

# **PEMBUATAN *PIERCING TOOL* UNTUK PRODUK BESI SIKU LUBANG 50 X 50 X 5 MM**

## **Proyek Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Program Diploma III

Oleh

Aditya Fakhri Rafaisal	220312001
Aji Setiawan	220312003
Ari Taufik Hidayat	220312004



**JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2023**

**PEMBUATAN *PIERCING TOOL***  
**UNTUK PRODUK BESI SIKU LUBANG 50 X 50 X 5 MM**

Oleh

Aditya Fakhri Rafaisal      220312001

Aji Setiawan                      220312003

Ari Taufik Hidayat              220312004

Program Studi Teknik Pembuatan Perkakas Presisi  
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**(Dedy Arifjanto, SST., MT.)**

NIP.197112052002121001

**(Heri Setiawan, SST., MT. )**

NIP.196707011992031001

## ABSTRAK

Pengamatan terhadap penyimpanan *tools* atau barang yang memiliki massa relatif besar dan memakan ruang yang luas. Maka untuk itu muncul ide rangka rak siap rakit *adjustable* yang dapat menahan beban berat maksimal 4,6 ton . Rangka rak yang dapat dibuat dari berbagai bahan dengan spesifikasinya masing-masing, tetapi yang paling sesuai dan belum ada di pasaran dapat dibuat dari besi siku lubang 50 x 50 x 5 mm yang dilubangi oval dengan besar dan jarak yang konsisten, maka dibuatlah *piercing tool* yang digunakan untuk melubangi produk besi siku 50 x 50 x 5 mm. Tujuan dari penulisan karya tulis ini yaitu menjelaskan tentang proses pembuatan *piercing tool* produk besi siku lubang 50 x 50 x 5 mm dan menjelaskan produk besi siku lubang 50 x 50 x 5 mm dari hasil uji coba. Dalam proses pembuatan *piercing tool* untuk produk besi siku lubang 50 x 50 x 5 mm, terdapat beberapa tahapan yang dibahas yaitu proses pembuatan komponen, proses perakitan *piercing tool* , dan hasil uji coba. *Piercing tool* untuk produk besi siku lubang 50 x 50 x 5 mm yang sudah diuji coba pada mesin AIDA DSF-C1-1100A yang terdapat di bengkel Teknik Manufaktur Bandung. Hasil uji coba tersebut menghasilkan produk besi siku lubang 50 x 50 x 5 mm sesuai dengan spesifikasi produk.

**Kata kunci : *Piercing Tool, Assembly, Besi siku lubang, dan heavy duty.***

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya proyek akhir yang berjudul “**PEMBUATAN *PIERCING TOOL* UNTUK PRODUK BESI SIKU LUBANG 50 X 50 X 5 MM**” dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung, dan memotivasi penulis baik secara langsung maupun tidak langsung untuk menyelesaikan karya tulis ini.

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyelesaikan karya tulis.
2. Bapak Dedy Arifjanto, SST., MT. selaku pembimbing satu.
3. Bapak Heri Setiawan, SST., MT. selaku pembimbing dua.
4. Seluruh dosen dan instruktur Teknik Manufaktur yang telah memberikan ilmu dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan proposal proyek akhir ini dengan baik.
5. Seluruh teman seperjuangan TM angkatan 2020.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam memberikan semangat pada pembuatan Karya Tulis Ilmiah Pembuatan *piercing tool* Untuk Produk Besi Siku Lubang 50 x 50 x 5 mm. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya.

