumber: katalog pipa PVC dengan pengujian terstandar

https://www.kubota-chemix.co.jp/dcms_media/other/20161226_en_products.pdf

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

Lampiran 3

Sifat-sifat fluida berdasarkan temperatur

948
PROPERTY TABLES AND CHARTS

TABLE A-9
Properties of air at 1 atm pressure

Temp. <i>T</i> , °C	Density ρ , kg/m ³	Specific Heat c_p J/kg·K	Thermal Conductivity k , W/m·K	Thermal Diffusivity α , m ² /s	Dynamic Viscosity μ , kg/m·s	Kinematic Viscosity ν , m ² /s	Prandtl Number Pr
-150	2.866	983	0.01171	4.158×10^{-6}	8.636×10^{-6}	3.013×10^{-6}	0.7246
-100	2.038	966	0.01582	8.036×10^{-6}	1.189×10^{-6}	5.837×10^{-6}	0.7263
-50	1.582	999	0.01979	1.252×10^{-5}	1.474×10^{-5}	9.319×10^{-6}	0.7440
-40	1.514	1002	0.02057	1.356×10^{-5}	1.527×10^{-5}	1.008×10^{-5}	0.7436
-30	1.451	1004	0.02134	1.465×10^{-5}	1.579×10^{-5}	1.087×10^{-5}	0.7425
-20	1.394	1005	0.02211	1.578×10^{-5}	1.630×10^{-5}	1.169×10^{-5}	0.7408
-10	1.341	1006	0.02288	1.696×10^{-5}	1.680×10^{-5}	1.252×10^{-5}	0.7387
0	1.292	1006	0.02364	1.818×10^{-5}	1.729×10^{-5}	1.338×10^{-5}	0.7362
5	1.269	1006	0.02401	1.880×10^{-5}	1.754×10^{-5}	1.382×10^{-5}	0.7350
10	1.246	1006	0.02439	1.944×10^{-5}	1.778×10^{-5}	1.426×10^{-5}	0.7336
15	1.225	1007	0.02476	2.009×10^{-5}	1.802×10^{-5}	1.470×10^{-5}	0.7323
20	1.204	1007	0.02514	2.074×10^{-5}	1.825×10^{-5}	1.516×10^{-5}	0.7309
25	1.184	1007	0.02551	2.141×10^{-5}	1.849×10^{-5}	1.562×10^{-5}	0.7296
30	1.164	1007	0.02588	2.208×10^{-5}	1.872×10^{-5}	1.608×10^{-5}	0.7282
35	1.145	1007	0.02625	2.277×10^{-5}	1.895×10^{-5}	1.655×10^{-5}	0.7268
40	1.127	1007	0.02662	2.346×10^{-5}	1.918×10^{-5}	1.702×10^{-5}	0.7255
45	1.109	1007	0.02699	2.416×10^{-5}	1.941×10^{-5}	1.750×10^{-5}	0.7241
50	1.092	1007	0.02735	2.487×10^{-5}	1.963×10^{-5}	1.798×10^{-5}	0.7228
60	1.059	1007	0.02808	2.632×10^{-5}	2.008×10^{-5}	1.896×10^{-5}	0.7202
70	1.028	1007	0.02881	2.780×10^{-5}	2.052×10^{-5}	1.995×10^{-5}	0.7177
80	0.9994	1008	0.02953	2.931×10^{-5}	2.096×10^{-5}	2.097×10^{-5}	0.7154
90	0.9718	1008	0.03024	3.086×10^{-5}	2.139×10^{-5}	2.201×10^{-5}	0.7132
100	0.9458	1009	0.03095	3.243×10^{-5}	2.181×10^{-5}	2.306×10^{-5}	0.7111
120	0.8977	1011	0.03235	3.565×10^{-5}	2.264×10^{-5}	2.522×10^{-5}	0.7073
140	0.8542	1013	0.03374	3.898×10^{-5}	2.345×10^{-5}	2.745×10^{-5}	0.7041
160	0.8148	1016	0.03511	4.241×10^{-5}	2.420×10^{-5}	2.975×10^{-5}	0.7014
180	0.7788	1019	0.03646	4.593×10^{-5}	2.504×10^{-5}	3.212×10^{-5}	0.6992
200	0.7459	1023	0.03779	4.954×10^{-5}	2.577×10^{-5}	3.455×10^{-5}	0.6974
250	0.6746	1033	0.04104	5.890×10^{-5}	2.760×10^{-5}	4.091×10^{-5}	0.6946
300	0.6158	1044	0.04418	6.871×10^{-5}	2.934×10^{-5}	4.765×10^{-5}	0.6935
350	0.5664	1056	0.04721	7.892×10^{-5}	3.101×10^{-5}	5.475×10^{-5}	0.6937
400	0.5243	1069	0.05015	8.951×10^{-5}	3.261×10^{-5}	6.219×10^{-5}	0.6948
450	0.4880	1081	0.05298	1.004×10^{-4}	3.415×10^{-5}	6.997×10^{-5}	0.6965
500	0.4565	1093	0.05572	1.117×10^{-4}	3.563×10^{-5}	7.806×10^{-5}	0.6986
600	0.4042	1115	0.06093	1.352×10^{-4}	3.846×10^{-5}	9.515×10^{-5}	0.7037
700	0.3627	1135	0.06581	1.598×10^{-4}	4.111×10^{-5}	1.133×10^{-4}	0.7092
800	0.3289	1153	0.07037	1.855×10^{-4}	4.362×10^{-5}	1.326×10^{-4}	0.7149
900	0.3008	1169	0.07465	2.122×10^{-4}	4.600×10^{-5}	1.529×10^{-4}	0.7206
1000	0.2772	1184	0.07868	2.398×10^{-4}	4.826×10^{-5}	1.741×10^{-4}	0.7260
1500	0.1990	1234	0.09599	3.908×10^{-4}	5.817×10^{-5}	2.922×10^{-4}	0.7478
2000	0.1553	1264	0.11113	5.664×10^{-4}	6.630×10^{-5}	4.270×10^{-4}	0.7539

Note: For ideal gases, the properties c_p , k , μ , and Pr are independent of pressure. The properties ρ , ν , and α at a pressure P (in atm) other than 1 atm are determined by multiplying the values of ρ at the given temperature by P and by dividing ν and α by P .

Source: Data generated from the EES software developed by S. A. Klein and F. L. Alvarado. Original sources: Keenan, Chao, Keyes, Gas Tables, Wiley, 198; and Thermophysical Properties of Matter, Vol. 3: Thermal Conductivity, Y. S. Touloukian, P. E. Liley, S. C. Saxena, Vol. 11: Viscosity, Y. S. Touloukian, S. C. Saxena, and P. Hestermans, IFI/Plenum, NY, 1970, ISBN 0-306067020-8.

Sumber : Data generated from the EES software developed by S. A. Klein and F. L. Alvarado.



Lampiran 4

Yield strength pipa PVC pada temperatur 70°C

Table 1
Average values of CPVC mechanical properties obtained from non-weld specimens at different temperatures

Temperature (°C)	Number of tests	Yield strength (MPa)	Elastic modulus (MPa)	Fracture strain
-10	5	68	3334	6
0	4	62	3093	7.6
23	4	52	2889	9.4
50	3	40	2538	11
70	3	31	2318	22

Sumber: Merah, Nekar, M. Irfan-ul-Haq, and Z. Khan. "Temperature and Weld-Line Effects on Mechanical Properties of CPVC." *Journal of Materials Processing Technology* 142, no. 1 (2003): 247–255. Hal.249

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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

Lampiran 5

Koefisien gesek kinetis material PVC – aluminium

Table 1 The measured coefficients of kinetic friction

Contacting surface	μ_k at dry contact	μ_k at wet contact
PVC-aluminium	0.281	0.216
PVC-wood	0.296	0.324
PVC-plastic tape	0.229	0.212

Sumber: Akbar, Fathan, Nova Lailatul Rizkiyah, and Mikrajuddin Abdulla. "Minimal Tools for Accurately Measuring the Coefficient of Kinetic Friction." *arXiv* (2019): 1–9. Hal. 7



© 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





Hak Cipta :

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

Lampiran 6

Standar ukuran silinder pneumatik DSBC

004	Piston diameter
32	32
40	40
50	50
63	63
80	80
100	100
125	125

∅	L2	L3	L7	L8	MM ∅	PL	RT	TG
[mm]		max.		±0.4		±0.1		±0.3
32	18 _{-0.2}	5	6.5	94	12	19.5	M6	32.5
40	21.3 _{-0.2}	5	7.5	105	16	22.5	M6	38
50	26.8 _{-0.2}	5	9.5	106	20	22.5	M8	46.5
63	27 _{-0.2}	5	9	121	20	27.5	M8	56.5
80	34.2 _{-0.2}	-	11	128	25	30	M10	72
100	38 _{-0.2}	-	7.5	138	25	31.5	M10	89
125	45.5 _{-0.3}	-	10	160	32	22.5	M12	110

005	Stroke
20	20
25	25
30	30
40	40
50	50
60	60
70	70
80	80
100	100
125	125
150	150
160	160
200	200
250	250
300	300
320	320
400	400
500	500
...	1 ... 2800

Sumber: Katalog silinder pneumatik Festo DSBC

https://www.festo.com/cat/en-id_id/data/doc_engb/PDF/EN/DSBC_EN.PDF

Lampiran 7

Standar ukuran silinder pneumatik DSNU-S

003	Piston diameter	
8	8	
12	12	
16	16	
20	20	
25	25	

004	Stroke	
...	1 ... 200	

ø	MM	PL	PL1	VD	WF
[mm]	ø				±0.7
8	4	5	13.4	1.5	11.9

Sumber: Katalog silinder pneumatik Festo DSNU-S

https://www.festo.com/cat/en-id_id/data/doc_engb/PDF/EN/DSNU-S_EN.PDF



© 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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



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

Lampiran 8

Spesifikasi Material St 37 ekuivalen ASTM A283 Steel Grade D

ASTM A283 Steel, grade D			
Categories:	Metal; Ferrous Metal; ASTM Steel; Carbon Steel; Low Carbon Steel		
Material Notes:	Carbon steel plate - low to intermediate tensile strength Cu enhances the corrosion resistance. Suggested welding consumables for grades A,B,C, and D include: Manual Shielded Metal-Arc low hydrogen welding electrodes (AWS A5.1 or A5.5) E60xx, E70xx; Submerged arc (AWS A5.17 or A5.23 F6x-Exxx; Gas metal-arc (AWS A5.18) ER70S-x; Flux cored-arc (AWS A5.20 or A5.29) E6xTx, E7xTx except -2, -3, -10, -GS.		
Key Words:	JIS G3101(95) SS400; JIS G3101(95) SS300		
Vendors:	No vendors are listed for this material. Please click here if you are a supplier and would like information on how to add your listing to this material.		
Printer friendly version Download as PDF Download to Excel (requires Excel and Windows) Export data to your CAD/FEA program			
Add to Folder: <input type="checkbox"/> My Folder 0/0			
Physical Properties	Metric	English	Comments
Density	7.80 g/cc	0.282 lb/in ³	Typical of ASTM Steel
Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Tensile Strength, Ultimate	415 - 515 MPa	60200 - 74700 psi	depends on plate width or thickness
Tensile Strength, Yield	230 MPa	33400 psi	
Elongation at Break	20 %	20 %	in 200 mm
	23 %	23 %	in 50 mm.
Bulk Modulus	160 GPa	23200 ksi	Typical for steel
Shear Modulus	80.0 GPa	11600 ksi	Typical for steel
Component Elements Properties	Metric	English	Comments
Carbon, C	0.27 %	0.27 %	
Copper, Cu	>= 0.20 %	>= 0.20 %	when copper steel is specified
Iron, Fe	98 %	98 %	as balance
Manganese, Mn	0.90 %	0.90 %	
Phosphorus, P	0.040 %	0.040 %	
Silicon, Si	0.040 %	0.040 %	
Sulfur, S	0.050 %	0.050 %	may vary with plate thickness

Sumber:

<http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=caff8670b59f4e0ca206dc37e25ce051&ckck=1>

Referensi Sumber:

ASM Specialty Handbook - Carbon and Alloy Steels, edited by J.R. Davis, Davis & Associates, ASM International, Metals Park, OH, (1996).

Engineering Properties of Steels, Philip D. Harvey, editor, American Society for Metals, Metals Park, OH, (1982).

Metals Handbook, Vol.1 - Properties and Selection: Irons, Steels, and High-Performance Alloys, ASM International 10th Ed. 1990.

Metals Handbook, Howard E. Boyer and Timothy L. Gall, Eds., American Society for Metals, Materials Park, OH, 1985.

Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 2nd ed., Douglas C. Giancoli, Prentice Hall Publishers, Englewood Cliffs, NJ (1989)

SAE Ferrous Materials Standards Manual, 1999 ed., HS-30, Society of Automotive Engineers, Inc., Warrendale, PA, (1999).

Lampiran 9

Angka keamanan berdasarkan jenis material dan kondisi pembebanan

Table 4.3. Values of factor of safety.

<i>Material</i>	<i>Steady load</i>	<i>Live load</i>	<i>Shock load</i>
Cast iron	5 to 6	8 to 12	16 to 20
Wrought iron	4	7	10 to 15
Steel	4	8	12 to 16
Soft materials and alloys	6	9	15
Leather	9	12	15
Timber	7	10 to 15	20

Sumber: Khurmi, R.S. Gupta J.K. *A Text Book of Machine Design. Handbook of Machinery Dynamics*, 2005. Hal. 102



© 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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

Lampiran 10

Persamaan tahanan bengkok untuk *hollow rectangle*

536

ENGINEERING MECHANICS

2. Hollow Rectangular Section

Here

$$I = \frac{BD^3}{12} - \frac{bd^3}{12}$$

$$= \frac{1}{12} [BD^3 - bd^3]$$

$$y_{max} = \frac{D}{2}$$

∴

$$Z = \frac{I}{y_{max}}$$

$$= \frac{\frac{1}{12} [BD^3 - bd^3]}{\left(\frac{D}{2}\right)}$$

$$= \frac{1}{6D} [BD^3 - bd^3] \quad \dots(15.8)$$

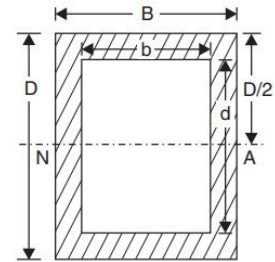


Fig. 15.8

Sumber: Sanjay Bansal; R. K. Bansal. *A Textbook of Engineering Mechanics*. 8th ed. New Delhi: Laxmi Publications (P) LTD, 2016. Hal. 536

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 11

Rekomendasi minimal ukuran tebal pengelasan

Table 10.4. Recommended minimum size of welds.

