

**PEMBUATAN *PLASTIC INJECTION MOLD* JENIS *TWO PLATE*  
UNTUK PRODUK *RING SPACER***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk

Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh:

Farhan Teza Rahadiansyah                      220312007

Fedrik Em Arapentha                              220312009

Helmi Arya Adiyatma                              220312010



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PEMBUATAN PERKAKAS PRESISI**

**JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR**

**POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMBUATAN *PLASTIC INJECTION MOLD* JENIS *TWO PLATE***  
**UNTUK PRODUK *RING SPACER***

Oleh:

Farhan Teza Rahadiansyah	220312007
Fedrik Em Arapentha	220312009
Helmi Arya Adiyatma	220312010

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

Bandung, 10 Agustus 2023

**Disetujui,**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Jata Budiman, SST., MT.**  
NIP. 197703052006041012

**Hartono Widjaja, SST., MT.**  
NIP. 196111201988031003

**Disahkan,**

Ketua Penguji

**Suseno, S.T., MT.**  
NIP. 196812311993031014

Penguji 1

**Dedy Ariefijanto, S.S.T., M.T.**  
NIP. 197112052002121001

Penguji 2

**Rani Nopriyanti, S.Si., M.T.**  
NIP. 199011032022032008

## ABSTRAK

Mahasiswa Program Studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi di Politeknik Manufaktur Negeri Bandung mendapatkan suatu *project* untuk membuat cetakan plastik atau *mold* pada semester 4. Tujuan dari penulisan karya tulis ini adalah untuk melaporkan proses pembuatan sampai uji coba *mold* atau cetakan plastik yang telah dibuat oleh mahasiswa. Dalam proses pembuatan *mold* ini terdapat beberapa tahap, yaitu tahap perancangan produk, perancangan *mold*, pembuatan gambar kerja per komponen, pemesanan material, perencanaan proses per komponen, pembuatan *operation plan* per komponen, pengerjaan komponen, proses inspeksi komponen, perakitan seluruh komponen, dan proses uji coba sampai menghasilkan produk *ring spacer* yang sesuai dengan spesifikasi. *Project* ini menghasilkan *mold* dengan tipe *two plate mold* yang memproduksi *ring spacer* berbahan *polypropylene* dengan jumlah *cavity* sebanyak 8 buah yang berbentuk *circular*. Metode yang digunakan untuk memproduksi *ring spacer* adalah *injection plastic*. Mesin yang digunakan yaitu mesin Demag Ergotech 200-840 Dragon. Hasil uji coba yang dilakukan sudah sesuai dengan tuntutan spesifikasi produk.

**Kata kunci:** *Ring spacer, two plate mold, injection plastic, pembuatan mold*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis ini dengan judul “**Pembuatan *Plastic Injection Mold* Jenis *Two Plate* Untuk Produk *Ring Spacer***” 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 dari kegiatan program praktik. Karya tulis yang penulis buat ini berdasarkan pengalaman dan data-data valid yang telah dikumpulkan dalam berbagai macam metode.

Adapun karya tulis ini telah penulis usahakan semaksimal mungkin dan tentunya dengan bantuan dari banyak pihak yang mendukung proses pembuatan laporan ini :

1. Bapak Jata Budiman, S.S.T., M.T. selaku pembimbing 1 sekaligus Ketua Jurusan Teknik Manufaktur.
2. Bapak Hartono Widjaja, S.S.T., M.T. selaku pembimbing 2 dan dosen pengampu pembuatan  *mold*.
3. Bapak Dedy Ariefijanto, S.S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi.
4. Bapak Yoseph, Bapak Wawa, Bapak Bugie, Bapak Arfin, Bapak Heri dan semua instruktur yang terlibat selama pembuatan  *mold*.
5. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa hingga saat ini.
6. Rekan-rekan Program Studi Pembuatan Perkakas Presisi 2020 yang telah berjuang bersama-sama selama 3 tahun Program Diploma III.

Karya tulis ilmiah ini masih dapat dikaji kembali, disempurnakan, dan bahkan dikembangkan ke tahap yang lebih lanjut. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat diharapkan demi memperbaiki karya tulis ilmiah ini.

