



© 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

# RANCANG SIMULASIDIESPIERCINGDENGANSISTEM KERJA VARIO

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

<b>Fajar Rifali</b>	<b>NIM. 1802311068</b>
<b>Ibrahim Amin</b>	<b>NIM. 1802311075</b>
<b>M Yoga Satria Efendi</b>	<b>NIM. 1802311059</b>
<b>Ryan Prasta Zagi Nevangga</b>	<b>NIM. 1802311070</b>

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**  
**AGUSTUS, 2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**RANCANG KOMPONEN LOWER ASSEMBLY PADA  
DIES PIERCING DENGAN SISTEM KERJA VARIO  
UNTUK MEMOTONG MATERIAL SS430**

**KETEBALAN 0,5 MM**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan  
Diploma III Program Studi D3 – Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

**Muhamad Yoga Satria Efendi**

**NIM. 1802311059**

**PROGRAM STUDI D3 – TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



*Tugas Akhir ini Kupersembahkan untuk Mereka yang Saya Cinta*

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

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG KOMPONEN LOWER ASSEMBLY PADA DIES  
PIERCING DENGAN SISTEM KERJA VARIO UNTUK  
MEMOTONG MATERIAL SS430 KETEBALAN 0,5 MM**

Oleh :

Muhamad Yoga Satria Efendi

NIM. 1802311059

Program Studi D-3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T.

NIP. 196002271986031003

Pembimbing 2

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

NIP. 196005141986031002

Ketua Program Studi

D-3 Teknik Mesin

Drs. Almahdi, S.T., 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 kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR  
**RANCANG KOMPONEN LOWER ASSEMBLY PADA DIES  
PIERCING DENGAN SISTEM KERJA VARIO UNTUK  
MEMOTONG MATERIAL SS430 KETEBALAN 0,5 MM**

Oleh :

Muhamad Yoga Satria Efendi

NIM. 1802311059

Program Studi D-3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 7 September dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D – 3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

NO	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Hamdi, S.T., M.Kom.	Penguji 1		9/9 - 2021
2	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing, M.T.	Penguji 2		9/9 - 2021
3	Drs. R. Grenny Sudarmawan, M.T	Ketua Penguji		9/9 - 2021

Depok, .... Agustus 2021

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Muslimin, S.T., M.T.  
NIP. 97707142008121005



**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 ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	NIM	Program Studi
Muhamad Yoga Satria Efendi	1802311059	D-3 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, 7 September 2021



Muhamad Yoga Satria Efendi

NIM.1802311059





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

Email : [yogaefen@gmail.com](mailto:yogaefen@gmail.com)

### ABSTRAK

*Dies Piercing* adalah alat yang digunakan untuk proses *metal cutting* dengan cara melakukan penekanan menggunakan punch kepada benda kerja. Proses *Piercing* adalah proses pemotongan yang menghasilkan lubang secara utuh pada lembaran material dengan alat bantu *press tool* dan seluruh sisinya terpotong secara serempak. Berdasarkan permintaan pelanggan, material yang dikenakan proses kerja ialah SS430 dengan 9 titik lokasi *Piercing* yang berbeda. *Piercing* ini dilakukan pada material SS430 pada komponen *Jacket Housing* pada *Mica Heater*. Lubang akibat *Piercing* ini berguna sebagai jalur terminal untuk membuat *Mica Heater* ini berkerja

Setelah dilakukan perancangan dan perhitungan untuk memenuhi permintaan pelanggan, maka mesin press yang digunakan harus memiliki tonase 35 ton, dengan mata punch sepanjang 132 mm yang menghasilkan gaya potong sebesar 2,4 ton dan sistem kerja vario yang menggunakan stopper untuk proses nya

Kata kunci : Dies Piercing, SS430, Sistem Kerja Vario



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

Email : [yogaefen@gmail.com](mailto:yogaefen@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Dies Piercing* used for metal cutting process by using a punch to press a material. In *Piercing* process, the result of work progress is called scrap and its not used. In the other hand, the material that get pressed by punch is the material that will be used or we can call it the product. According to customer order, material that used for this *Piercing* process is SS430 with 9 different *Piercing* location. This piercing process is worked on SS430 steel plate. SS430 Plate is material that used for Jacket Housing component for Mica Heater. The hole that created because this piercing process have a function for terminal way so Mica Heater can work