<i>Thickness of plate (mm)</i>	3 – 5	6 – 8	10 – 16	18 – 24	26 – 55	Over 58
<i>Minimum size of weld (mm)</i>	3	5	6	10	14	20

Sumber: Khurmi, R.S. Gupta J.K. *A Text Book of Machine Design. Handbook of Machinery Dynamics*, 2005. Hal. 353



© 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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 12

Ukuran standar mur dan baut

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

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

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

(1)	(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

Sumber: Khurmi, R.S. Gupta J.K. *A Text Book of Machine Design. Handbook of Machinery Dynamics*, 2005. Hal. 387-388

Lampiran 13

Gambar kerja



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

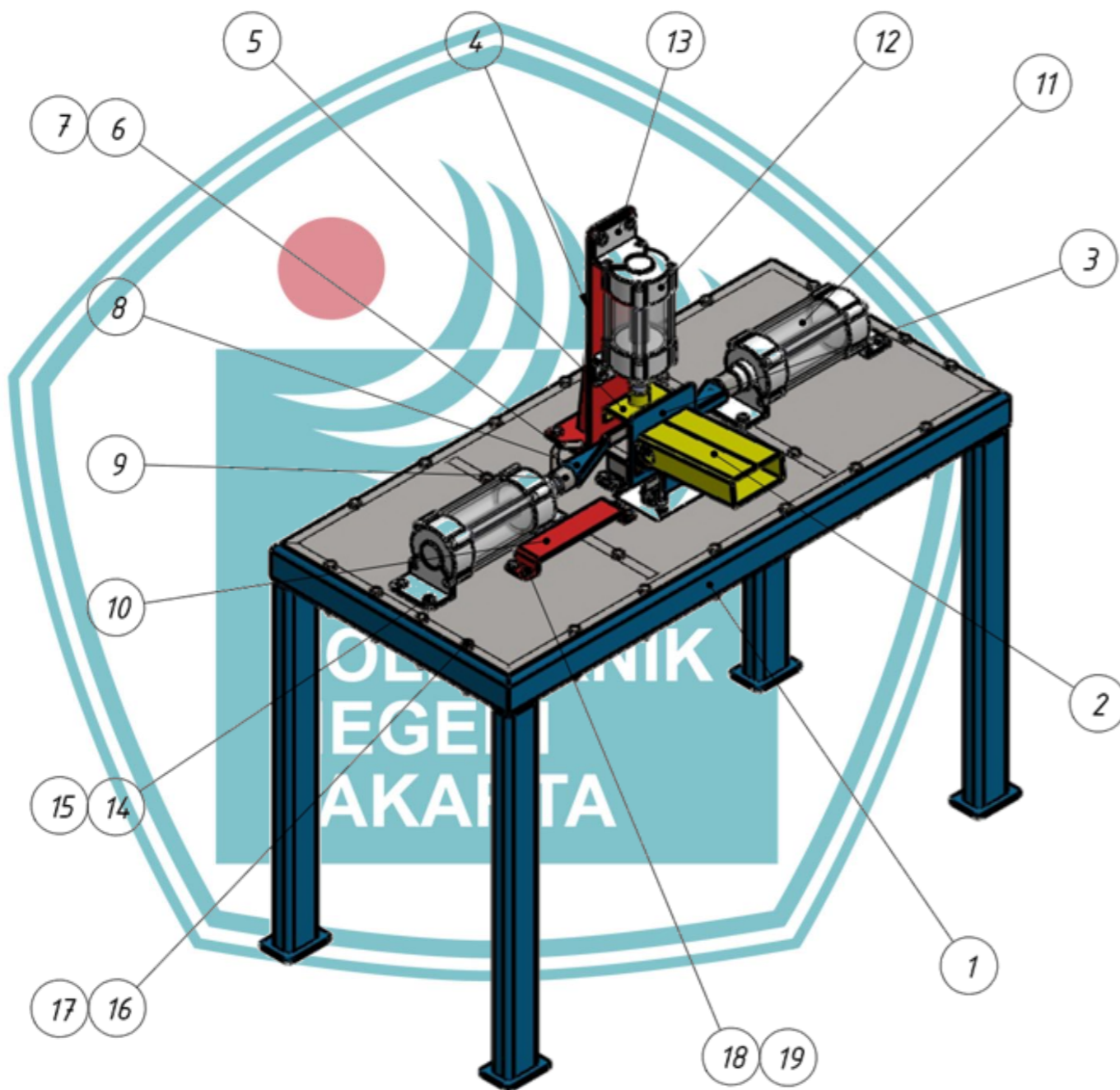
Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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



14	Mur	19	ST37	M10	Dibeli
14	Baut	18	ST37	M10x20	Dibeli
20	Mur	17	ST37	M10	Dibeli
20	Baut	16	ST37	M10x70	Dibeli
12	Mur	15	ST37	M12	Dibeli
12	Baut	14	ST37	M12x20	Dibeli
6	Mounting Silinder DSBC	13	Galvanized Steel	-	Dibeli
1	Silinder Pneumatik DSBC 50 60	12	-	-	Dibeli
2	Silinder Pneumatik DSBC 50 100	11	-	-	Dibeli
1	Peyangga Heat Gun	10	ST37	-	Dibuat
2	Konektor Punch	9	ST37	-	Dibuat
2	Punch	8	ST37	-	Dibuat
2	Baut Double Nipple	7	Stainless Steel	φ 8	Dibeli
2	Pipa Saluran Pendingin	6	Stainless Steel	φ 8	Dibuat
1	Sub Assembly Pencekam	5	ST37	-	Dibuat
1	Sub Assembly Bracket Silinder Cekam	4	ST37	-	Dibuat
1	Sub Assembly Gate	3	-	-	Dibuat
1	Sub Assembly Cetakan dan Hopper	2	-	-	Dibuat
1	Sub Assembly Rangka	1	-	-	Dibuat

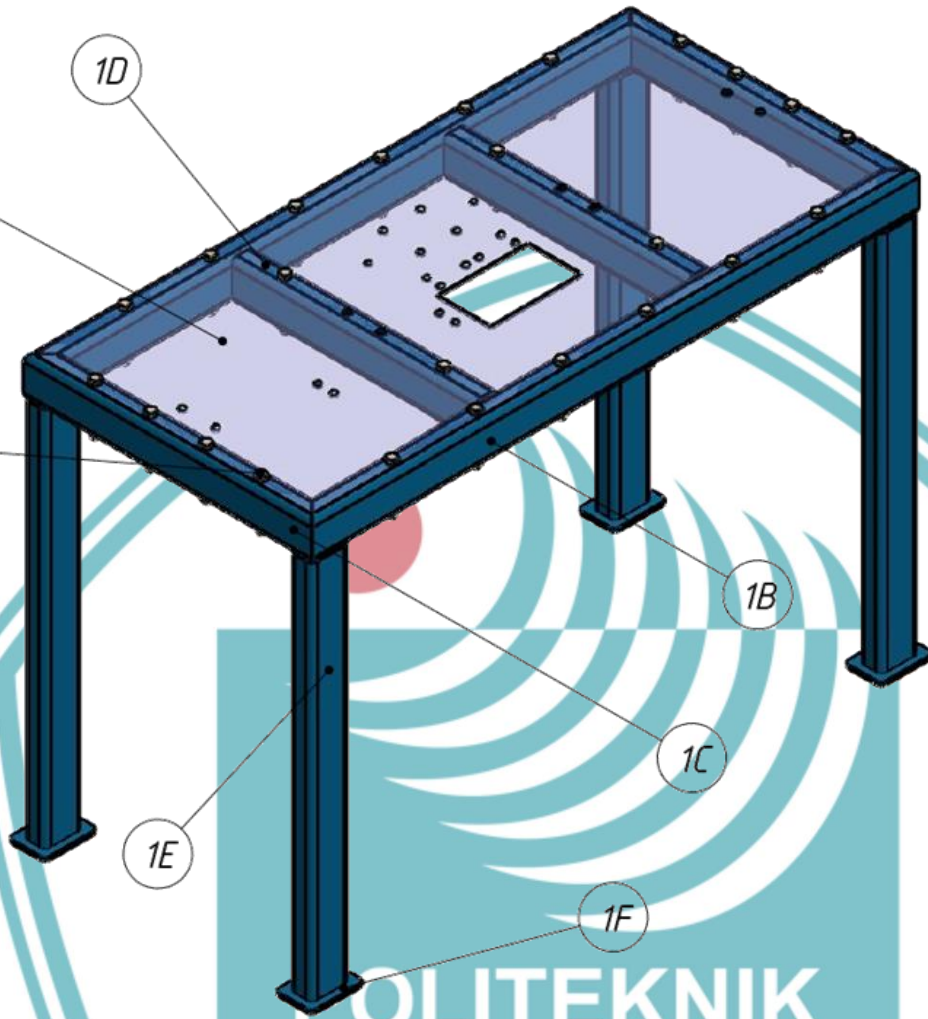
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Alat Perubah Bentuk Penampang Pipa PVC				Skala 1 : 10	Digambar
				Diperiksa	Dimas
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 1/33	A3



© 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



24	Mur	1H	ST37	M10	Dibeli
24	Baut	1G	ST37	M10x70	Dibeli
4	End Cap	1F	ST37	80x50x5	Dibuat
4	Kaki Rangka	1E	ST37	70x40x5	Dibuat
2	Rangka Atas - C	1D	ST37	70x40x5	Dibuat
2	Rangka Atas - B	1C	ST37	70x40x5	Dibuat
2	Rangka Atas - A	1B	ST37	70x40x5	Dibuat
1	Base Plate	1A	ST37	1120x520x5	Dibuat

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	Perubahan :					
	Sub Assembly Rangka			Skala 1 : 10	Digambar	Dimas
				Diperiksa	Sugeng	
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 2/33	A4	



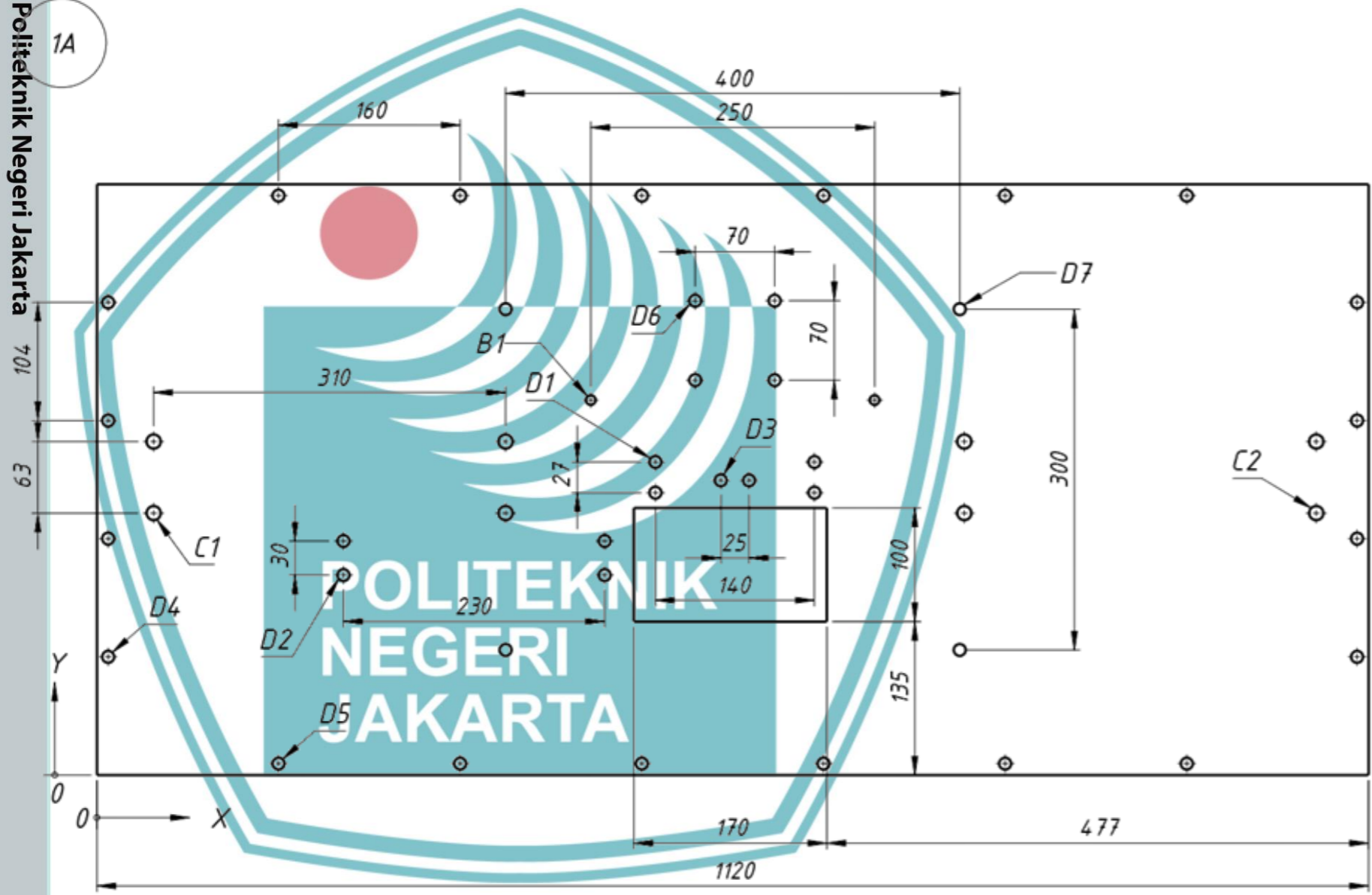
Hak Cipta :