Bandung, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>11</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	11
1.2 Rumusan Masalah .....	12
1.3 Tujuan.....	12
1.4 Ruang Lingkup.....	13
1.5 Sistematika Penulisan.....	13
<b>BAB II LAPORAN TEKNIK .....</b>	<b>14</b>
2.1 Pengertian Press tool .....	14
2.1.1 Komponen Presstool .....	15
2.1.2 Komponen Utama Presstool.....	15
2.1.2.1 <i>Punch</i> .....	15
2.1.2.1.1 Punch Tipe Perforator.....	16
2.1.2.1.2 Penguncian Perforator .....	17
2.1.2.1.3 Assembly Key Perforator : .....	17
2.1.2.2 Die .....	18
2.1.2.3.1 Die Sets .....	18
2.1.2.3.2 Centering Punch & Die .....	19
2.1.2.3.3 Pencekaman <i>Die Set</i> pada Mesin <i>Press</i> .....	20
2.1.3 <i>Burr</i> .....	20
2.1.4 <i>Clearance</i> .....	21
2.1.5 Gaya Potong.....	21
2.1.6 Proses Pemesinan .....	22
2.1.6.1 Proses Milling/ Frais .....	22

2.1.6.2 Proses Bubut.....	23
2.1.6.3 Proses Bor .....	24
2.1.6.4 Proses CNC (Computer Numerical Control) .....	25
2.1.6.5 Proses Wire Cut.....	25
2.1.6.6 Proses Gerinda Datar.....	26
2.1.6.7 Proses Heat Treatment.....	26
2.1.10.7.1 Hardening.....	26
2.1.2.3.4 Holding Time.....	26
2.1.2.3.5 Quenching .....	27
2.1.2.3.6 Tempering.....	27
2.1.7 Pengukuran.....	27
2.1.7.1 pengukuran dimensi dan geometri .....	27
2.1.7.2 Toleransi .....	29
2.1.7.2.1 Sumber-sumber variasi.....	29
2.1.7.2.2 Tipe-tipe toleransi.....	30
2.1.7.2.3 Datum dan datum referensi ( <i>datum reference frame</i> ) .....	33
2.2 Metodologi Penyelesaian .....	34
2.2.1 Data Untuk Pembuatan.....	35
2.2.1.1 Spesifikasi Produk.....	35
2.2.1.2 Clearance Punch dan Die .....	35
2.2.1.3 Gaya Potong (Fp) .....	36
2.2.1.4 Kontruksi dan Komponen <i>Piercing Tool</i> .....	37
2.2.1.5 Penjadwalan .....	40
2.2.1.6 Pemilihan dan Pemesanan Material .....	41

2.2.2 Proses Perencanaan Dan Pembuatan.....	43
2.2.2.1 Pembuatan Operation Plan.....	43
2.2.2.2 Proses Pemesinan.....	47
2.2.2.3 Quality Control Komponen.....	51
2.2.2.4 Proses Assembly.....	53
2.2.2.4.1 Assembly Die Set.....	54
2.2.2.4.2 Assembly Lower Side.....	56
2.2.2.4.3 Assembly Upper Side.....	58
2.2.2.4.4 Centering Punch & Die.....	59
2.2.2.5 Uji Coba ( <i>Trial</i> ).....	63
2.2.2.6 Analisa Produk.....	65
<b>BAB III PENUTUP.....</b>	<b>68</b>
3.1 Kesimpulan.....	68
3.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Ilustrasi Produk .....	12
<b>Gambar 2. 1</b> Simple Tool .....	14
<b>Gambar 2. 2</b> Contoh Komponen PressTool .....	15
<b>Gambar 2. 3</b> Tipe punch.....	16
<b>Gambar 2. 4</b> Normal service & Heavy duty .....	17
<b>Gambar 2. 5</b> Contoh die .....	18
<b>Gambar 2. 6</b> Tipe Die Set.....	18
<b>Gambar 2. 7</b> Pemasangan punch & die pada die set .....	19
<b>Gambar 2. 8</b> Burr .....	20
<b>Gambar 2. 9</b> Clearance.....	21
<b>Gambar 2. 10</b> (a) Mesin milling vertical, (b) Mesin milling horizontal .....	22
<b>Gambar 2. 11</b> Proses milling .....	22
<b>Gambar 2. 12</b> Jenis pemotongan mesin bubut .....	23
<b>Gambar 2. 13</b> Proses drilling.....	24
<b>Gambar 2. 14</b> Aliran proses wire cut.....	25
<b>Gambar 2. 15</b> Tiga hal utama dari pentingnya sebuah pengukuran.....	28
<b>Gambar 2. 16</b> Ilustrasi proses pengukuran yang dilakukan sebelum, selama dan sesudah proses produksi.....	28
<b>Gambar 2. 17</b> (Kiri) Sistem datum dan (kanan) datum referensi ( <i>datum reference frame</i> )..	33
<b>Gambar 2. 18</b> Gambar rancangan produk .....	35
<b>Gambar 2. 19</b> Kontruksi dan Komponen Piercing Tool.....	37
<b>Gambar 2. 20</b> Contoh draft gambar kerja yang menggunakan format gambar standar Polman .....	39
<b>Gambar 2. 21</b> standar untuk proses pemesanan material ke UPT Logistik Polman Bandung .....	43
<b>Gambar 2. 22</b> Proses Uji Coba.....	64
<b>Gambar 2. 23</b> rancangan master jig .....	65
<b>Gambar 2. 24</b> Machining measure jig.....	66
<b>Gambar 2. 25</b> Proses Pengukuran memakai Master Jig.....	66