After design and calculate process for customer need, press machine tonnage is 35 ton, with a punch that have critical length in 132 mm produce 2,4 ton cutting force and a vario work system. Vario work system will be using a stopper for holding the material

Keywords : Dies Piercing, SS430, Vario Work System





**Hak Cipta :**

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini bisa diselesaikan. Shalawat dan Salam semoga tetap tercurah pada Baginda Rasullullah SAW semoga kita termasuk ke dalam golongan umatnya. Ucapan terimakasih disampaikan kepada :

1. Allah SWT Tuhan Semesta Alam, atas berbagai rahmat dan nikmatNya.
2. Orang tua dan keluarga, atas doa dan dukungannya yang tidak pernah henti.
3. Bapak Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T. dan Bapak Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. sebagai pembimbing tugas akhir, serta Bapak Budi Yuwono, S.T. sebagai dosen pembimbing dalam On Job Training atas berbagai masukan, bimbingan dan nasihatnya.
4. Bapak Drs. Almahdi, M.T. dan Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. sebagai Ketua Program Studi dan Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
5. Teman-teman seluruh anggota KSM Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta atas segala doa dan dukungannya

Semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga semua kegiatan penyusunan tugas akhir ini membawa manfaat bagi semuanya.

Depok, 7 September 2021

M Yoga Satria Efendi

NIP. 1802311075



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.4 Metode Pelaksanaan Tugas Akhir .....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Proses <i>Piercing</i> .....	5
2.2 Komponen pada <i>Dies Piercing</i> .....	6
2.2.1 <i>Upper Plate / Top Bolster</i> .....	6
2.2.2 <i>Punch</i> .....	6
2.2.3 <i>Punch Holder</i> .....	7
2.2.4 <i>Pressure Pad</i> .....	7
2.2.5 <i>Dies Shoe</i> .....	8

### 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

2.2.6	<i>Button Die</i> .....	8
2.2.7	<i>Lower Plate / Bottom Bolster</i> .....	9
2.2.8	Pegas .....	9
2.2.9	<i>Shank</i> .....	10
2.2.10	<i>Spring Rod Holder</i> .....	10
2.2.11	<i>Spring Rod</i> .....	11
2.2.12	Pilar .....	11
2.2.13	<i>Bushing</i> .....	12
2.2.14	<i>Stopper</i> .....	12
2.3	Material .....	13
2.3.1	SS430 .....	13
2.3.2	Tungsten Carbide .....	13
2.3.3	ST 42 .....	14
2.3.4	SS 304 .....	14
2.4	Perhitungan pada <i>Dies</i> .....	14
2.4.1	<i>Cutting Line</i> .....	14
2.4.2	<i>Cutting Force</i> .....	15
2.4.3	<i>Pressure Pad Force</i> .....	16
2.4.4	<i>Stripping Force</i> .....	17
2.4.5	<i>Machine Force</i> .....	17
2.4.6	Panjang Kritisal <i>Punch</i> .....	17
2.4.7	Tebal Konstruksi <i>Dies</i> .....	18
2.4.8	Ukuran Pillar .....	19
2.4.9	Angka Kerampingan .....	20
2.4.10	Gaya <i>Buckling</i> .....	20





**Hak Cipta :**

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

2.4.11	Ukuran Baut .....	22
2.4.12	Ukuran Pegas .....	22
2.4.13	Gaya Gesek .....	24
2.5	Perhitungan Proses Manufaktur .....	24
2.5.1	Proses Bubut.....	24
2.5.2	Jenis Pahat Bubut .....	25
2.5.3	Parameter Proses Pembubutan .....	25
2.5.4	Proses <i>Milling</i> .....	27
2.5.5	Parameter Proses <i>Milling</i> .....	28
2.5.6	Proses Gurdi .....	30
2.5.7	Parameter Proses Gurdi.....	31
<b>BAB 3</b>	<b>METODELOGI Pengerjaan Tugas Akhir .....</b>	<b>33</b>
3.1	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir .....	33
3.2	Penjelasan Diagram Alir Tugas Akhir .....	34
3.2.1	Observasi dan Identifikasi Masalah di Lapangan .....	34
3.2.2	Studi Literatur .....	34
3.2.3	Perumusan Masalah .....	34
3.2.4	Perancangan dan Perhitungan .....	35
3.2.5	Proses Manufaktur .....	35
3.2.6	Simulasi.....	35
3.2.7	Kesimpulan dan Saran.....	35
3.3	Urutan Pengerjaan .....	35
3.4	Spesifikasi Benda Kerja .....	36
3.5	Metode Simulasi.....	36
3.6	Hasil Simulasi.....	37