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

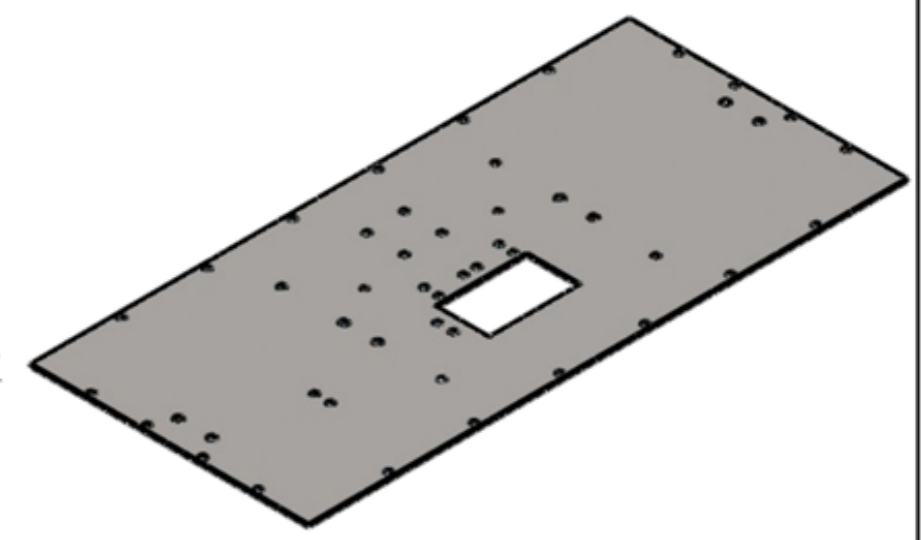
2. Dilarang menaunumkan dan memperbarvak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1A



SIMBOL	KOORDINAT X	KOORDINAT Y	UKURAN
B1	435	330	Ø 8,5 THRU
C1	50	230,5	Ø 12,5 THRU
C2	1074	230,5	Ø 12,5 THRU
D1	492	275,5	Ø 10,5 THRU
D2	217,3	175,9	Ø 10,5 THRU
D3	549,5	259,4	Ø 10,5 THRU
D4	10	104	Ø 10,5 THRU
D5	160	10	Ø 10,5 THRU
D6	527	417,5	Ø 10,5 THRU
D7	760	410	Ø 10,5 THRU



Catatan:
Ketebalan Plat 5 mm

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	±0,1
6-30	±0,2
30-120	±0,3
120-315	±0,5
315-1000	±0,8

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Base Plate	1A	ST37	1120x520x5	Dibuat
Perubahan :					
III	II	I			
Sub Assembly Rangka				Skala 1 : 5	Digambar
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 3/33	Dimas Sugeng

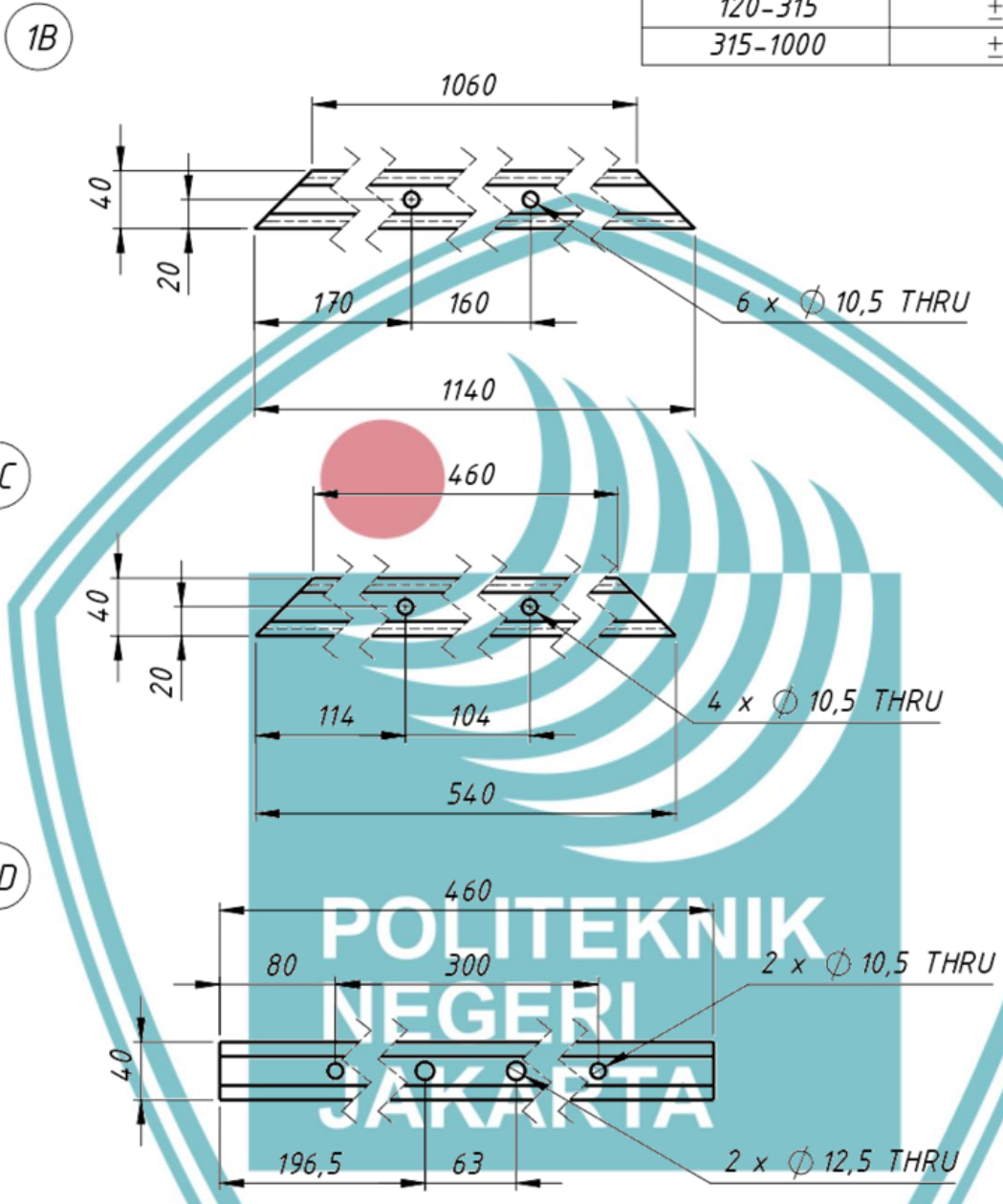


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

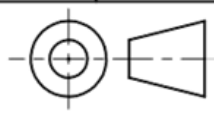
Hak Cipta :

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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



2	Rangka Atas - C	1D	ST37	70x40x5	Dibuat	
2	Rangka Atas - B	1C	ST37	70x40x5	Dibuat	
2	Rangka Atas - A	1B	ST37	70x40x5	Dibuat	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
Sub Assembly Rangka				Skala 1 : 5	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 4/33	A4	





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

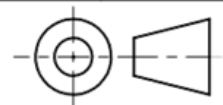
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Catatan:
Ketebalan Plat 5 mm

4	End Cap	1F	ST37	80x50x5	Dibuat	
4	Kaki Rangka	1E	ST37	70x40x5	Dibuat	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
Sub Assembly Rangka				Skala 1 : 2	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 5/33	A4	



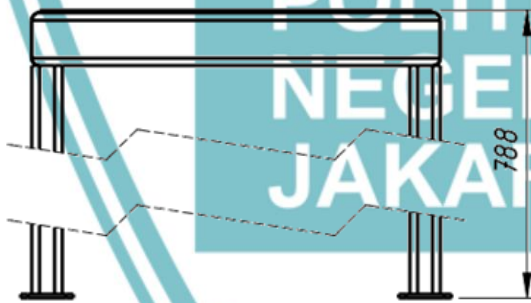
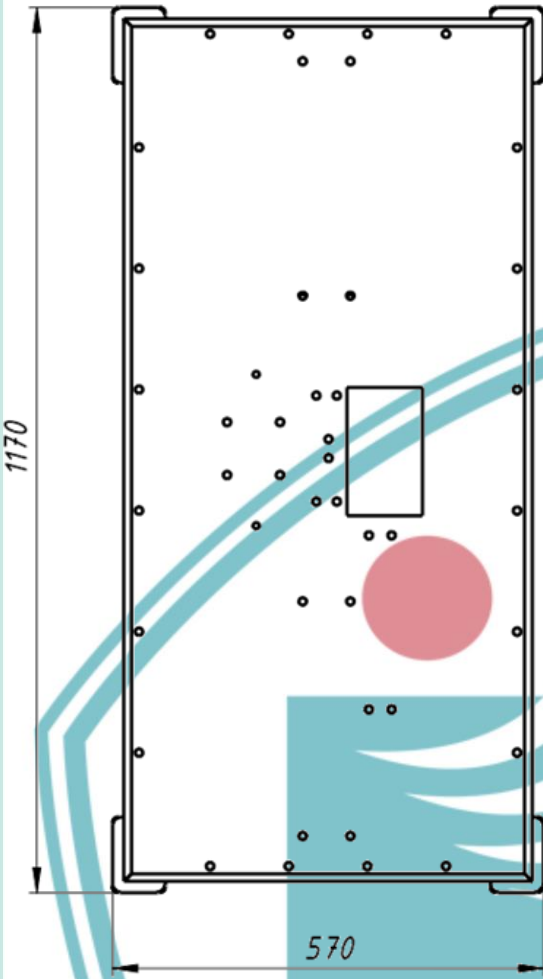


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, purnisahan karya ilmiah, purnisahan laporan, purnisahan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Sub Assembly Rangka				Skala 1 : 10	Digambar Dimas
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 6/33	Diperiksa Sugeng
					A4



© 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, penerbitan, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Catatan:
Pengelasan Rangka

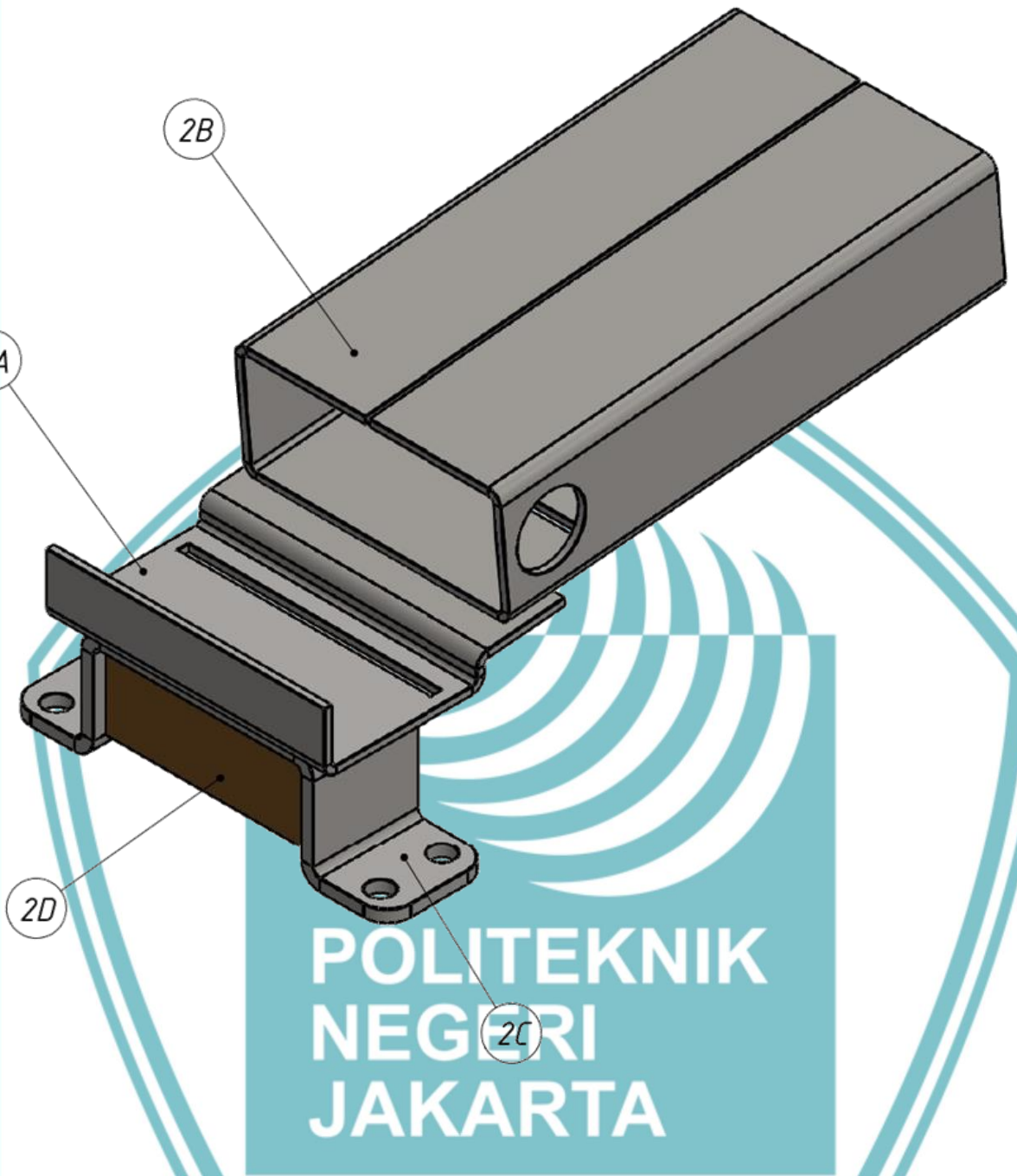
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	Perubahan :				Dimas	
II	Sub Assembly Rangka				Digambar	Sugeng
I	Politeknik Negeri Jakarta			Skala 1 : 20	Diperiksa	
				Lembar 7/33	A4	



