

# ***PEMBUATAN PROGRESSIVE TOOL OUTER PLATE CHAIN 1 INCH PITCH MILDSTEEL***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Fariq Abdullah Dachlan	220312008
Ibnu Hanifah Alfaizi	220312011
Iqbal Rofif	220312012



**JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2023

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**“PEMBUATAN *PROGRESSIVE TOOL OUTER PLATE CHAIN 1 INCH PITCH***  
***MILDSTEEL*”**

Oleh :

Fariq Abdullah Dachlan	220312008
Ibnu Hanifah Alfaizi	220312011
Iqbal Rofif	220312012

Program Studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi, Jurusan Teknik Mahufaktur,  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 9 Agustus 2023

**Disetujui,**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Hartono Widjaja, SST., MT.**

**NIP. 196111201988031003**

Ketua Penguji

**Dedy Ariefijanto, SST., MT.**

**NIP. 197112052002121001**

Penguji 1

**Suseno, ST., MT.**

**NIP. 196812311993031014**

Penguji 2

**Nandang Rusmana, ST., MT.**

**NIP. 197206181998031003**

**Iwan Harianton, BSME. M.Eng.**

**NIP. 196405071992011001**

**Disahkan,**

## ABSTRAK

*Presstool* adalah alat yang digunakan dalam proses manufaktur untuk menghasilkan produk secara massal dengan efisien dan presisi. Pada umumnya proses pada *presstool* dibagi menjadi pemotongan dan pembentukan untuk operasi lembaran plat logam. Salah satu konstruksi *presstool* yaitu *progressive tool*, konstruksi ini dirancang dalam beberapa stasiun kerja untuk melakukan sejumlah proses pemotongan atau pembentukan.

Produk dari *progressive tool* yang dibuat adalah *outer plate chain* dengan dimensi produk yang mengacu pada standar DIN 8187 Chain No. 16B-1 sebagai media pembelajaran yang diinstruksikan oleh dosen pembimbing. Produk ini merupakan salah satu komponen dalam konstruksi sebuah rantai. *Outer plate chain* bertindak sebagai penghubung antara setiap elemen rantai.

Dalam pembuatan produk *outer plate chain* dibuat oleh *progressive tool* melalui dua proses dalam satu *tool* yaitu proses *piercing* untuk membentuk profil diameter dan selanjutnya proses *blanking* untuk memotong bentuk profil *outer plate chain*.

Tahapan proses yang dilakukan untuk membuat *progressive tool* tersebut terdiri dari beberapa proses diantaranya identifikasi produk, perhitungan gaya potong, perancangan (rancangan *die* dan *punch*, *layout* pemotongan, susunan bagian), penjadwalan kerja, alur proses tiap *part* pada *tool*, serta *operation plan*, pemesanan material, pembuatan komponen menggunakan mesin yang ada di Lab. Teknik Manufaktur, QC pemesinan, perakitan, dan uji coba di mesin *press* AIDA 110 ton. Setelah uji coba, dilakukan QC produk dan analisa produk hasil pemotongan.

*Progressive tool* ini telah diuji coba, telah melalui QC produk, dan dianalisa sehingga menghasilkan produk dengan kesesuaian dimensi yang baik dan dapat dilakukan proses produksi secara massal.

**Kata kunci:** *Progressive Tool, piercing, blanking, Outer Plate Chain, part, operation plan*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat karunia dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis ini dengan judul “Pembuatan *Progressive Tool Outer Plate Chain 1 Inch Pitch Mildsteel*” ini dalam tepat waktu.

Karya tulis ini juga dimaksudkan untuk memenuhi syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung . Selain itu penyusunan karya tulis ini adalah sebagai bentuk dokumentasi dan evaluasi kegiatan Proyek Akhir. Karya tulis yang penulis buat ini berdasarkan data-data yang valid yang telah dikumpulkan dalam berbagai macam metode.