**Hak Cipta :**

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

<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1	Konsep Design <i>Dies Piercing</i> .....	38
4.1.1	Ilustrasi Desain 3 Dimensi <i>Dies Piercing</i> .....	38
4.1.2	Konstruksi <i>Dies Piercing</i> .....	40
4.1.3	Konstruksi <i>Lower Assembly</i> .....	42
4.2	<i>Free Body Diagram</i> .....	43
4.3	Perhitungan Dimensi .....	44
4.3.1	Perhitungan Tonase Mesin.....	44
4.3.2	Penentuan Dimensi <i>Dies Shoe</i> .....	47
4.3.3	Penentuan Dimensi <i>Bottom Plate</i> .....	49
4.3.4	Penentuan Dimensi <i>Stopper</i> .....	50
4.3.5	Perhitungan Baut pada <i>Dies Shoe</i> dan <i>Bottom Plate</i> .....	50
4.4	Identifikasi Kekuatan Komponen.....	52
4.4.1	<i>Bottom Plate</i> .....	52
4.4.2	<i>Dies Shoe</i> .....	52
4.4.3	<i>Button Die</i> .....	53
4.4.4	<i>Pressure Pad</i> .....	54
4.5	Proses manufaktur .....	54
4.5.1	Proses Pengerjaan.....	54
4.5.2	<i>Bottom Plate</i> .....	55
4.5.3	Waktu Permesinan <i>Bottom Plate</i> .....	56
4.5.4	<i>Dies Shoe</i> .....	61
4.5.5	Waktu Permesinan <i>Dies Shoe</i> .....	62
4.5.6	<i>Stopper</i> .....	66
4.6	<i>Simulasi Assembly</i> .....	68



**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

4.7	Simulasi Cara Kerja <i>Dies Piercing</i> .....	70
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>64</b>
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	64
	<b>Daftar Pustaka</b> .....	<b>65</b>







## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Piercing</i> .....	5
Gambar 2.2 <i>Upper Plate</i> .....	6
Gambar 2.3 <i>Punch</i> .....	6
Gambar 2.4 <i>Punch Holder</i> .....	7
Gambar 2.5 <i>Pressure Pad</i> .....	7
Gambar 2.6 <i>Dies Shoe</i> .....	8
Gambar 2.7 <i>Button Die</i> .....	8
Gambar 2.8 <i>Bottom Bolster</i> .....	9
Gambar 2.9 Pegas.....	9
Gambar 2.10 <i>Shank</i> .....	10
Gambar 2.11 <i>Spring Rod Holder</i> .....	10
Gambar 2.12 <i>Spring Rod</i> .....	11
Gambar 2.13 Pilar .....	11
Gambar 2.14 <i>Bushing</i> .....	12
Gambar 2.15 <i>Stopper</i> .....	12
Gambar 2.16 Perhitungan Gaya Potong.....	16
Gambar 2.17 Panjang kritis <i>Punch</i> .....	18
Gambar 2.18 <i>Types of End Condition</i> .....	21
Gambar 2.19 Konstruksi Pegas .....	23
Gambar 2.20 FBD Gaya Gesek.....	24
Gambar 2.21 Proses bubut rata, Bubut permukaan, dan Bubut Tirus.....	25
Gambar 2.22 Jenis Pahat Bubut Standar .....	25
Gambar 2.23 Tiga klasifikasi proses <i>milling</i> .....	27
Gambar 2.24 Mesin gurdi .....	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir .....	33
Gambar 3.2 Proses <i>Piercing</i> (a) Benda Awal (b) Benda hasil proses <i>Piercing</i> ....	36
Gambar 3.3 Diagram alir simulasi <i>Dies Piercing</i> .....	37
Gambar 4.1 Konsep <i>Dies Piercing</i> .....	38
Gambar 4.2 <i>Exploded View</i> .....	39
Gambar 4.3 Konstruksi <i>Dies Piercing</i> .....	40

### 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

Gambar 4.4 <i>Lower Assembly</i> .....	42
Gambar 4.5 <i>Isometric View Lower Assembly</i> .....	42
Gambar 4.6 FBD Proses <i>Piercing</i> .....	43
Gambar 4.7 FBD <i>Dies Shoe</i> .....	43
Gambar 4.8 <i>Section View Mid Plane</i> Pemotongan .....	70
Gambar 4.9 <i>Punch</i> menyentuh benda kerja .....	70
Gambar 4.10 <i>Scrap</i> turun kebawah.....	71



### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

Tabel 2.1 SS430 <i>Mechanical Properties</i> .....	13
Tabel 2.2 Tungsten Carbide <i>Mechanical Properties</i> .....	13
Tabel 2.3 ST 42 <i>Mechanical Properties</i> .....	14
Tabel 2.4 SS 304 <i>Mechanical Properties</i> .....	14
Tabel 2.5 Nilai <i>Pb</i> .....	17
Tabel 2.6 Panjang Ekuivalen.....	22
Tabel 2.7 Waktu <i>Cutting Speed</i> .....	25
Tabel 2.8 Kecepatan pemakanan.....	26
Tabel 2.9 Penentuan <i>Cutting Speed</i> mesin <i>milling</i> .....	28
Tabel 2.10 Feed untuk proses <i>milling</i> .....	29
Tabel 2.11 Kecepatan mata potong HSS.....	31
Tabel 2.12 Besar pemakanan gurdi.....	32
Tabel 4.1 <i>Buy or Make</i> .....	41
Tabel 4.2 Proses pengerjaan komponen.....	55

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

Lampiran 1 Katalog Button Die.....	67
Lampiran 2 Tabel Ukuran Baut.....	68





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 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

**PT. Usaha Saudara Mandiri** adalah sebuah perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan *Heat Exchanger* dan *Heat Immersion*. Salah satu produk yang diproduksi di **PT. Usaha Saudara Mandiri** ini adalah *Mica Heater*, dimana salah satu komponennya berupa *Jacket Housing* yang berfungsi sebagai tempat pelindung berbagai macam komponen inti dari *Mica Heater* itu sendiri. Dalam proses pembuatan komponen *Jacket Housing* ini, memerlukan alat mesin perkakas berupa *Dies Presstool* untuk melubangi salah satu bagian dari plat tersebut.. Lubang ini sendiri adalah tempat tersambung nya kabel terminal dengan sumber tenaga listrik agar *Mica Heater* ini dapat berfungsi

Pada **PT. Usaha Saudara Mandiri** ditemukan beberapa studi kasus dalam pengerjaan pembuatan lubang tersebut, yaitu masih digunakannya *Dies Presstool* manual yang dioperasikan menggunakan tenaga manusia.

Pengertian dari *Dies Presstool* ini sendiri adalah sebuah cetakan yang berfungsi untuk memotong dan membentuk berbagai macam material *sheet metal* seperti plat alumunium, plat baja tahan karat, berbagai pipa dan baja pejal menjadi bentuk yang diinginkan sesuai dengan rencana.

Akibat keterbatasan *Dies Presstool* yang tersedia di **PT. Usaha Saudara Mandiri**, menimbulkan ketidakefisienan baik dalam segi waktu, biaya, serta tenaga. Ditambah lagi dengan berbagai macam permintaan pelanggan tentang lokasi dari lubang yang ingin dibuat pada komponen *Jacket Housing* ini.

Dalam kesempatan tugas akhir yang kali ini, telah dilakukan sebuah kajian dengan metode Rancang Simulasi pengoperasian *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario, yang mana *Dies* ini berfungsi untuk melubangi plat *Stainless Steel 430* (SS430) dengan tebal 0.5 mm sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Sementara metode vario adalah metode yang digunakan agar lubang yang dibuat tidak hanya



**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

berada di titik tengah plat, namun bisa juga digunakan untuk membuat lubang pada 9 posisi standar yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan.

*Dies Presstool* yang dirancang oleh penulis memiliki satu titik mata *punch* yang tidak akan berubah lokasinya, pengaplikasian sistem kerja vario inilah yang dapat membuat benda kerja dapat digeser. Sehingga *punch* pada *dies* dapat melubangi plat di 9 posisi standar sesuai dengan kebutuhan pelanggan walau hanya menggunakan satu buah mata *punch* saja. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini akan dilakukan proyek tugas akhir berupa Rancang Simulasi *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario

Pada kesempatan Tugas Akhir kali ini hanya berfokus pada komponen *Lower Assembly* dimana tersusun oleh beberapa komponen yaitu *Bottom Plate*, *Dies Shoe*, *Button Die*, dan *Stopper*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam perancangan *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario muncul berbagai permasalahan :