© 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 uraian 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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

	2	Rib	2D	ST37	-	Dibuat
	1	Bracket Cetakan	2C	ST37	-	Dibuat
	1	Hopper	2B	ST37	-	Dibuat
	1	Cetakan	2A	ST37	-	Dibuat
	Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
Sub Assembly Cetakan dan Hopper				Skala 1 : 2	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 8/33		A4

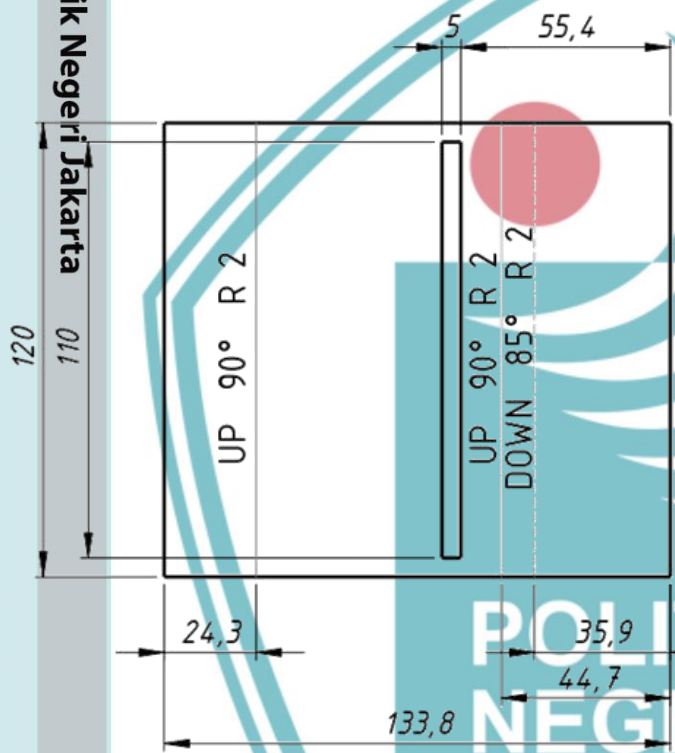
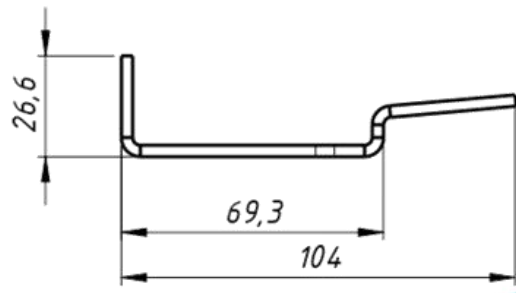


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

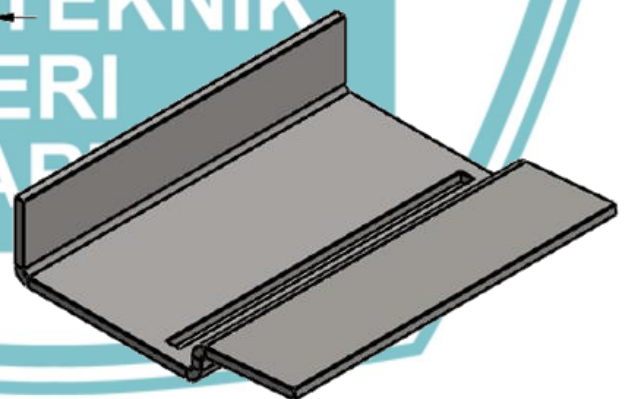
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	±0,1
6-30	±0,2
30-120	±0,3
120-315	±0,5
315-1000	±0,8



Gambar Bentangan



Catatan:
Ketebalan Plat 3 mm
Radius Bending 2 mm

1	Cetakan	2A	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Sub Assembly Cetakan dan Hopper			Skala 1 : 2	Digambar	Dimas
Politeknik Negeri Jakarta			Lembar 9/33	Diperiksa	Sugeng

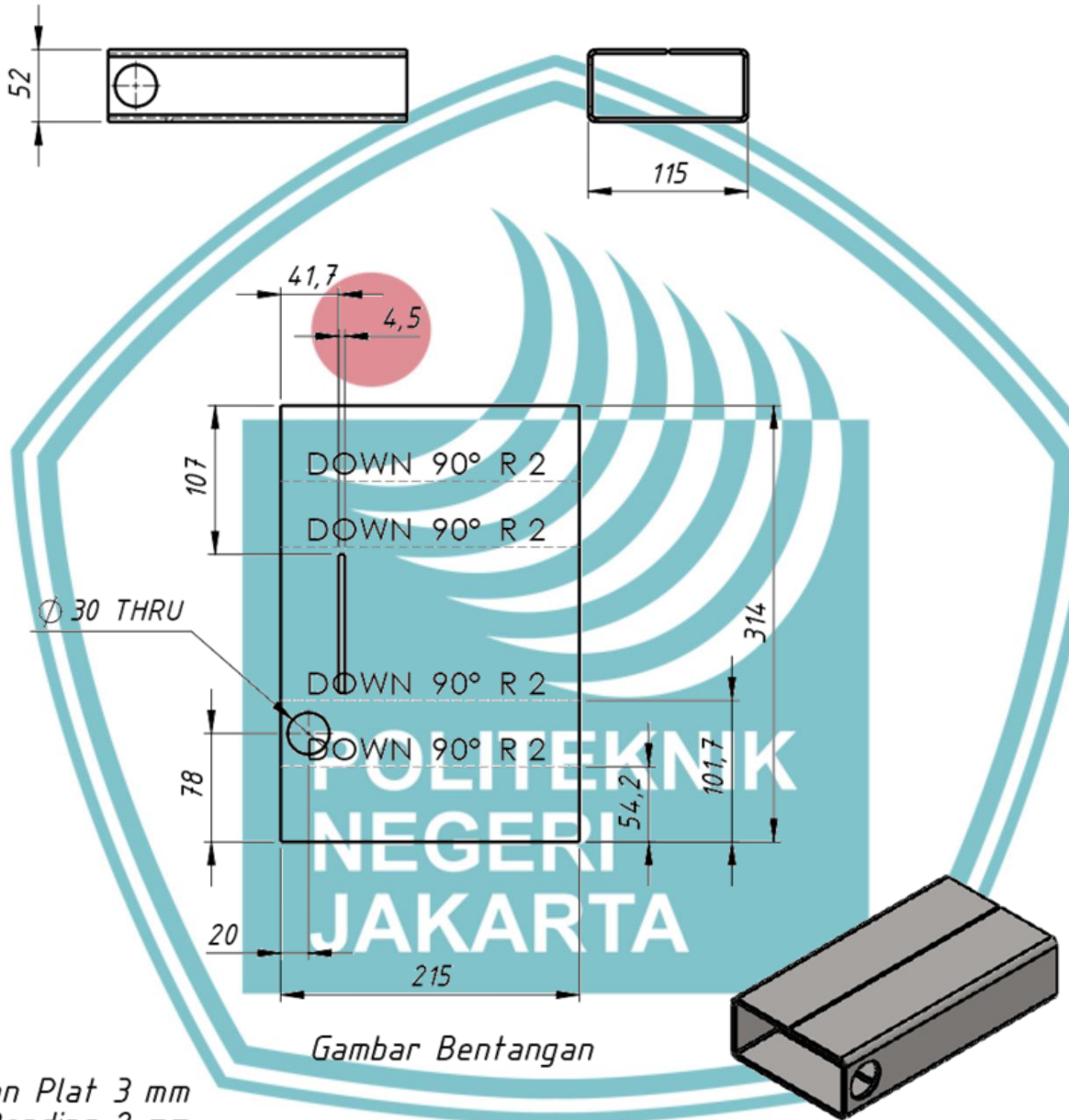


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan, pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Catatan:
Ketebalan Plat 3 mm
Radius Bending 2 mm

1	Hopper Pipa PVC	2B	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Sub Assembly Cetakan dan Hopper				Skala 1 : 5	Digambar Dimas
				Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 10/33	A4

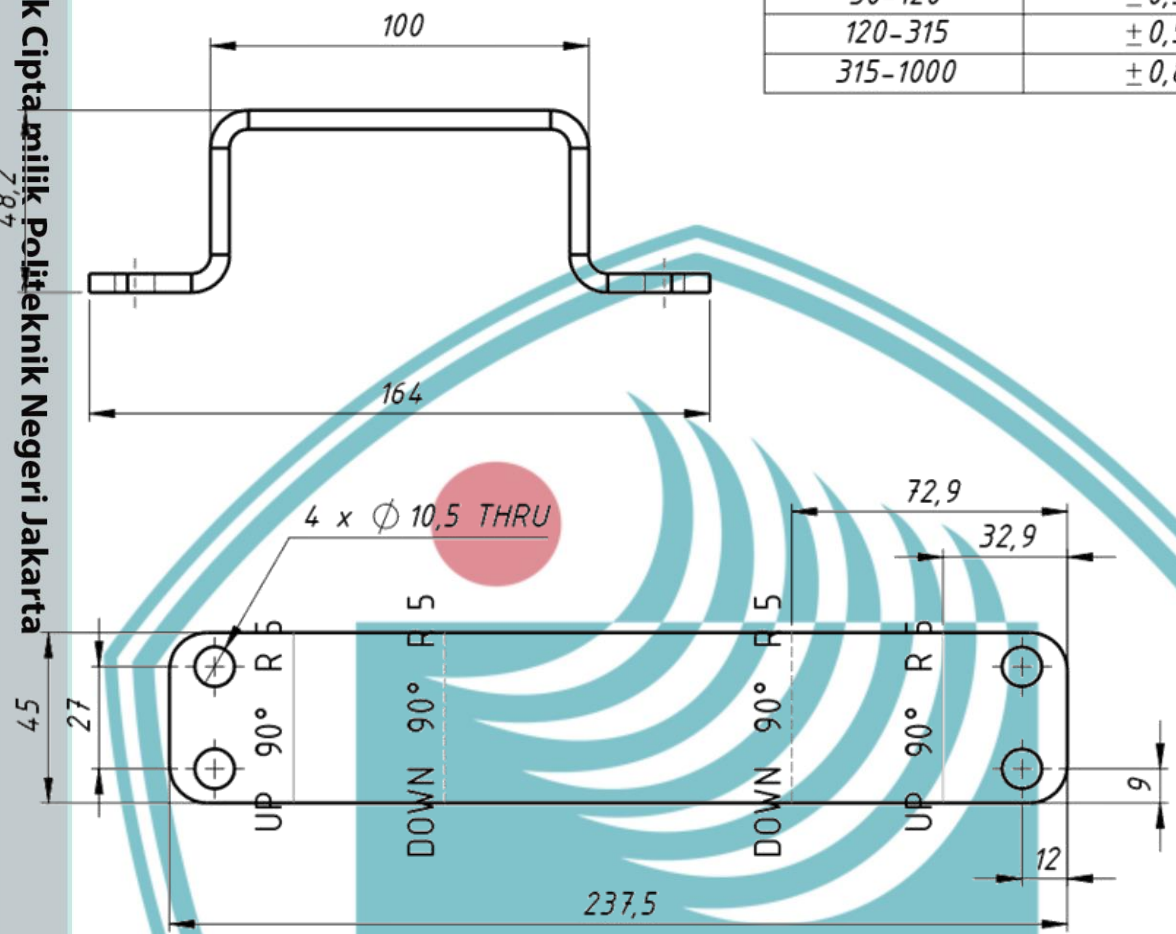


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

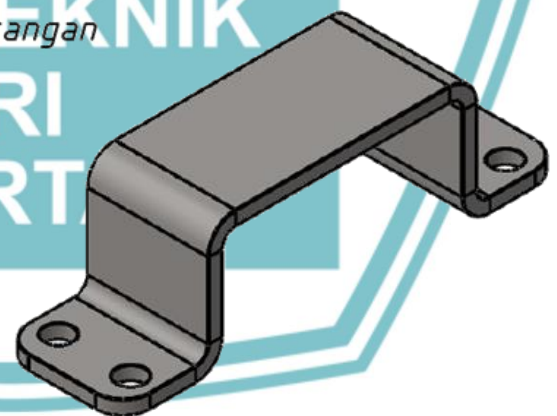
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan, pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$

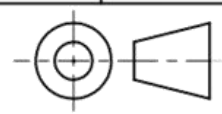


Gambar Bentangan



Catatan:
Ketebalan Plat 5 mm
Radius Bending 5 mm

1	Bracket Cetakan	2C	ST 37	-	Dibuat	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
Sub Assembly Cetakan dan Hopper				Skala 1 : 2	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 11/33	A4	