Karya tulis ini disusun penulis usahakan semaksimal mungkin dan tentunya dengan bantuan banyak pihak yang mendukung proses pembuatan makalah ini. Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam pembuatan proposal ini:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Dedy Ariefijanto, SST., M.T. selaku Ketua Prodi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi.
3. Bapak Hartono Widjaja, SST., M.T. selaku dosen pembimbing 1 dalam pembuatan karya tulis.
4. Bapak Iwan Harianton, BSME., M.Eng. selaku dosen pembimbing 2 dalam pembuatan karya tulis.
5. Bapak Yoseph Andrianto, Bapak Arfin, dan Bapak Wawa Wayuhdin selaku instruktur yang telah membantu serta membimbing dalam praktik pembuatan proyek akhir.
6. Rekan-rekan seperjuangan program studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi angkatan 2020 yang telah membantu dalam proses kegiatan pembelajaran.
7. Semua pihak yang telah mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam penyusunan karya tulis ini.

Penulis berharap karya tulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi siapapun yang membacanya. Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang ada pada karya tulis ini, kurang lebihnya penulis menghaturkan permohonan maaf. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar karya tulis selanjutnya bisa lebih baik.

Bandung, Juni 2023

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.5 Ruang Lingkup</b> .....	<b>2</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>4</b>
<b>LAPORAN TEKNIK</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Tinjauan Pustaka</b> .....	<b>4</b>
2.1.1 Definisi <i>press tool</i> .....	4
2.1.2 Konstruksi <i>press tool</i> .....	4
2.1.3 Klasifikasi <i>press tool</i> .....	5
2.1.4 Toleransi .....	9
2.1.5 <i>Clearance</i> .....	11
2.1.6 Perhitungan gaya potong ( <i>F<sub>p</sub></i> ) .....	12
2.1.7 Proses pemesinan.....	13
2.1.8 Proses non-pemesinan .....	17
2.1.9 <i>Heat treatment</i> .....	18
<b>2.2 Metodologi Penyelesaian</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3 Tahapan Kegiatan</b> .....	<b>20</b>
2.3.1 Spesifikasi produk .....	20
2.3.2 Perhitungan penggunaan gaya pemotongan .....	20
2.3.3 Rancangan <i>tools</i> .....	22
2.3.4 Perencanaan pembuatan .....	36