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 2</b> Jenis-jenis dari toleransi geometri (GD&T).....	31
<b>Tabel 2. 3</b> Data komponen kontruksi piercing tool besi siku L .....	38
<b>Tabel 2. 4</b> Perencanaan Jadwal .....	40
<b>Tabel 2. 5</b> Data material yang digunakan pada piercing tool besi siku L .....	41
<b>Tabel 2. 6</b> Data pemesanan raw material untuk setiap komponen nonstandar presstool.....	42
<b>Tabel 2. 7</b> Data komponen Standar piercing tool besi siku L .....	42
<b>Tabel 2. 8</b> Operation Plan .....	44
<b>Tabel 2. 9</b> Proses Pemesinan.....	47
<b>Tabel 2. 10</b> Tabel Form Inpeksi Hasil Trial .....	67

## DAFTAR DIAGRAM

<b>Diagram 2. 1</b> Alir Metodologi Penyelesaian .....	34
<b>Diagram 2. 2</b> Alir Proses Assembly .....	53
<b>Diagram 2. 3</b> Alir Assembly Die Set .....	54
<b>Diagram 2. 4</b> Alir Assembly Lower Side .....	56
<b>Diagram 2. 5</b> Alir Assembly Upper Side.....	58
<b>Diagram 2. 6</b> Alir Centering Punch & Die .....	60
<b>Diagram 2. 7</b> Alir Uji Coba (Trial).....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Gambar Kerja .....	70
LAMPIRAN B Penjadwalan .....	71
LAMPIRAN C Operation Plan .....	72
LAMPIRAN D Alat dan Mesin yang digunakan .....	73
LAMPIRAN E Quality Control Komponen .....	74
LAMPIRAN F Lembar Kalibrasi Mesin, Hasil Verifikasi Assembly .....	75
LAMPIRAN G Tabel Penunjang .....	76

# BAB I

## PENDAHULUAN

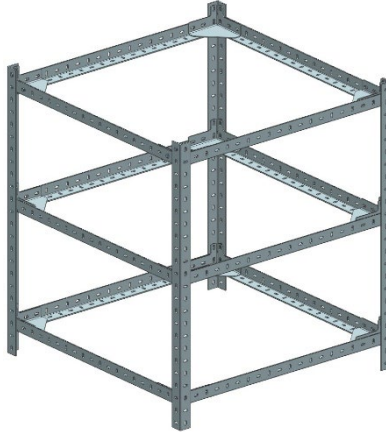
### 1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi merupakan salah satu program studi Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN Bandung) yang mempelajari bidang keahlian spesifik dalam pembuatan *Mold, Dies, dan Jig & Fixture*, sebagai alat bantu proses produksi massal di industri manufaktur. Untuk memenuhi salah satu mata kuliah pada program studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi yaitu Kontruksi Perkakas 1 (*die making*), maka sebagai mahasiswa yang menempuh pendidikan pada program studi ini diberikan proyek pembuatan *piercing tool* oleh dosen pembimbing untuk menjadi pembelajaran mahasiswa agar mempunyai kompetensi dalam pembuatan *press tool* sebagai bekal memasuki dunia kerja sebagai ahli pembuat *press tool*.