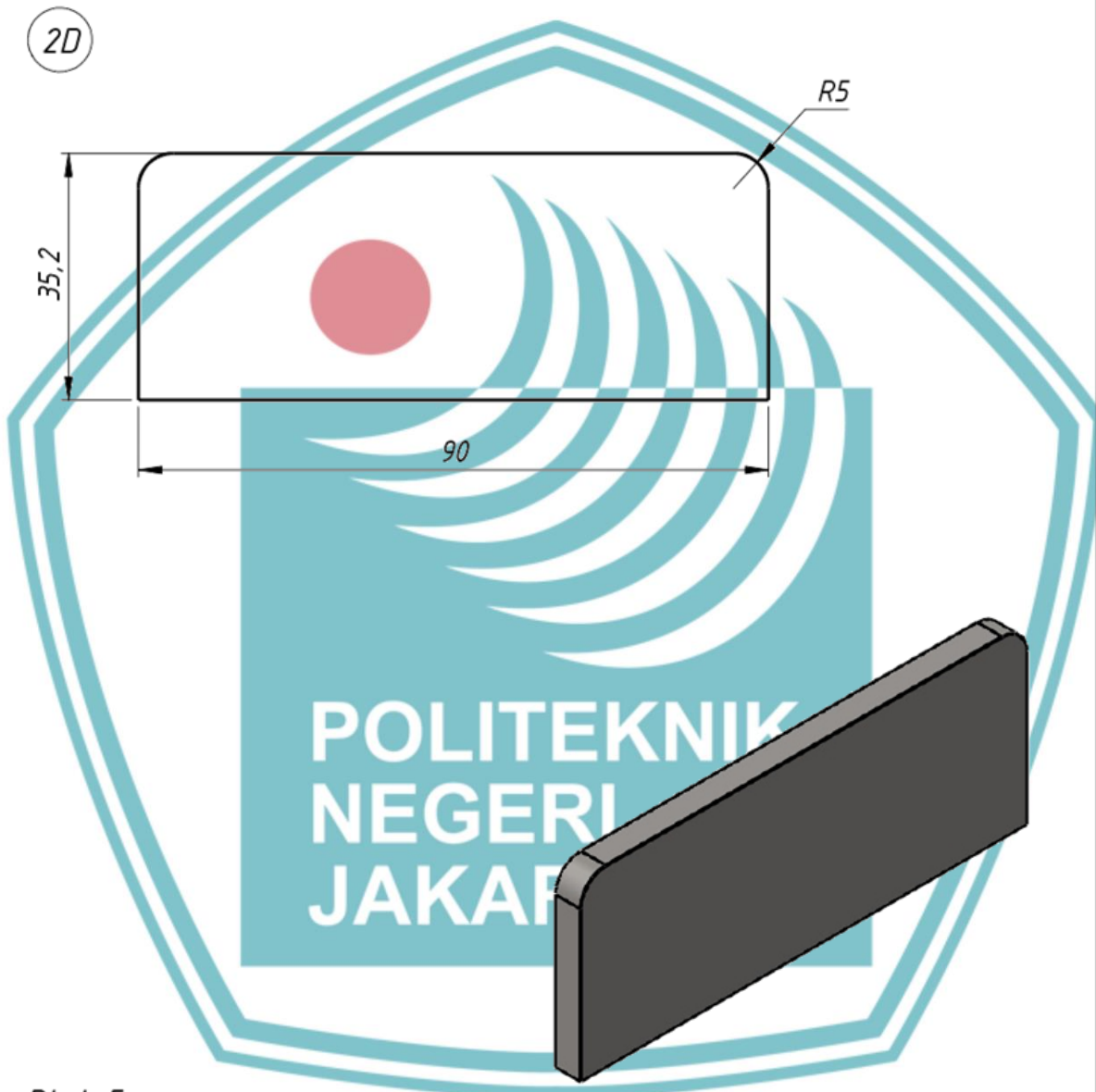


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Catatan:
Ketebalan Plat 5 mm

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Dibuat	Keterangan
2	Rib Bracket Cetakan	2D	ST 37			
III	Perubahan :					
	Sub Assembly Cetakan dan Hopper			Skala 1 : 1	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
	Politeknik Negeri Jakarta			Lembar 12/33	A4	

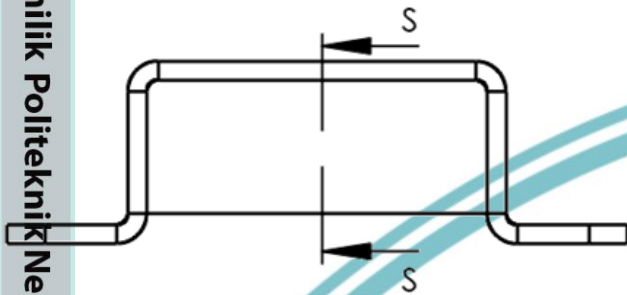


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

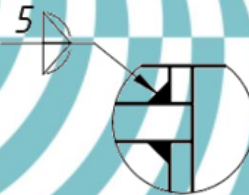
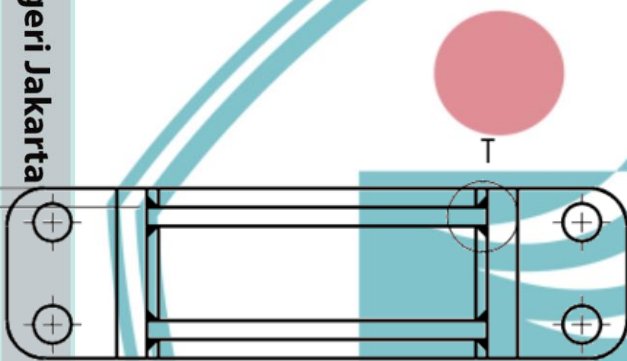
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan, pertuisan 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

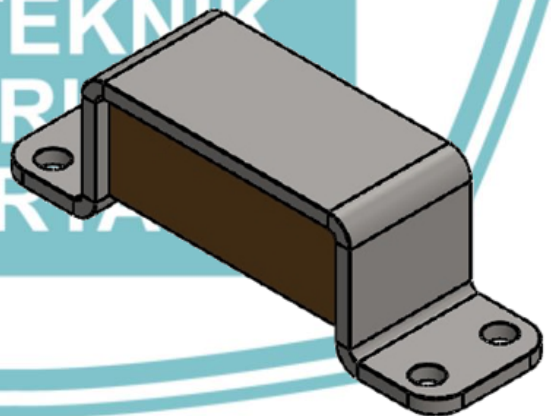
Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



SECTION S-S
SCALE 1 : 2



DETAIL T
SCALE 1 : 1



Catatan:
Pengelasan Rib pada Bracket Cetakan

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan :				Dimas
II	Sub Assembly Cetakan dan Hopper				Digambar
I	Politeknik Negeri Jakarta			Skala 1 : 2	Diperiksa
				Lembar 13/33	A4

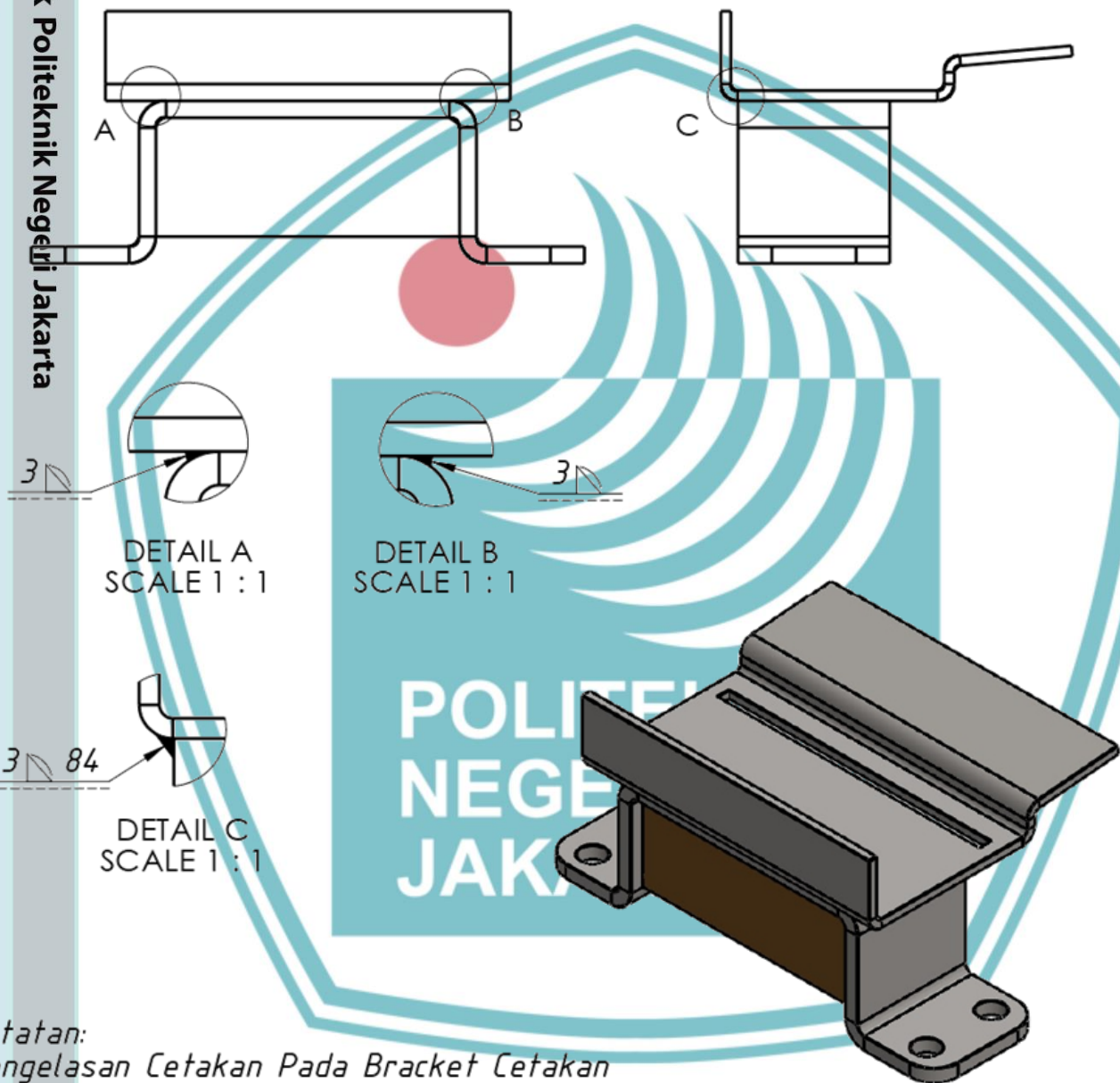


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan, pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan :				
	Sub Assembly Cetakan dan Hopper			Skala 1 : 2	Digambar Dimas
				Diperiksa Sugeng	
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 14/33	A4



© 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



DETAIL W
SCALE 1 : 1

Catatan:
Pengelasan Hopper Pada Bracket Cetakan

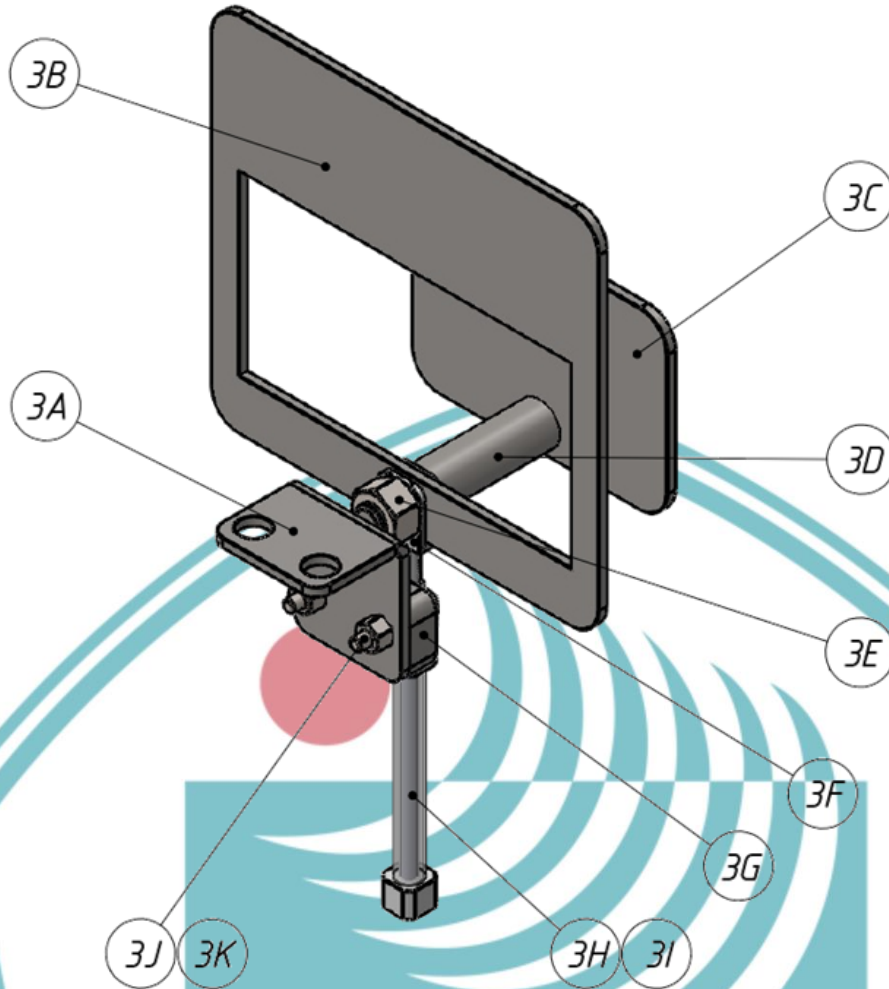
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan :				Dimas
	Sub Assembly Cetakan dan Hopper				Skala 1 : 2
	Politeknik Negeri Jakarta			Lembar 15/33	A4



© 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, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan 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	Mur	3K	ST37	M4	Dibeli
1	Baut	3J	ST37	M4 x 25	Dibeli
1	Mounting Silinder	3I	ST37	-	Dibeli
1	Silinder DSNU-S 8 50	3H	ST37	-	Dibeli
1	Spacer	3G	ST37	-	Dibuat
1	Konektor Gate	3F	ST37	-	Dibeli
2	Mur	3E	ST37	M10	Dibeli
1	Pin Gate	3D	ST37	-	Dibuat
1	Gate Belakang	3C	ST37	-	Dibuat
1	Gate Depan	3B	ST37	-	Dibuat
1	Bracket Silinder DSNU-S	3A	ST37	-	Dibuat

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
--------	-------------	---------	-------	--------	------------

III	II	I	Perubahan :		
			<i>Sub Assembly Gate</i>		Skala 1 : 2
					Digambar
					Diperiksa
					Dimas
					Sugeng
			<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>		<i>Lembar 16/33</i>
					<i>A4</i>