2.3.5 Pembuatan .....	39
2.3.6 Inspeksi .....	48
2.3.7 <i>Assembly</i> .....	51
2.3.8 <i>Trial</i> .....	67
<b>BAB III .....</b>	<b>85</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>85</b>
3.1 <i>Kesimpulan</i> .....	85
3.2 <i>Saran</i> .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Dimensi ukuran produk <i>outer plate chain</i> (No. 16B-1) DIN 8187 .....	1
Gambar 2. 1 Konstruksi <i>press tool</i> .....	4
Gambar 2. 2 Klasifikasi <i>press tool</i> .....	5
Gambar 2. 3 <i>Progressive tool</i> .....	6
Gambar 2. 4 Langkah pemotongan.....	7
Gambar 2. 5 Posisi <i>stop</i> .....	7
Gambar 2. 6 <i>Registry position</i> .....	7
Gambar 2. 7 Penggunaan <i>pilot</i> .....	8
Gambar 2. 8 Macam-macam toleransi ukuran.....	9
Gambar 2. 9 Contoh penggunaan toleransi GD&T .....	11
Gambar 2. 10 Notasi <i>clearance</i> .....	11
Gambar 2. 11 <i>Clearance</i> pada proses <i>blanking</i> .....	11
Gambar 2. 12 <i>Clearance</i> pada proses <i>piercing</i> .....	12
Gambar 2. 13. <i>Clearance</i> $C/2 =$ Perhitungan .....	12
Gambar 2. 14 <i>Clearance</i> $C/2 >$ Perhitungan .....	12
Gambar 2. 15 <i>Clearance</i> $C/2 <$ Perhitungan .....	12
Gambar 2. 16 Proses bubut dan mesin bubut .....	13
Gambar 2. 17 Proses bor ( <i>drilling</i> ) dan mesin bor .....	14
Gambar 2. 18 Proses <i>milling</i> dan mesin <i>milling</i> .....	15
Gambar 2. 19 Proses gerinda silinder dan mesin gerinda silinder.....	15
Gambar 2. 20 Proses gerinda datar dan mesin gerinda datar.....	16
Gambar 2. 21 Mesin CNC <i>milling</i> .....	17
Gambar 2. 22 Proses pengikiran.....	17
Gambar 2. 23 Penetapan.....	18
Gambar 2. 24 <i>Flow chart</i> proses pembuatan <i>press tool roller chain outer plate</i> .....	19
Gambar 2. 25 Dimensi produk <i>outer plate chain</i> .....	20
Gambar 2.26 Dimensi produk .....	21
Gambar 2. 27 Ukuran penerapan <i>clearance</i> pada <i>punch</i> .....	23
Gambar 2. 28 Ukuran penerapan <i>clearance</i> pada <i>die</i> .....	23
Gambar 2. 29 Langkah pemotongan.....	24
Gambar 2. 30 <i>Layout wide run</i> cara 1 .....	25
Gambar 2. 31 <i>Layout wide run</i> cara 2 .....	26
Gambar 2. 32 <i>Layout narrow run</i> cara 1 .....	26
Gambar 2. 33 <i>Layout narrow run</i> cara 2 .....	27
Gambar 2. 34 kondisi <i>punch</i> tidak melesak.....	29
Gambar 2. 35 Perhitungan <i>ring setting</i> .....	30
Gambar 2. 36 <i>Exploded view</i> konstruksi <i>tool</i> .....	35
Gambar 2. 37 Gambar kerja <i>die plate</i> .....	37
Gambar 2. 38 <i>Form</i> permintaan barang UPT Logistik.....	46
Gambar 2. 39 Diagram urutan proses <i>assembly progressive tool</i> .....	51
Gambar 2. 40 Diagram <i>assembly die set</i> .....	52
Gambar 2. 41 Diagram <i>assembly sub assy fix side</i> .....	53
Gambar 2. 42 Diagram <i>assembly sub assy moving side</i> .....	54
Gambar 2. 43 Diagram <i>setting clearance</i> .....	55
Gambar 2. 44 Diagram <i>assembly fix side &amp; moving side</i> .....	56
Gambar 2. 45 <i>Assembly guide pillar</i> dengan <i>lower guide bush</i> .....	57
Gambar 2. 46 <i>Assembly</i> pasangan <i>guide pillar &amp; guide bush</i> ke <i>bottom plate</i> .....	58
Gambar 2. 47 <i>Assembly upper guide bush</i> dengan <i>top plate</i> .....	58