Bandung 2 Juli 2023

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LAPORAN TEKNIK</b> .....	4
2.1 Landasan Teori .....	4
2.1.1 <i>Injection Plastic</i> .....	4
2.1.2 Prinsip Kerja Mesin <i>Injection Plastic</i> .....	5
2.1.3 <i>Injection Plastic Mold Jenis Two Plate</i> .....	7
2.1.4 Material Plastik .....	8
2.1.4.1 <i>Polypropylene</i> .....	9
2.1.5 Material <i>Mold</i> .....	9
2.1.6 Gambar Teknik.....	11
2.1.7 Proses Pengerjaan.....	12
2.2 Tahapan Proses Pembuatan <i>Mold</i> .....	20
2.2.1 Perancangan.....	21
2.2.1.1 Produk <i>Ring Spacer</i> .....	21
2.2.1.2 <i>Parting Line</i> .....	22

2.2.1.3	<i>Mold Ring Spacer</i> .....	23
2.2.1.2.1	<i>Cavity Layout</i> .....	24
2.2.1.2.2	<i>Top Plate</i> .....	25
2.2.1.2.3	<i>Locating ring</i> .....	25
2.2.1.2.4	<i>Sprue Bush</i> .....	26
2.2.1.2.5	<i>Guide Bush</i> .....	26
2.2.1.2.6	<i>Cavity Plate</i> .....	27
2.2.1.2.7	<i>Core Plate</i> .....	28
2.2.1.2.8	<i>Guide Pillar</i> .....	29
2.2.1.2.9	<i>Insert Core</i> .....	29
2.2.1.2.10	<i>Support Plate</i> .....	30
2.2.1.2.11	<i>Riser</i> .....	31
2.2.1.2.12	<i>Ejector Plate</i> .....	31
2.2.1.2.13	<i>Ejector Retainer Plate</i> .....	32
2.2.1.2.14	<i>Ejector Pin</i> .....	32
2.2.1.2.15	<i>Sprue Puller</i> .....	33
2.2.1.2.16	<i>Pushback</i> .....	33
2.2.1.2.17	<i>Bottom Plate</i> .....	34
2.2.2	Pemesanan Material.....	35
2.2.3	Perencanaan Proses.....	36
2.2.4	Pembuatan <i>Operation plan</i> .....	37
2.2.5	Proses Pengerjaan Komponen .....	40
2.2.5.1	Data Mesin yang Digunakan.....	47
2.2.5.2	Data Alat Potong yang Digunakan .....	50
2.2.6	Proses Inspeksi .....	52
2.2.6.1	Data Alat Ukur yang Digunakan .....	53
2.2.7	Proses Perakitan.....	54

2.2.7.1	Perakitan <i>Fixed Side</i> .....	54
2.2.7.2	Perakitan <i>Moving Side</i> .....	57
2.2.7.3	Perakitan <i>Fixed Side</i> dan <i>Moving Side</i> .....	60
2.2.7.4	Data Alat Penunjang Perakitan .....	61
2.2.8	Pengujian <i>Mold</i> .....	63
2.2.8.1	Persiapan Pengujian <i>Mold</i> .....	63
2.2.8.1.1	Mesin Injeksi Plastik .....	63
2.2.8.1.2	Volume Injeksi ( <i>Screw Back Stop</i> ).....	64
2.2.8.1.3	Suhu.....	65
2.2.8.1.4	<i>Injection Pressure</i> .....	66
2.2.8.1.5	<i>Clamping Force</i> .....	66
2.2.8.1.6	<i>Injection Speed</i> .....	67
2.2.8.1.7	Langkah <i>Ejector</i> .....	67
2.2.8.1.8	<i>Cycle Time</i> .....	67
2.2.8.2	Prosedur Operasi.....	68
2.2.8.3	Proses Pengujian <i>Mold</i> .....	70
<b>BAB III</b>	.....	<b>75</b>
3.1	Kesimpulan .....	75
3.2	Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>75</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Pengaplikasian produk <i>ring spacer</i> .....	2
<b>Gambar 2. 1</b> Ilustrasi proses pengerjaan <i>injection plastic</i> .....	4
<b>Gambar 2. 2</b> Ilustrasi proses <i>mold close</i> .....	5
<b>Gambar 2. 3</b> Ilustrasi proses <i>fill injection</i> .....	5
<b>Gambar 2. 4</b> Ilustrasi proses <i>holding injection</i> .....	5
<b>Gambar 2. 5</b> Ilustrasi proses <i>charging</i> dan <i>cooling</i> .....	6
<b>Gambar 2. 6</b> Ilustrasi proses <i>mold open</i> .....	6
<b>Gambar 2. 7</b> Susunan <i>mold</i> jenis <i>two plate</i> .....	7
<b>Gambar 2. 8</b> Ilustrasi proses bubut .....	12
<b>Gambar 2. 9</b> Macam-macam pahat bubut .....	12
<b>Gambar 2. 10</b> Ilustrasi proses <i>milling</i> .....	13
<b>Gambar 2. 11</b> Ilustrasi pemakanan <i>milling</i> searah .....	13
<b>Gambar 2. 12</b> Ilustrasi pemakanan <i>milling</i> berlawanan arah .....	14
<b>Gambar 2. 13</b> Ilustrasi proses gerinda datar .....	14
<b>Gambar 2. 14</b> Ilustrasi proses gerinda silinder .....	15
<b>Gambar 2. 15</b> Proses gerinda silindris luar .....	15
<b>Gambar 2. 16</b> Proses gerinda silindris dalam .....	15
<b>Gambar 2. 17</b> Ilustrasi proses bor .....	16
<b>Gambar 2. 18</b> Ilustrasi bentuk <i>countersink</i> dan <i>counterbore</i> .....	16
<b>Gambar 2. 19</b> Mesin CNC <i>milling</i> .....	17
<b>Gambar 2. 20</b> Mesin CNC bubut .....	17
<b>Gambar 2. 21</b> <i>Electrical Discharge Machine</i> .....	18
<b>Gambar 2. 22</b> Ilustrasi proses <i>tapping</i> .....	18
<b>Gambar 2. 23</b> Ilustrasi proses <i>deburring</i> kikir .....	19
<b>Gambar 2. 24</b> Diagram alir pembuatan <i>mold</i> produk <i>ring spacer</i> .....	21
<b>Gambar 2. 25</b> Gambar produk <i>ring spacer</i> .....	22
<b>Gambar 2. 26</b> <i>Parting line</i> produk .....	22
<b>Gambar 2. 27</b> Geometri <i>two plate mold</i> produk <i>ring spacer</i> .....	23
<b>Gambar 2. 28</b> <i>Two plate mold</i> produk <i>ring spacer</i> .....	23
<b>Gambar 2. 29</b> <i>Cavity layout mold ring spacer</i> .....	24
<b>Gambar 2. 30</b> Gambar kerja <i>top plate</i> .....	25