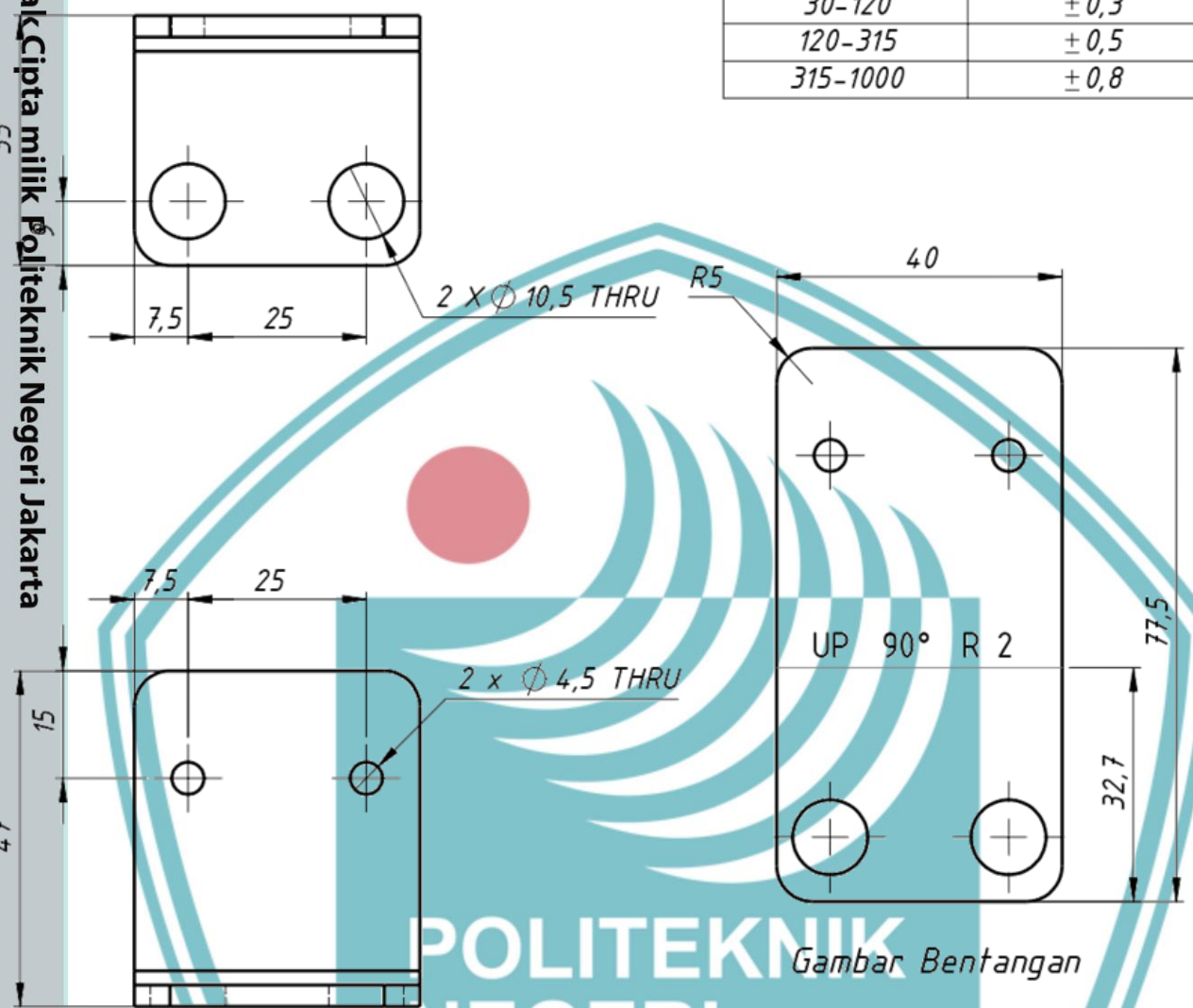


3
55
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 uraian 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	±0,1
6-30	±0,2
30-120	±0,3
120-315	±0,5
315-1000	±0,8



Gambar Bentangan



Catatan:
Ketebalan Plat 3 mm
Radius Bending 2 mm

1	Bracket Silinder DSNU-S	3A	ST 37	-	Dibuat	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
Sub Assembly Gate				Skala 1 : 1	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 17/33	A4	



3B

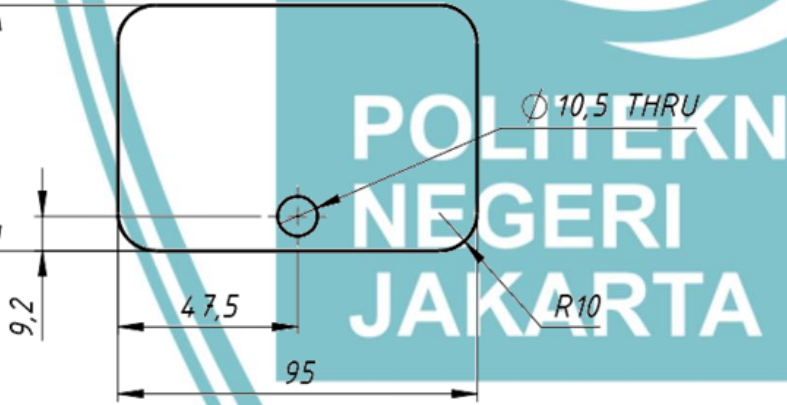
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

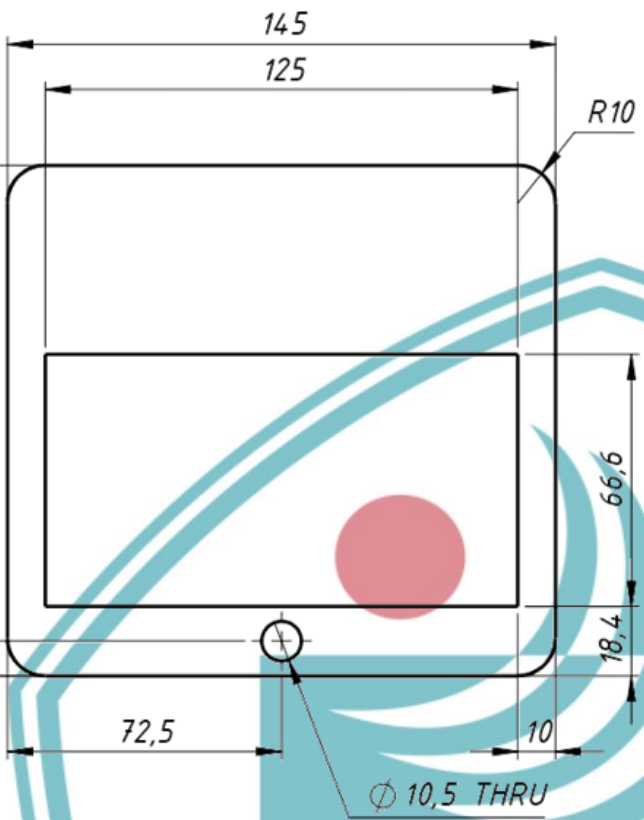
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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

3C

59

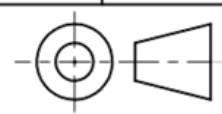


Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Perhatian:
Ketebalan Pelat 3 mm

1	Gate Belakang	3C	ST 37	-	Dibuat	
1	Gate Depan	3B	ST 37	-	Dibuat	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
Sub Assembly Gate				Skala	Digambar	Dimas
				1 : 2	Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 18/33	A4	





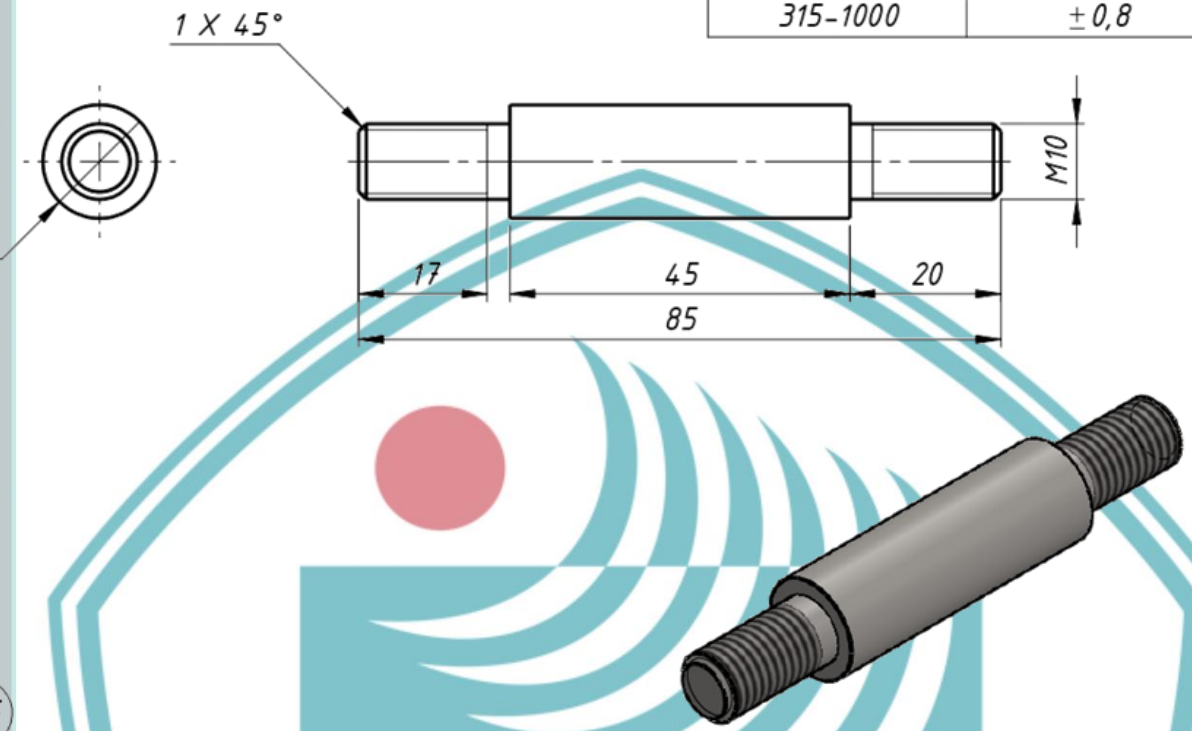
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

3D

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Perhatian:
Ketebalan Spacer 10 mm

1	Spacer	3G	Nylon	-	Dibuat
1	Pin Konektor Gate	3D	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

III	II	I	Perubahan :		
-----	----	---	-------------	--	--

Sub Assembly Gate			Skala 1 : 1	Digambar	Dimas
				Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta			Lembar 19/33	A4	

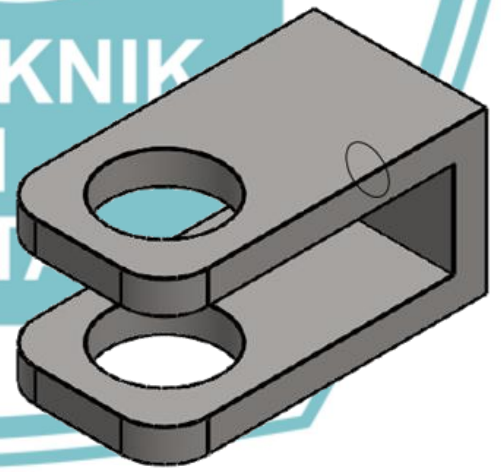
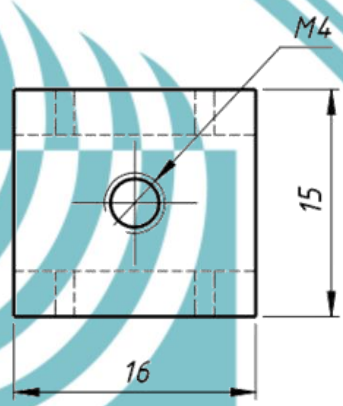
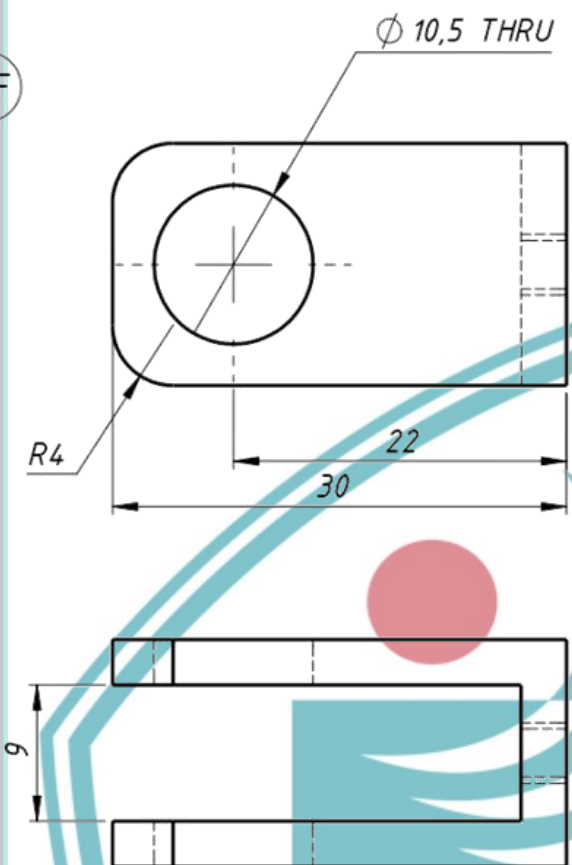


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

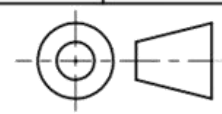
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

1	Konektor Gate	3F	ST 37	-	Dibuat	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
Sub Assembly Gate				Skala 2 : 1	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 20/33	A4	





© 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



1	Rib Bracket Silinder Cekam	4B	ST 37	-	Dibuat				
1	Bracket Silinder Cekam	4A	ST 37	-	Dibuat				
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan				
III	II	I	Perubahan :						
Sub Assembly Bracket Silincer Cekam				Skala 1 : 5	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Dimas</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>Sugeng</td> </tr> </table>	Digambar	Dimas	Diperiksa	Sugeng
Digambar	Dimas								
Diperiksa	Sugeng								
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 21/33	A4				