1. Bagaimana rancangan *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario pada komponen *Lower assembly*
2. Bagaimana prosedur pembuatan komponen *Lower assembly* pada *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario
3. Bagaimana simulasi *assembly* komponen *Lower assembly* pada *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario

## 1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini :

1. Memperoleh rancangan komponen *Lower assembly* pada *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario
2. Mengetahui tahapan proses pembuatan komponen *Lower assembly* pada *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario.
3. Mengetahui simulasi *assembly* pada komponen *Lower assembly* pada *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario





**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

#### 1.4 Metode Pelaksanaan Tugas Akhir

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan topik permasalahan ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan studi lapangan dan menganalisa kekurangan dari proses produksi lubang *Jacket Housing* menggunakan *Presstool* manual milik perusahaan
2. Melakukan studi literatur, baik dari jurnal ilmiah, dokumen standar operasional kerja perusahaan, hasil penelitian maupun laporan praktikum yang memiliki kesinambungan dengan masalah yang ingin dipecahkan
3. Merancang konsep design, perhitungan gaya serta momen, dan menentukan dimensi untuk komponen *Dies Piercing*
4. Merancang proses pembuatan tiap komponen pada *Dies Piercing* pembuatan design 3D pada *Software Solidworks 2018*
5. Melakukan simulasi *assembly* pada *Software Solidworks 2018*
6. Menyusun laporan tugas akhir

#### 1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Secara garis besar pembahasan didalam penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa bab, yaitu:

1. BAB I Pendahuluan  
Pendahuluan berisi tentang latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metode pelaksanaan, dan sistematika penulisan tugas akhir.
2. BAB II Tinjauan Pustaka  
Tinjauan pustaka memaparkan bahasan untuk menunjang perancangan tentang komponen penyusun mesin yang dibuat.
3. BAB III Metodologi Penelitian  
Isi bab ini terdiri dari pembahasan masalah, urutan pengerjaan, dan objek yang akan dikerjakan



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

#### 4. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menguraikan tentang analisis rancang simulasi dari alat *Dies* dengan sistem *piercing* yang berupa perhitungan yang dibutuhkan

#### 5. BAB V Kesimpulan Dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan dari seluruh pembahasan rancang bangun *dies piercing*.





**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 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari tugas akhir Rancang Komponen *Lower Assembly* pada *Dies Piercing* dengan Sistem Kerja Vario adalah :

1. *Dies Shoe* yang terbuat dari bahan St 42 memiliki tebal 20 mm dan *Dies Shoe* ini kuat untuk menahan beban pemotongan sebesar 21526,34 N
2. *Dies Shoe* dengan sistem kerja dapat membuat lubang di 9 posisi benda kerja dengan jumlah lubang sebanyak 18 buah dan berdiameter 8 mm
3. Penggunaan baut M8 kuat untuk menahan beban *punch* dan *pressure pad* saat terjadinya proses pasca *piercing* sebesar 2175,005 N
4. Untuk komponen yang dibuat seperti *Dies Shoe*, *Bottom Plate* dan *Stopper* dapat menggunakan mesin *drilling* dan *milling*. Sementara komponen *Button Die* dapat dibeli di pasaran

#### 5.2 Saran

Adapun saran dari penulis yaitu :

1. Penggunaan mesin *press* diatas 35 ton agar *Dies* ini berkerja dengan jangka waktu yang lebih lama
2. Penggunaan baut yang lebih besar agar proporsional dengan dimensi *dies piercing*
3. Untuk menjaga umur *dies*, dianjurkan untuk tidak menggunakannya diatas kapasitas maksimum yang telah ditentukan
4. *Dies* ini hanya dirancang untuk melakukan proses *piercing* pada material SS430 dengan tebal 0,5 mm. Dianjurkan untuk tidak menggunakan *dies* ini kepada material yang lebih keras ataupun lebih tebal





**Hak Cipta :**

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

**Daftar Pustaka**

1. Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). A TEXTBOOK OF MACHINE DESIGN S.I Units. Ram Nagar: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.
2. Sularso. (2008). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
3. Arif, , Machmud, (2017). Perhitungan Waktu pada Proses Pembututan Rata
4. Boljanovic, Vukota. (2004). Sheet Metal Forming Processes and Die Design
5. Suchy, Ivana. (1998). HANDBOOK OF DIE DESIGN Second Edition, USA : McGraw-Hill
6. Indonesia Mold and Dies Industry Association (2010). Buku Text Press Die Design Middle Workshop
7. Krar, Stephen F., (1997). Technology of Machine Tools, McGraw-Hill
8. Atlas Steel. (2010) 304 Stainless Steel Data Sheet
9. AZO Material (2015). Tungsten Carbide WC Technical Data Sheet
10. Nizam, Asif. (2016). Optimization of Sheet Metal Thickness and Die Clearance of Progressive Press Tool Using Finite Element Analysis and Artificial Neural Network Technique.



