



© 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 KOMPONEN MOVEMENT 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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Fajar Rifali

NIM. 1802311068

PROGRAM STUDI D3 – TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk Appa dan Ema.
Dengan segala jerih payah, akan aku tepati janjiku untukmu.

© 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

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

Oleh :

Fajar Rifali

NIM. 1802311068

Program Studi D-3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Drs. Darius Yuhans, S.T., M.T.
NIP. 196002271986031003

R. Grenny Sudarmawan, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Fajar Rifali

NIM. 1802311068

Program Studi D-3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal sekian 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, S.T., M.T.	Ketua Penguji		9/9-2021

Depok, 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 mengumumkan 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 : Fajar Rifali
NIM : 1802311068
Program Studi : 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, Agustus 2021



Fajar Rifali

NIM. 1802311068



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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

RANCANG SIMULASI *DIES PIERCING* DENGAN SISTEM KERJA VARIO

¹⁾ Fajar Rifali

¹⁾ Program Studi D – Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

Email : fajar.rifali.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Dies Piercing adalah alat yang digunakan untuk proses *metal forming* dengan cara melakukan penekanan menggunakan punch kepada benda kerja. Proses *Piercing* adalah proses pemotongan yang menghasilkan lubang secara utuh pada material lembaran 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

RANCANG SIMULASI *DIES PIERCING* DENGAN SISTEM KERJA VARIO

¹⁾ Fajar Rifali

¹⁾ Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : fajar.rifali.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

Dies Piercing used for metal forming 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 yang penulis cintai, atas doa dan dukungannya yang tidak pernah henti.
3. Bapak Drs.Darius Yuhas, S.T., M.T. dan Bapak R. Grenny Sudarman, M.T. selaku pembimbing tugas akhir, serta Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku dosen pembimbing dalam On Job Training atas berbagai masukan, bimbingan dan nasihatnya.
4. Bapak Drs. Almahti, M.T. dan Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi dan Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
5. Gustinar Caroline Nabila Balqis, yang tidak pernah lelah memberi support dan do'a setiap harinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seluruh anggota KSM Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta atas segala doa dan support kepada penulis.

Semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Depok, Agustus 2021

Fajar Rifali

NIM. 1802311068



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN 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.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
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
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
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

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 Kritis <i>Punch</i>	17
2.4.7	Tebal Konstruksi <i>Dies</i>	18
2.4.8	Ukuran <i>Pillar</i>	19
2.4.9	Angka Kerampingan	20
2.4.10	<i>Gaya 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
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	33
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
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>Movement Assembly</i>	42
4.2	<i>Free Body Diagram</i>	43
4.3	Perhitungan Dimensi	43
4.3.1	Perhitungan Tonase Mesin	43
4.3.2	Perhitungan Diameter <i>Pillar</i>	47
4.3.3	Perhitungan Gaya Gesek Pada <i>Pillar</i>	48
4.3.4	Perhitungan Ukuran Ulir <i>Shank</i>	48
4.4	Proses Manufaktur	56
4.4.1	Proses pengerjaan	56
4.4.2	Waktu Permesinan	58
4.5	Simulasi <i>Assembly</i>	58
4.6	Simulasi Cara Kerja <i>Movement Assembly</i>	61
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		64



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 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.....	22
Gambar 2.20 FBD Gaya Gesek.....	24
Gambar 2.21 Proses bubut rata, Bubut permukaan, dan Bubut Tirus.....	24
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 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

Gambar 4.4 <i>Movement Assembly</i>	42
Gambar 4.5 <i>FBD Pillar</i>	43
Gambar 4.6 Parameter Pemotongan.....	44
Gambar 4.7 Dimensi <i>Pillar</i>	56
Gambar 4.8 Pemasangan <i>Pillar</i>	59
Gambar 4.9 Pemasangan <i>Bushing</i>	59
Gambar 4.10 Pemasangan <i>Shank</i>	60
Gambar 4.11 Posisi 1 <i>Dies Piercing</i>	61
Gambar 4.12 Posisi 2 <i>Dies Piercing</i>	61
Gambar 4.13 Posisi 3 <i>Dies Piercing</i>	62





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 TABEL

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>	26
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



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 LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Catalogue Bushing</i>	65
Lampiran 2 <i>Catalogue Shank</i>	66
Lampiran 3 Tabel Ukuran Baut.....	67





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 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

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 *Movement Assembly* dimana tersusun oleh beberapa komponen yaitu *pillar*, *shank*, dan *bushing*.