Gambar 2. 48 <i>Assembly die set</i> .....	59
Gambar 2. 49 <i>Assembly die plate ke bottom plate</i> .....	60
Gambar 2. 50 <i>Assembly fix stripper</i> .....	61
Gambar 2. 51 <i>Assembly punch piercing ke punch holder</i> .....	62
Gambar 2. 52 <i>Assembly punch blanking dengan top plate</i> .....	63
Gambar 2. 53 <i>Assembly pasangan punch piercing &amp; punch holder dengan top plate</i> .....	64
Gambar 2. 54 Penempatan <i>filler</i> pada <i>die</i> .....	65
Gambar 2. 55 Keadaan <i>filler</i> saat <i>setting clearance</i> .....	65
Gambar 2. 56 <i>Assembly progressive tool outer plate chain</i> .....	66
Gambar 2. 57 Mesin <i>press AIDA 110</i> .....	67
Gambar 2. 58 Dimensi hasil <i>trial</i> , produk tidak simetris .....	71
Gambar 2. 59 Pengecekan <i>punch piercing</i> .....	78
Gambar 2. 60 <i>Layout</i> pemotongan .....	79
Gambar 2. 61 Langkah pemotongan yang terjadi pada <i>die plate</i> .....	79
Gambar 2. 62 <i>Layout</i> pemotongan menggunakan <i>stopper</i> dorong .....	80
Gambar 2. 63 <i>die plate</i> memakai <i>stopper</i> dorong .....	80
Gambar 2. 64 Keadaan <i>stopper</i> dibandingkan dengan lubang produk pada <i>layout</i> pemotongan .....	81
Gambar 2. 65 <i>Layout</i> pemotongan baru dengan menggunakan <i>stopper</i> tarik $\varnothing$ 5,8 mm .....	81
Gambar 2. 66 cara kerja <i>stopper</i> tarik dengan <i>strip material</i> .....	82
Gambar 2. 67 Dimensi pena <i>stopper</i> yang baru .....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis proses <i>cutting tool</i> .....	5
Tabel 2. 2 Lambang untuk sifat yang diberi <i>toleransi</i> .....	10
Tabel 2. 3 Hubungan antara sifat yang diberi <i>toleransi</i> dan daerah toleransi .....	10
Tabel 2. 4 Pemilihan <i>stopper</i> .....	31
Tabel 2. 5 Pemilihan penepat langkah pemotongan .....	32
Tabel 2. 6 Pemilihan <i>stripper</i> .....	33
Tabel 2. 7 Bagian-bagian <i>progressive tool</i> .....	35
Tabel 2. 8 Bagian dan material non-standar .....	36
Tabel 2. 9 Part standar yang dipakai.....	36
Tabel 2. 10 Rencana Jadwal Kegiatan.....	38
Tabel 2. 11 Tahapan proses tiap komponen .....	39
Tabel 2. 12 <i>Operation plan</i> .....	43
Tabel 2. 13 Daftar material yang diorder .....	46
Tabel 2. 14 Daftar komponen standar yang diorder .....	47
Tabel 2. 15 Urutan proses.....	47
Tabel 2. 16 <i>Form</i> inspeksi <i>punch blanking</i> .....	49
Tabel 2. 17 <i>Form</i> QC produk hasil trial pertama .....	69
Tabel 2. 18 Hasil QC <i>die plate</i> .....	72
Tabel 2. 19 Hasil QC <i>guide pillar</i> .....	74
Tabel 2. 20 Hasil QC <i>upper guide bush</i> .....	76
Tabel 2. 21 Perbandingan alternatif solusi .....	82
Tabel 2. 22 Hasil QC produk <i>trial</i> setelah perbaikan .....	83

# BAB I

## PENDAHULUAN

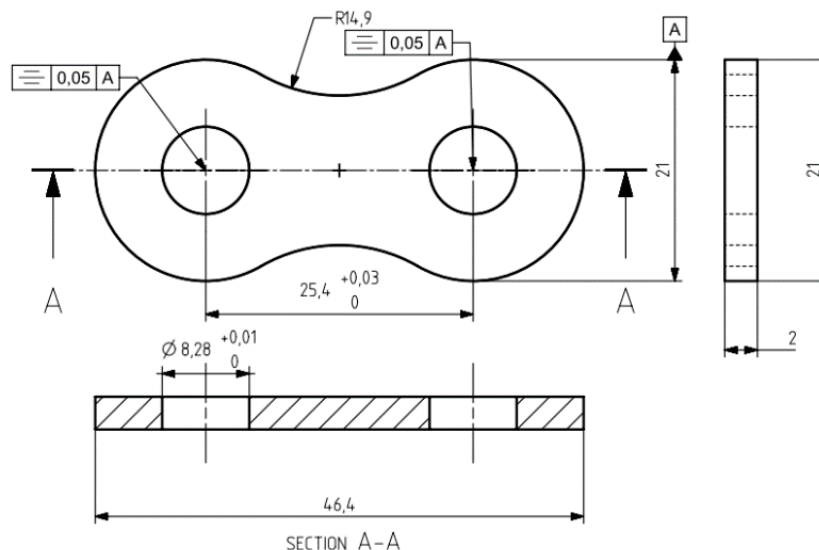
### 1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Bandung merupakan salah satu institusi pendidikan vokasi yang mempelajari bidang teknologi manufaktur. POLMAN Bandung menerapkan sistem pendidikan berbasis proyek (*Project Based Learning*) yang diterapkan pada mahasiswa D3 Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi. Dalam menyelenggarakan sistem pendidikan ini, mahasiswa dilibatkan secara langsung dalam sebuah grup proyek pembuatan *presstool* yang merupakan keahlian yang harus dimiliki oleh lulusan prodi D3 Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi.