## © 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






Lampiran 1 Katalog Button Die

- 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

### CARBIDE BUTTON DIES — HEADED TYPE — STRAIGHT TYPE —


**Headed**




Headed Carbide Button Die

Headed Carbide Button Die

Headed Carbide Button Die



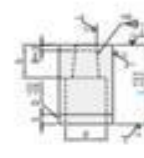
**Straight**



Straight Carbide Button Die


Straight Carbide Button Die

Straight Carbide Button Die



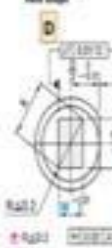
D	L	Type	D (mm)				D	L	Type
			1.00	1.50	2.00	2.50			
2	10	A	0.00	0.00	0.00	2	10	A	
2	15	A	0.00	0.00	0.00	2	15	A	
2	20	A	0.00	0.00	0.00	2	20	A	
2	25	A	0.00	0.00	0.00	2	25	A	
2	30	A	0.00	0.00	0.00	2	30	A	
2	35	A	0.00	0.00	0.00	2	35	A	
2	40	A	0.00	0.00	0.00	2	40	A	
2	45	A	0.00	0.00	0.00	2	45	A	
2	50	A	0.00	0.00	0.00	2	50	A	
2	55	A	0.00	0.00	0.00	2	55	A	
2	60	A	0.00	0.00	0.00	2	60	A	
2	65	A	0.00	0.00	0.00	2	65	A	
2	70	A	0.00	0.00	0.00	2	70	A	
2	75	A	0.00	0.00	0.00	2	75	A	
2	80	A	0.00	0.00	0.00	2	80	A	
2	85	A	0.00	0.00	0.00	2	85	A	
2	90	A	0.00	0.00	0.00	2	90	A	
2	95	A	0.00	0.00	0.00	2	95	A	
2	100	A	0.00	0.00	0.00	2	100	A	