Industri manufaktur adalah sebuah industri yang mengolah suatu input, yang pada umumnya berupa bahan baku material atau suatu produk setengah jadi, menjadi suatu output produk yang mempunyai nilai tambah atau mempunyai fungsi-fungsi baru yang mempunyai suatu nilai ekonomi [1]. Karakteristik utama dari industri manufaktur adalah memiliki pangsa pasar mayoritas dalam negeri (Sukamulja, 2021).

Melihat kebutuhan konsumen dalam negeri akan penyimpanan *tools* atau benda yang memiliki beban berat (*heavy duty*) maksimal 4,5 ton dalam kondisi *slip critical connections*, 9,5 ton untuk *bearing type*. Maka dibutuhkan kontruksi penyimpanan kuat dan kokoh. Berdasarkan pengamatan tersebut muncul ide produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm dengan lubang berbentuk oval dengan posisi vertikal maupun horizontal terhadap penampang untuk pengikatan baut sehingga rangka rak dapat diatur secara horizontal dan vertikal. Walaupun di pasar dalam negeri sudah tersedia produk besi siku lubang yang siap rakit menjadi rak, akan tetapi di situs jual beli dalam negeri seperti <https://www.unionmetal.co.id/>, <http://tokobesibaja.com/>, *tukang.co*, *Etc* belum tersedia besi siku lubang dengan ketebalan lebih dari 2 mm.

Untuk memproduksi produk dengan ukuran yang seragam dan presisi dalam jumlah masal dengan waktu yang relatif singkat dibutuhkan alat produksi massal. Proses yang dibutuhkan untuk membuat produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm adalah *piercing*. Dari permasalahan di atas, maka sudah dirancang alat produksi massal *piercing tool* jenis *piercing*, dan untuk mewujudkannya maka dibuat *piercing tool* untuk produk besi siku L lubang 50 X 50 X 5 mm.



**Gambar 1. 1** Ilustrasi Produk

## 1.2 Rumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah yang akan dibahas pada karya tulis ini, yaitu :

1. Bagaimana proses pembuatan *piercing tool* untuk produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm?
2. Bagaimana hasil uji coba *piercing tool* untuk produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm?

## 1.3 Tujuan

Tujuan penulisan karya tulis ini :

1. Menjelaskan proses pembuatan *piercing tool* untuk produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm,
2. Menjelaskan analisa hasil uji coba *piercing tool* untuk produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm.

## 1.4 Ruang Lingkup

1. Pembuatan komponen-komponen *piercing tool* untuk produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm menggunakan mesin yang tersedia di bengkel Jurusan Teknik Manufaktur,
2. *Piercing Tool* untuk produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm dibuat untuk uji coba pada mesin Press Aida DSF-C1-1100A yang terdapat di bengkel Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung, dan

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya tulis ini, adalah :

BAB I PENDAHULUAN, berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II LAPORAN TEKNIK, berisi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan pembuatan *piercing tool* untuk produk besi siku lubang 50 X 50 X 5 mm, diantaranya teori tentang *piercing tool* , material yang digunakan pada *piercing tool* besi siku L ukuran 50 X 50 X 5 mm rangka rak, perencanaan proses, proses pemesinan, QC komponen, langkah *assembly*, uji coba, dan produk hasil uji coba.

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN, berisi tentang kesimpulan dan saran penulis mengenai karya tulis.