4A

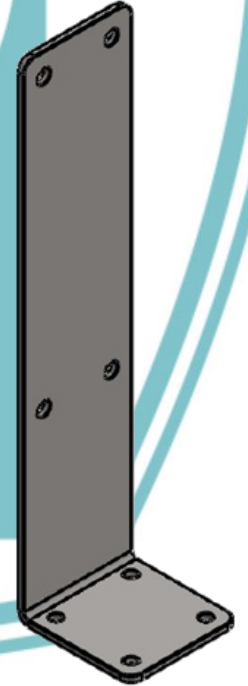
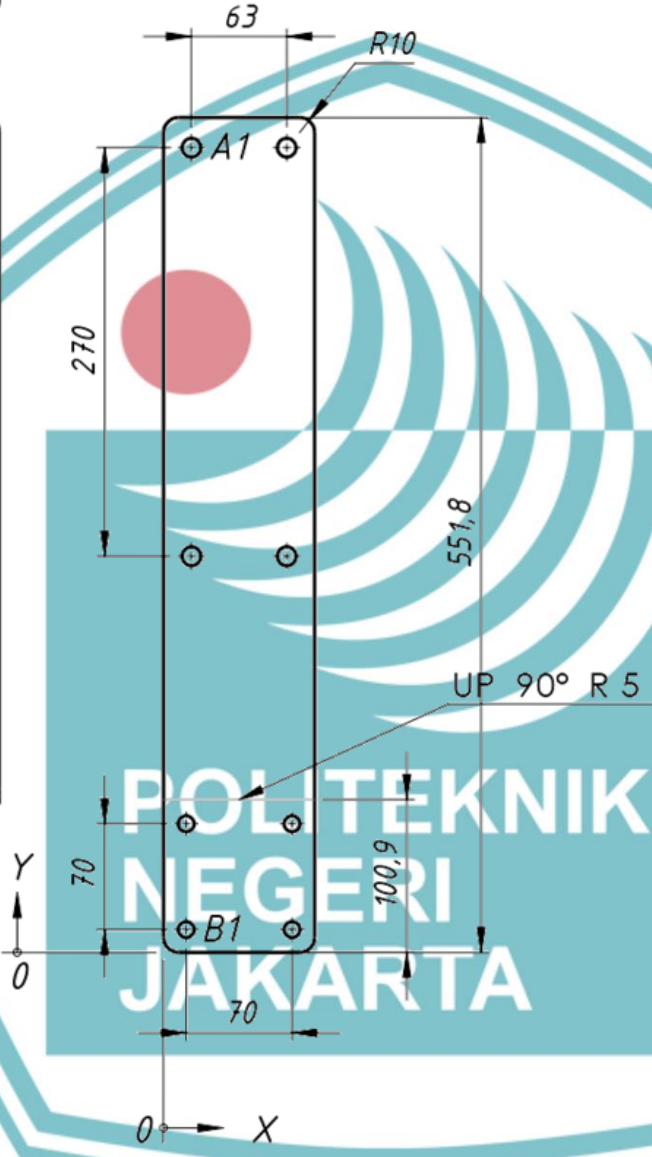
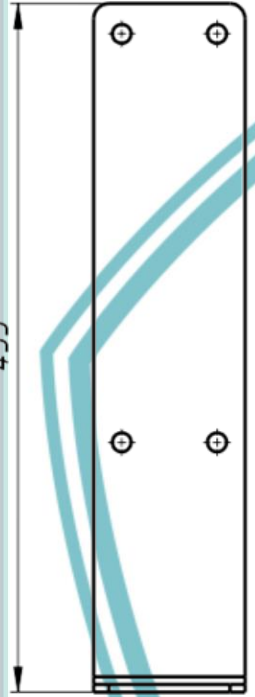
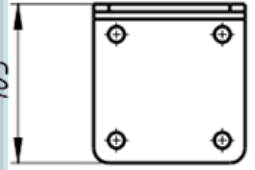
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

SIMBOL	LOK. X	LOK. Y	SIZE
B1	15	15	Ø 10,5 THRU
A1	18,5	531,8	Ø 12,5 THRU

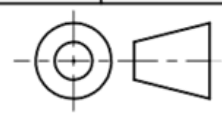
Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	±0,1
6-30	±0,2
30-120	±0,3
120-315	±0,5
315-1000	±0,8



Catatan:
Ketebalan Plat 5 mm
Radius Bending 5 mm

Gambar Bentangan

1	Bracket Silinder Cekam	4A	ST 37	-	Dibuat	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
Sub Assembly Bracket Silinder Cekam				Skala 1 : 5	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 22/33	A4	





© 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, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan pertuisan, pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Catatan:
Ketebalan Plat 3 mm
Semua Radius R5

1	Rib Bracket Silinder Cekam	4B	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Sub Assembly Bracket Silinder Cekam				Skala 1 : 2	Digambar
					Dimas
				Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 23/33	A4



© 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, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Catatan:
Pengelasan Rib pada Bracket

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan :				
	Sub Assembly Bracket Silinder Cekam			Skala 1 : 5	Digambar Dimas
				Diperiksa Sugeng	
	Politeknik Negeri Jakarta			Lembar 24/33	A4



© 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, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



	1	Konektor Pencekam	5B	ST 37	-	Dibuat				
	1	Pencekam	5A	ST 37	-	Dibuat				
	Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan				
III	II	I	Perubahan :							
Sub Assembly Pencekam					Skala 1 : 1	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Dimas</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>Sugeng</td> </tr> </table>	Digambar	Dimas	Diperiksa	Sugeng
Digambar	Dimas									
Diperiksa	Sugeng									
Politeknik Negeri Jakarta					Lembar 25/33	A4				



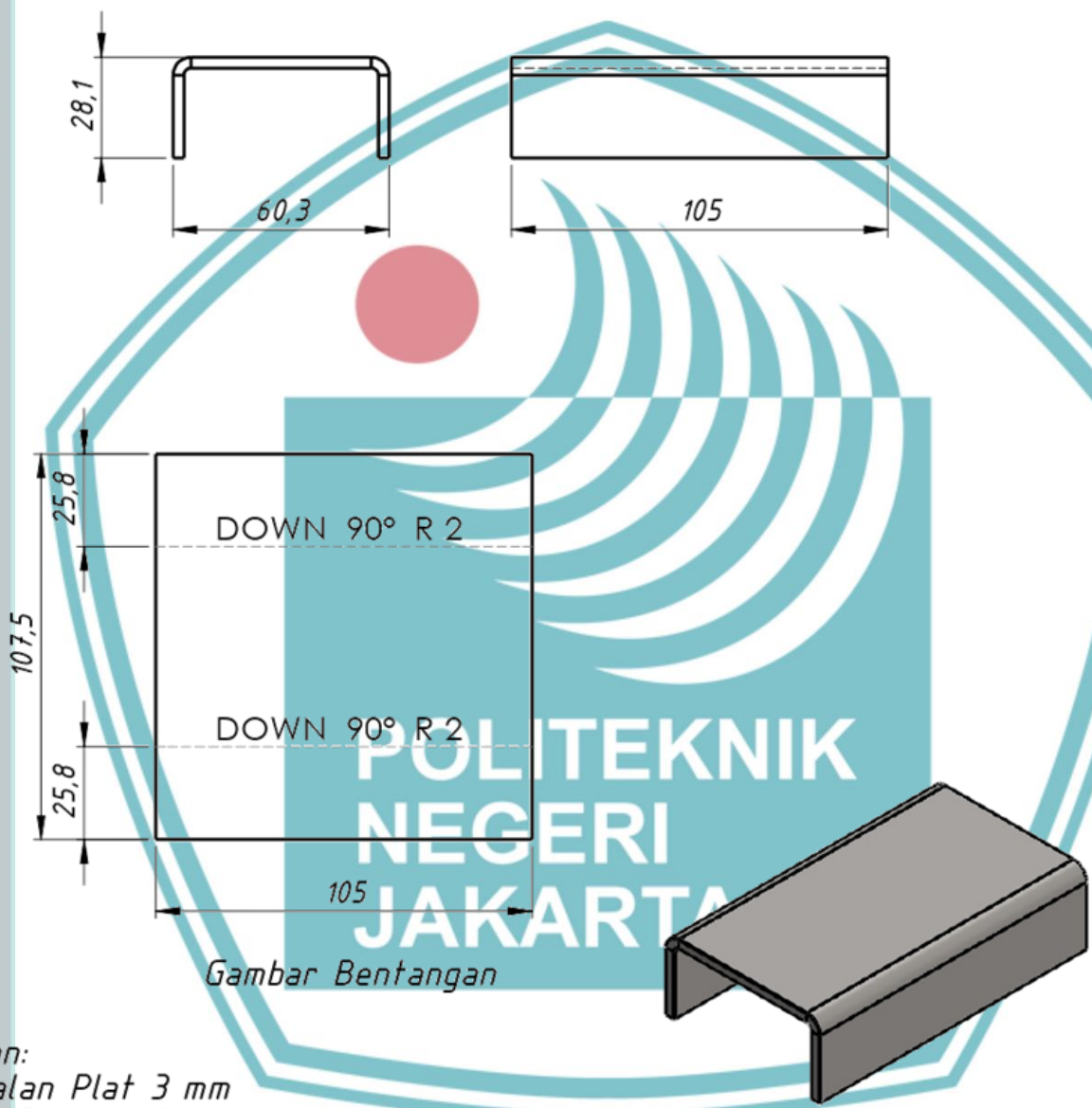
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan, pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$

5A



Gambar Bentangan

Catatan:
Ketebalan Plat 3 mm
Radius Bending 2 mm

1	Pencekam	5A	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Sub Assembly Pencekam			Skala 1 : 2	Digambar	Dimas
				Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta			Lembar 26/33		A4

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$

5B



SECTION H-H
SCALE 1 : 1

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, purnisahan karya ilmiah, purnisahan laporan, purnisahan 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	Konektor Pencekam	5B	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Sub Assembly Pencekam				Skala 1 : 2	Digambar
					Dimas
				Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 27/33	A4

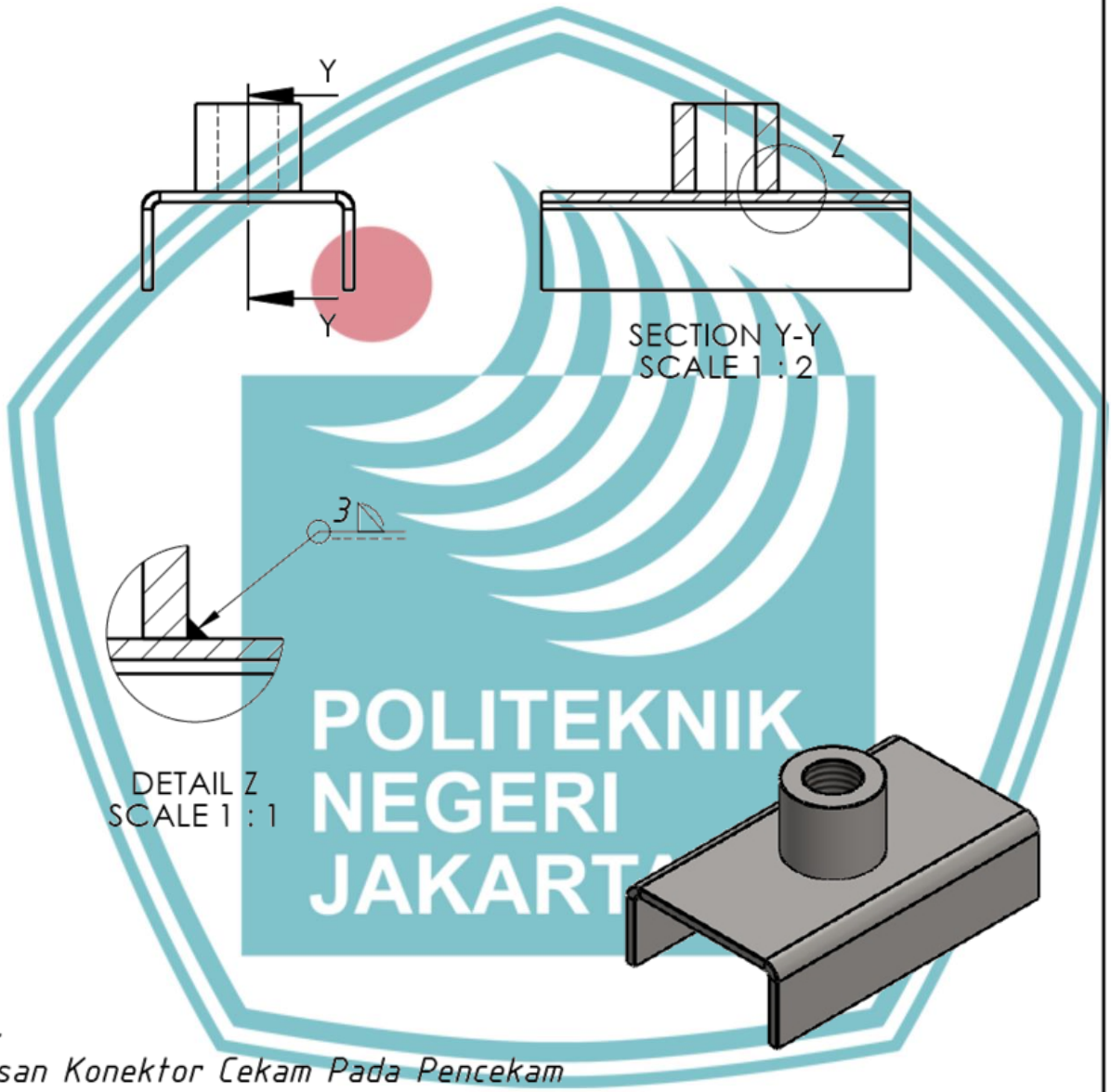


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Catatan:
Pengelasan Konektor Cekam Pada Pencekam

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	Perubahan :				Dimas	
	Sub Assembly Pencekam				Digambar	Sugeng
	Politeknik Negeri Jakarta			Skala 1 : 2	Diperiksa	
				Lembar 28/33	A4	