<b>Gambar 2. 31</b> Gambar kerja <i>locating ring</i> .....	25
<b>Gambar 2. 32</b> Gambar kerja <i>sprue bush</i> .....	26
<b>Gambar 2. 33</b> Gambar kerja <i>guide bush</i> .....	26
<b>Gambar 2. 34</b> Gambar kerja <i>cavity plate</i> .....	27
<b>Gambar 2. 35</b> Gambar kerja <i>guide pillar</i> .....	29
<b>Gambar 2. 36</b> Gambar kerja <i>insert core 1°</i> .....	29
<b>Gambar 2. 37</b> Gambar kerja <i>insert core 3°</i> .....	30
<b>Gambar 2. 38</b> Gambar kerja <i>support plate</i> .....	30
<b>Gambar 2. 39</b> Gambar kerja <i>riser</i> .....	31
<b>Gambar 2. 40</b> Gambar kerja <i>ejector plate</i> .....	31
<b>Gambar 2. 41</b> Gambar kerja <i>ejector retainer plate</i> .....	32
<b>Gambar 2. 42</b> Gambar kerja <i>ejector pin</i> .....	32
<b>Gambar 2. 43</b> Gambar kerja <i>sprue puller</i> .....	33
<b>Gambar 2. 44</b> Gambar kerja <i>pushback</i> .....	34
<b>Gambar 2. 45</b> Gambar kerja <i>bottom plate</i> .....	34
<b>Gambar 2. 46</b> Proses <i>milling</i> .....	41
<b>Gambar 2. 47</b> Proses gerinda datar .....	41
<b>Gambar 2. 48</b> Proses bor .....	42
<b>Gambar 2. 49</b> Proses CNC .....	43
<b>Gambar 2. 50</b> Proses bubut .....	44
<b>Gambar 2. 51</b> Proses cek kekerasan .....	45
<b>Gambar 2. 52</b> Proses <i>hardening oven</i> .....	45
<b>Gambar 2. 53</b> Proses gerinda silinder .....	46
<b>Gambar 2. 54</b> Proses EDM <i>Sinking</i> .....	46
<b>Gambar 2. 55</b> Pemasangan <i>guide bush</i> pada <i>cavity plate</i> .....	55
<b>Gambar 2. 56</b> Pemasangan <i>insert core</i> pada <i>cavity plate</i> .....	55
<b>Gambar 2. 57</b> Pemasangan <i>sprue bush</i> pada <i>cavity plate</i> .....	56
<b>Gambar 2. 58</b> Pengikatan <i>top plate</i> dengan <i>cavity plate</i> .....	56
<b>Gambar 2. 59</b> Pengikatan <i>locating ring</i> dengan <i>top plate</i> .....	56
<b>Gambar 2. 60</b> Pemasangan <i>guide pillar</i> pada <i>core plate</i> .....	57
<b>Gambar 2. 61</b> Pemasangan <i>insert core</i> pada <i>core plate</i> .....	57
<b>Gambar 2. 62</b> Perakitan <i>support plate</i> .....	58