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 *movement assembly*
2. Bagaimana prosedur pembuatan komponen *movement assembly* pada *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario
3. Bagaimana simulasi *assembly* komponen *movement 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 *movement assembly* pada *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario
2. Mengetahui tahapan proses pembuatan komponen *movement assembly* pada *Dies Piercing* dengan sistem kerja Vario.
3. Mengetahui simulasi *assembly* pada komponen *movement 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 mengumunkan 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

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 mengumunkan 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 mengumunkan 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 *Movement Assembly* pada *Dies Piercing* dengan Sistem Kerja Vario adalah :

1. Ukuran minimal *pillar* adalah $\text{Ø}15,03$ mm. Namun pada rancangan ini, ukuran *pillar* yang digunakan adalah $\text{Ø}25$ mm.
2. Gaya gesek yang terjadi antara *pillar* dengan *upper plate* sebesar 1054,39 N.
3. *Bushing* menggunakan material kuningan untuk meminimalisir gaya gesek antara *pillar* dan *upper plate*.
4. Penggunaan ulir *shank* ukuran m16 ini kuat untuk menopang massa total *cutting assembly* dan *upper assembly* dengan berat 65,327 kg.
5. Untuk komponen *pillar* dibuat dengan menggunakan mesin *turning*. Sedangkan komponen *shank* dan *bushing* dapat dibeli di pasaran.

5.2 Saran

Adapun beberapa 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.

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 :

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



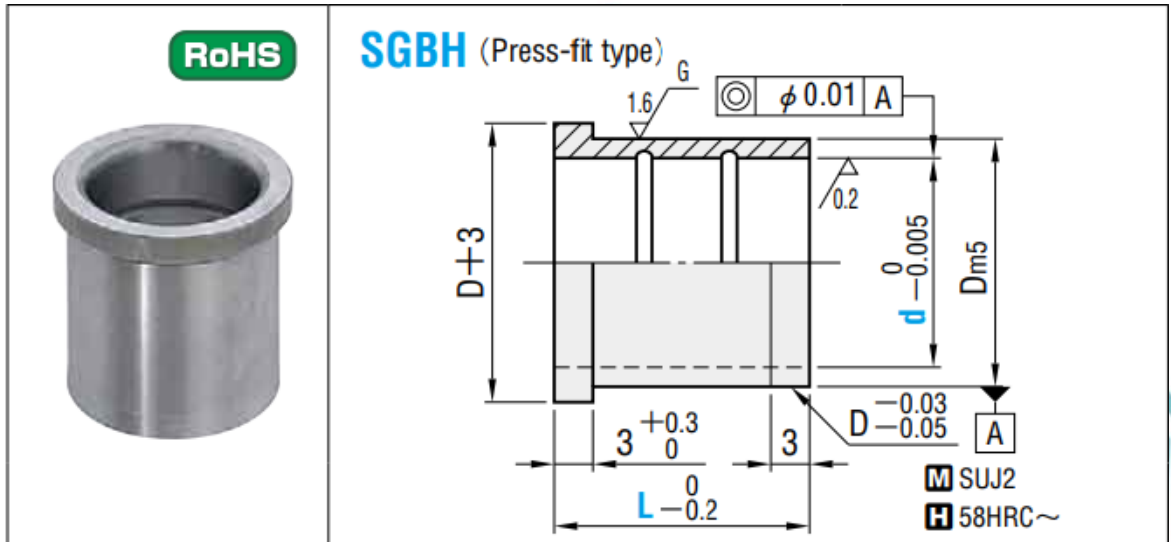
Lampiran 1 Catalogue Bushing

© 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



D _{m5}	Catalog No.		L	Base unit price
	Type	d		1~9 pieces
12	SGBH	8	10 13 16 20	Quotation
14		10	10 13 16 20 22 25	
18		13	13 16 20 22 25 30 35	
22		16	13 16 20 22 25 30 35	
25		20	16 20 22 25 30 35	
32		25	20 22 25 30 35	

Lampiran 2 *Catalogue Shank*

© 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

Home / Clamping and lifting devices / Fastening devices / 211.11. Threaded shanks DIN 9859

211.11. Threaded shanks DIN 9859



SKU: 211-11

Nominal diameter

20 MM

Male thread

Please select an attribute value

Lampiran 3 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 ²
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Coarse series							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755
M 56	5.5	56.000	52.428	49.177	50.046	3.067	2022
M 60	5.5	60.000	56.428	53.177	54.046	3.374	2360
Fine series							
M 8 × 1	1	8.000	7.350	6.773	6.918	0.613	39.2
M 10 × 1.25	1.25	10.000	9.188	8.466	8.647	0.767	61.6
M 12 × 1.25	1.25	12.000	11.184	10.466	10.647	0.767	92.1
M 14 × 1.5	1.5	14.000	13.026	12.160	12.376	0.920	125
M 16 × 1.5	1.5	16.000	15.026	14.160	14.376	0.920	167
M 18 × 1.5	1.5	18.000	17.026	16.160	16.376	0.920	216
M 20 × 1.5	1.5	20.000	19.026	18.160	18.376	0.920	272
M 22 × 1.5	1.5	22.000	21.026	20.160	20.376	0.920	333
M 24 × 2	2	24.000	22.701	21.546	21.835	1.227	384
M 27 × 2	2	27.000	25.701	24.546	24.835	1.227	496
M 30 × 2	2	30.000	28.701	27.546	27.835	1.227	621
M 33 × 2	2	33.000	31.701	30.546	30.835	1.227	761
M 36 × 3	3	36.000	34.051	32.319	32.752	1.840	865
M 39 × 3	3	39.000	37.051	35.319	35.752	1.840	1028

Hak Cipta :

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