*Outer plate chain* adalah bagian luar atau sisi luar dari elemen rantai yang membentuk rantai. *Outer plate chain* bertindak sebagai penghubung antara setiap elemen rantai. Tipe rantai yang digunakan sebagai referensi pembuatan adalah *chain No.16B-1* dengan acuan standar DIN 8187, produk *outer plate chain* ini digunakan sebagai media pembelajaran dalam pembuatan *press tool*.

Untuk memproduksi *outer plate chain* maka diperlukan sebuah alat yang dapat bekerja dengan cepat dan produktif yaitu *Progressive tool*. Dengan menggunakan *progressive tool* memungkinkan kesesuaian dimensi ukuran produk, dengan minim *handling operator* dalam proses produksi produk.

Berikut dimensi ukuran produk:



Gambar 1.1 Dimensi ukuran produk outer plate chain (No. 16B-1) DIN 8187

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dari karya tulis ini meliputi:

1. Bagaimana urutan pembuatan *progressive tool outer plate chain*?
2. Bagaimana cara membuat *operation plan* ?
3. Bagaimana analisa hasil uji coba *progressive tool outer plate chain*?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan *progressive tool outer plate chain* adalah:

1. Mengetahui urutan proses pembuatan *progressive tool outer plate chain* yang baik dan benar.
2. Menghasilkan produk *outer plate chain*.
3. Dapat menganalisa produk hasil *progressive tool outer plate chain*.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada karya tulis ini adalah:

1. Tidak membahas mengenai biaya pembuatan dan harga jual.
2. Tidak membahas waktu permesinan dalam pembuatan *progressive tool*.
3. Hanya untuk produk berbahan *mildsteel st37* dengan tebal 2 mm.

## 1.5 Ruang Lingkup

Tahap-tahap dalam pembuatan *progressive tool*:

1. Perencanaan dan perancangan: Identifikasi produk, perhitungan gaya potong, *clearance*, membuat *layout plan*.
2. Pemesanan material dan *komponen* standar. pemotongan, perancangan *die & punch*, perancangan konstruksi *tool*, pembuatan gambar kerja, dan pembuatan *operation*
3. Pembuatan komponen: komponen-komponen diproses melalui operasi mesin seperti bubut, frais, *grinding*, CNC, dan lain-lain.
4. Perakitan: Setelah semua komponen diproses, komponen dirakit agar menjadi alat pemrosesan yang fungsional. Ini melibatkan perakitan setiap komponen ke dalam sebuah mekanisme yang dapat berfungsi dengan baik.
5. Uji coba: Setelah selesai dirakit, *progressive tool* diuji secara menyeluruh untuk memastikan fungsinya sesuai dengan desain dan memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Uji coba termasuk melakukan *quality control* dimensi produk yang dihasilkan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan karya tulis ini terdiri dari:

1. Sampul Muka
2. Lembar Pengesahan
3. Abstrak
4. Kata Pengantar
5. Daftar Isi
6. Daftar Gambar
7. Daftar Tabel
8. Daftar Lampiran
9. BAB I PENDAHULUAN :
  - a. Latar Belakang
  - b. Rumusan Masalah
  - c. Tujuan
  - d. Batasan Masalah
  - e. Ruang Lingkup
  - f. Sistematika Penulisan
10. BAB II LAPORAN TEKNIK :
  - a. Tinjauan Pustaka
  - b. Metodologi Penyelesaian
  - c. Tahapan Kegiatan
11. BAB III PENUTUP :
  - a. Kesimpulan
  - b. Saran
12. Daftar Pustaka
13. Lampiran