© 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Catatan:
 Diameter Pipa 8 mm
 Ketebalan 0,6 mm
 Radius Bending 15 mm 90°

2	Pipa Saluran Pendingin	6	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Alat Perubah Bentuk Penampang Pipa PVC			Skala 1 : 1	Digambar	Dimas
				Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 29/33	A4

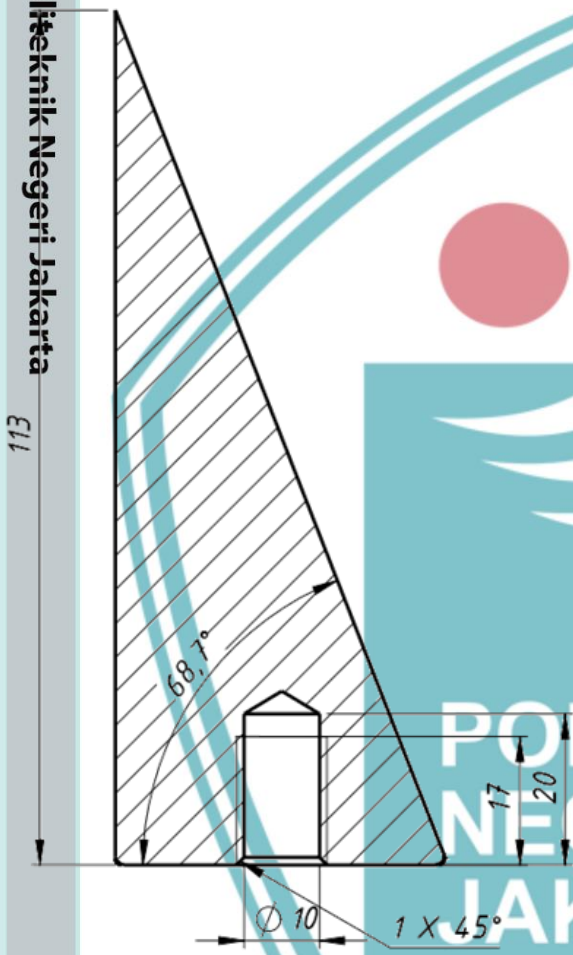
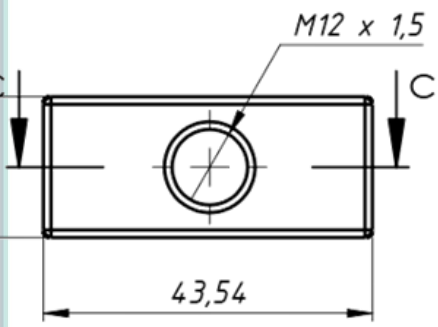


8

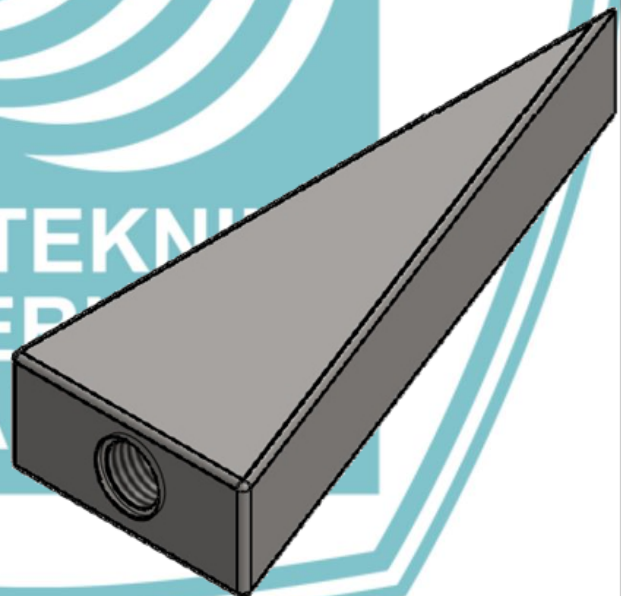
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan, pertuisan 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



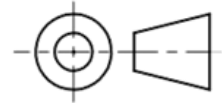
SECTION C-C
SCALE 1 : 1



Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$

Catatan:
Semua Sudut R1

2	Punch	8	Aluminium	-	Dibuat	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
Alat Perubah Bentuk Penampang Pipa PVC				Skala 1 : 1	Digambar	Dimas
					Diperiksa	Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 30/33	A4	

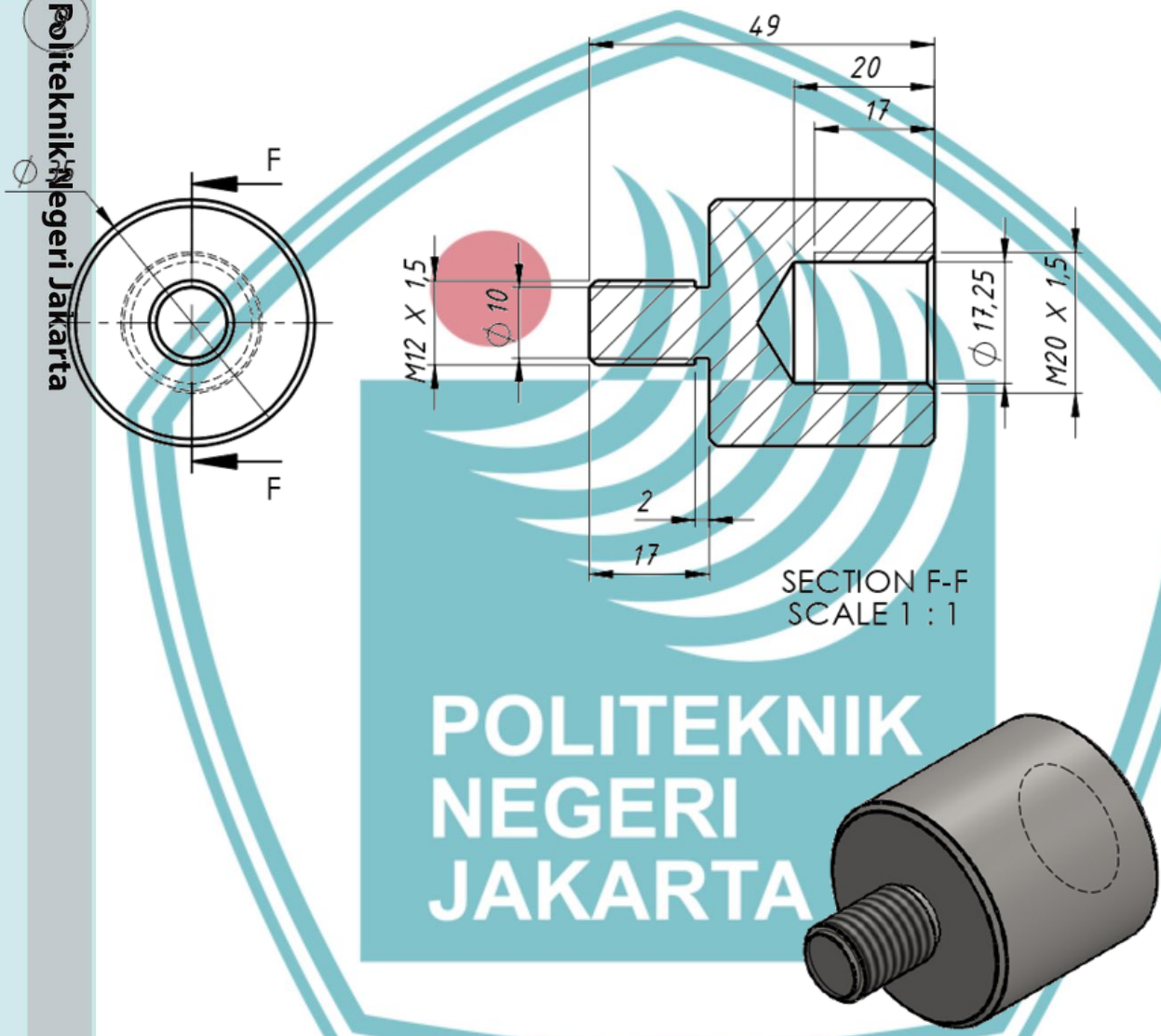


Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$

© 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 uraian 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



Catatan:
Semua Chamfer 1 x 45°

1	Konektor Punch	9	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Alat Perubah Bentuk Penampang Pipa PVC				Skala 1 : 1	Digambar Diperiksa Dimas Sugeng
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 31/33	A4



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



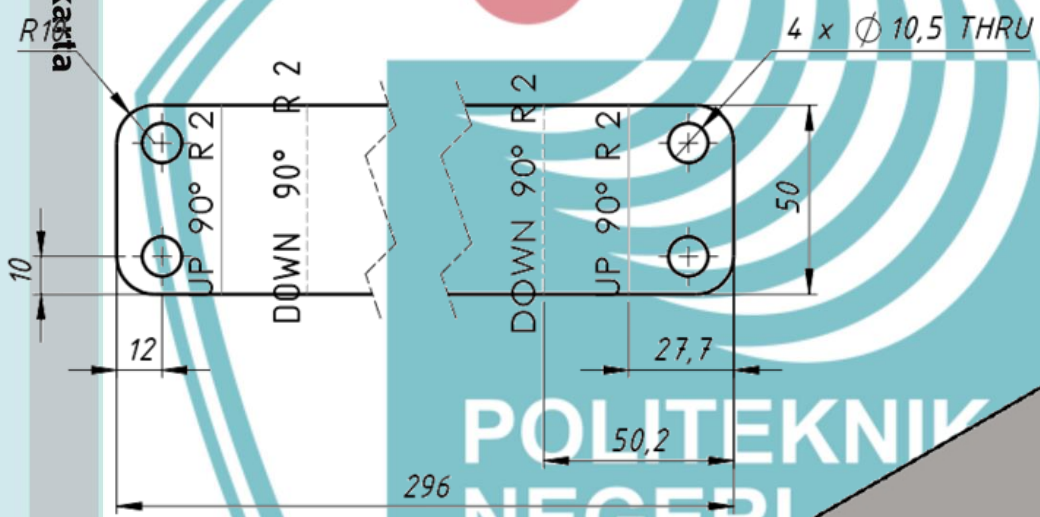
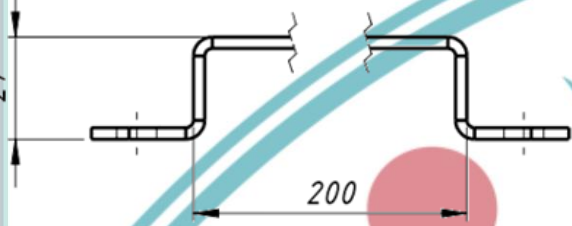
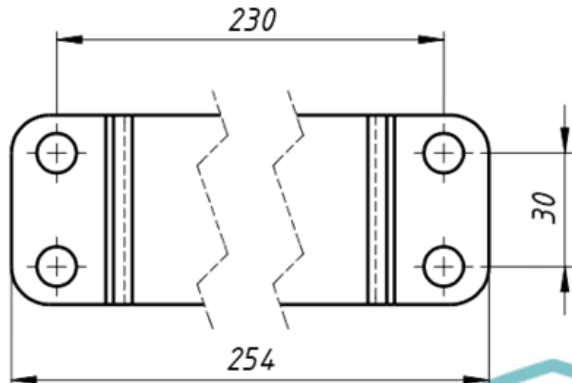
10

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

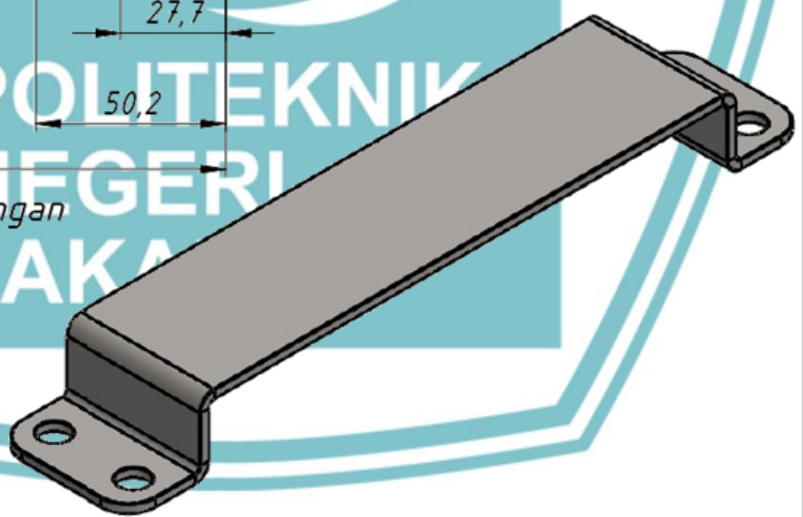
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertuisan karya ilmiah, pertuisan laporan, pertuisan 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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$

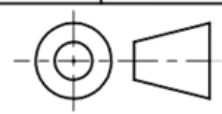


Gambar Bentangan



Catatan:
Ketebalan Plat 3 mm
Radius Bending 2 mm

1	Peyangga Heat Gun	10	ST 37	-	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Alat Perubah Bentuk Penampang Pipa PVC				Skala 1 : 2	Digambar Diperiksa
Politeknik Negeri Jakarta				Lembar 32/33	Dimas Sugeng A4



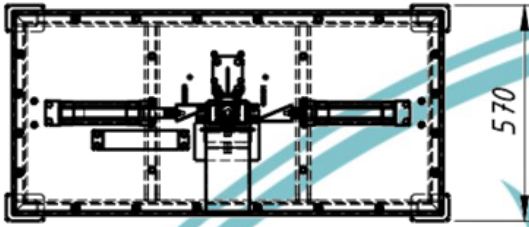


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan :				Dimas
II	Alat Perubah Bentuk Penampang Pipa PVC				Skala 1 : 20
I	Politeknik Negeri Jakarta			Diperiksa	Sugeng
				Lembar 33/33	A4