Headed




Headed Carbide Button Die

Headed




Headed Carbide Button Die

Headed




Headed Carbide Button Die

Headed




Headed Carbide Button Die

Headed




Headed Carbide Button Die

Straight




Straight Carbide Button Die

Straight




Straight Carbide Button Die

Straight




Straight Carbide Button Die

Straight



Straight Carbide Button Die

Straight



Straight Carbide Button Die

CARBIDE BUTTON DIES



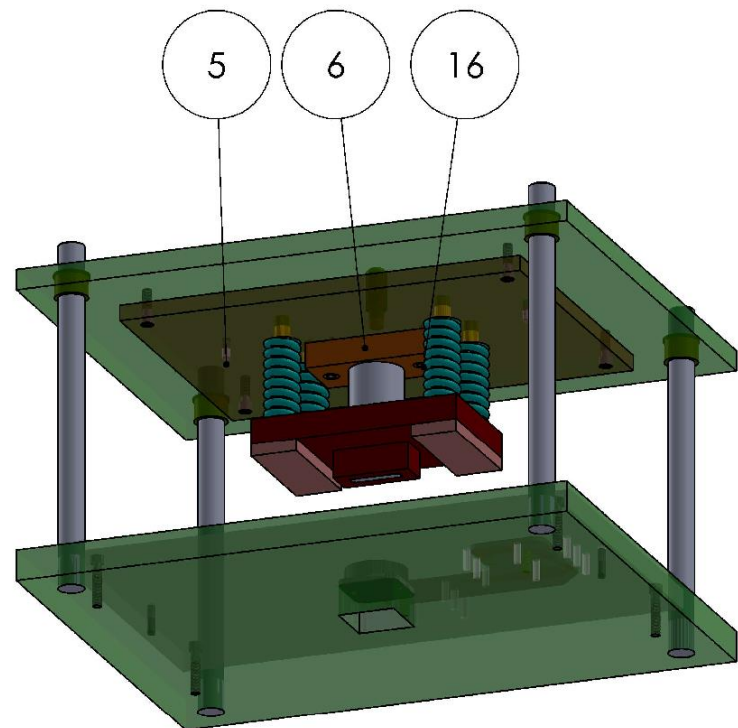
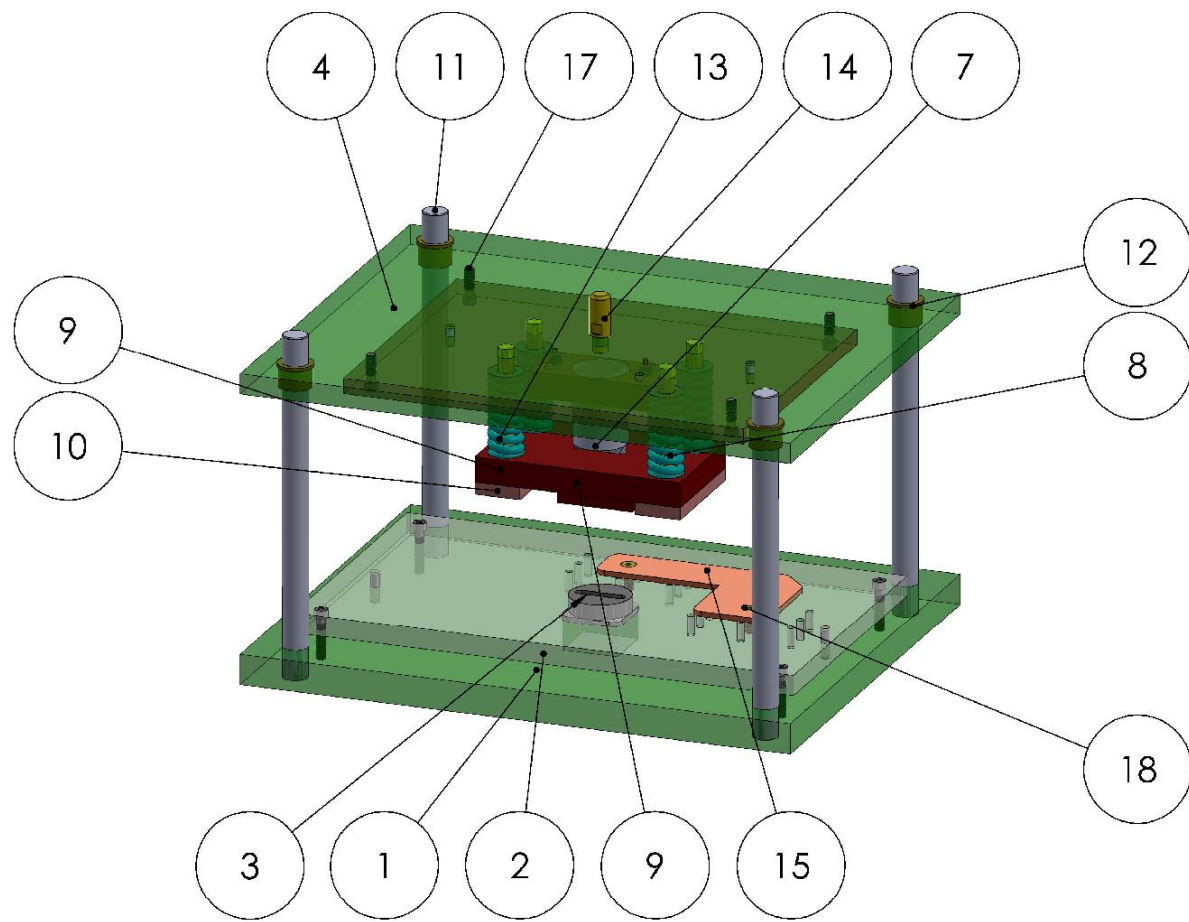


Lampiran 2 Tabel Ukuran Baut

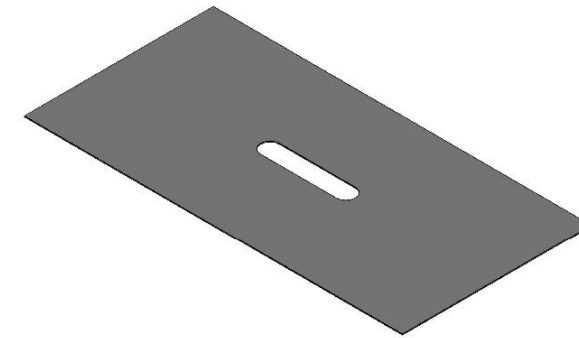
Designation	Pitch mm	Major or nominal diameter Nut and Bolt ( $d = D$ ) mm	Effective or pitch diameter Nut and Bolt ( $d_p$ ) mm	Minor or core diameter ( $d_c$ ) mm		Depth of thread (bolt) mm	Stress area mm <sup>2</sup>
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Coarse series</b>							
M 0.4	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
(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
<b>Fine series</b>							
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 : Machine Design, R.. Khurmi and J. K. Gupta

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



Produk (Skala 1 : 2)



Anggota Kelompok :  
 1. Fajar Rifali  
 2. Ibrahim Amin  
 3. Muhamad Yoga Satria Efendi  
 4. Ryan Prasta Zagi Nevangga

	6	Dowel Pin	21	ST 60	Ø8 x 20	-		
	2	Dowel Pin	20	ST 60	Ø8 x 30	-		
	2	Baut M8	19	SUS 304	M8 x 22	-		
	4	Baut M8	18	SUS 304	M8 x 27	-		
	2	Baut M10	17	SUS 304	M10 x 24	-		
	4	Baut M8	16	SUS 304	M8 x 42	-		
	1	Stopper	15	ST 42	200 x 125 x 5	-		
	1	Shank	14	ST 42	M16 x 58	FIBRO STD		
	4	Spring	13	SWOSC-V	Ø35 x 80.40	-		
	4	Bushing	12	SUJ 2	Ø35 x 23	MISUMI STD		
	4	Guide Pillar	11	ST 42	Ø25 x 340	-		
	2	Spring Rod Holder	10	ST 42	120 x 45 x 12	-		
	1	Pressure Pad	9	ST 42	205 x 120 x 52	-		
	4	Spring Rod	8	ST 42	Ø15 x 140	-		
	1	Punch	7	TC	Ø55 x 132	MISUMI STD		
	1	Punch Holder	6	ST 42	120 x 60 x 25	MISUMI STD		
	1	Backing Plate	5	ST 42	400 x 300 x 15	-		
	1	Top Plate	4	ST 42	550 x 450 x 20	-		
	1	Button Die	3	TC	60 x 60 x 20	MISUMI STD		
	1	Dies Shoe	2	ST 42	500 x 300 x 20	-		
	1	Bottom Plate	1	ST 42	550 x 450 x 30	-		
	Jumlah	Nama bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan:					
<b>Dies Piercing Dengan Sistem Kerja Vario</b>					Skala:	Group	230821	M.Y
<b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b>					1 : 5	Lecture		
						Nomor		





	4	3	2	1			
Tingkat Ketelitian	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
Sedang	$+0,1$	$+0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
Kasar	-	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	$\pm 2$	$\pm 3$

**Frais, Drill, dan Tap Ulir**



1	Bottom Plate	1	ST 42	550 x 450 x 30	
<b>Jumlah</b>	<b>Nama Bagian</b>	<b>No. Bag</b>	<b>Bahan</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>

III	II	I	<b>Perubahan</b>				
<b>Komponen Dies Piercing Dengan Sistem Kerja Vario</b>				Skala	Digambar	070921	M.Y
<b>Politeknik Negeri Jakarta</b>				1:5	Diperiksa		
							<b>A4</b>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 Hak Cipta :  
 Politeknik Negeri Jakarta

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





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

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

	4	3	2	1			
Tingkat Ketelitian	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
Sedang	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Kasar	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

Frais, Drill, dan Tap Ulir



1	Dies Shoe	2	ST 42	500 x 300 x 20	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

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

Komponen Dies Piercing Dengan Sistem Kerja Vario		Skala	Digambar	070921	M.Y
Politeknik Negeri Jakarta		1:5	Diperiksa		
					A4



Hak Cipta :  
Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Penguapan nanga untuk kepentingan penairakan, peneitian , pennisan karya imian, pennisan laporan, pennisan kritik dan tinjauan suaru masalan.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	4	3	2	1			
Tingkat Ketelitian	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
Sedang	$+0,1$	$+0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
Kasar	-	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	$\pm 2$	$\pm 3$



1	Button Die	3	TC	60 x 60 x 20	MISUMI STD
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

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

A	Komponen Dies Piercing Dengan Sistem Kerja Vario	Skala	Digambar	070921	M.Y
		1:1	Diperiksa		

Politeknik Negeri Jakarta					A4
---------------------------	--	--	--	--	----