<b>Gambar 2. 63</b> Pemasangan <i>ejector</i> , <i>sprue puller</i> , dan <i>pushback</i> .....	58
<b>Gambar 2. 64</b> Pengikatan <i>ejector retainer plate</i> dengan <i>ejector plate</i> .....	59
<b>Gambar 2. 65</b> Perakitan <i>riser</i> .....	59
<b>Gambar 2. 66</b> Perakitan akhir <i>moving side</i> .....	60
<b>Gambar 2. 67</b> Perakitan <i>fixed side</i> dan <i>moving side</i> .....	60
<b>Gambar 2. 68</b> Mesin injeksi plastik Demag Ergotech 200 – 840 Dragon .....	63
<b>Gambar 2. 69</b> Volume dan berat <i>sprue</i> .....	64
<b>Gambar 2. 70</b> Volume dan berat <i>runner</i> dan <i>gate</i> .....	64
<b>Gambar 2. 71</b> Volume produk <i>ring spacer</i> .....	64
<b>Gambar 2. 72</b> <i>Heating zone</i> .....	65
<b>Gambar 2. 73</b> Luas proyeksi produk <i>ring spacer</i> .....	66
<b>Gambar 2. 74</b> Luas proyeksi <i>runner</i> dan <i>gate</i> .....	66
<b>Gambar 2. 75</b> Mold kondisi terpasang pada mesin injeksi .....	69

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Spesifikasi produk <i>ring spacer</i> .....	22
<b>Tabel 2. 2</b> Bagian bagian <i> mold</i> .....	24
<b>Tabel 2. 3</b> Daftar pemesanan material .....	35
<b>Tabel 2. 4</b> Tabel perencanaan proses tiap komponen .....	36
<b>Tabel 2. 5</b> Contoh <i> operation plan</i> .....	37
<b>Tabel 2. 6</b> Data mesin yang digunakan .....	47
<b>Tabel 2. 7</b> Data alat potong yang digunakan.....	50
<b>Tabel 2. 8</b> Form inspeksi <i> sprue bush</i> .....	52
<b>Tabel 2. 9</b> Data alat ukur yang digunakan .....	53
<b>Tabel 2. 10</b> Data alat penunjang perakitan.....	61
<b>Tabel 2. 11</b> Spesifikasi mesin injeksi plastik yang digunakan .....	63
<b>Tabel 2. 12</b> Suhu material <i> polypropylene</i> .....	65
<b>Tabel 2. 13</b> <i> Injection pressure polypropylene</i> .....	66
<b>Tabel 2. 14</b> Uji coba pertama.....	70
<b>Tabel 2. 15</b> Uji coba kedua .....	71
<b>Tabel 2. 16</b> Uji coba ketiga .....	72
<b>Tabel 2. 17</b> Uji coba keempat .....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Gambar Kerja

Lampiran B *Operation Plan*

Lampiran C Form Inspeksi

Lampiran D Tabel Pendukung

Lampiran D. 1 *Two plate mold* FTB tipe S 1820

Lampiran D. 2 Tabel toleransi

Lampiran D. 3 Tabel VC frais

Lampiran D. 4 Tabel VC bubut

Lampiran D. 5 Tabel VC bor

Lampiran D. 6 Tabel perbandingan material

Lampiran D. 7 Tabel kekerasan *heat treatment*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan vokasi atau disebut juga sebagai pendidikan kejuruan merupakan salah satu strategi penting dari dunia pendidikan di Indonesia, khususnya pendidikan vokasi di bidang industri. Hal ini karena perkembangan teknologi bidang industri di seluruh dunia cukup pesat, sehingga kita membutuhkan banyak tenaga kerja yang terampil untuk bisa bersaing di dunia kerja. Pendidikan vokasi yang tertarget pada keterampilan, kecakapan, dan sikap dunia usaha menjadi penopangnya<sup>[1]</sup>.

Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN) adalah salah satu dari banyaknya pendidikan vokasi di Indonesia. Politeknik Manufaktur Bandung merupakan salah satu institusi pendidikan yang mempelajari bidang teknologi manufaktur. POLMAN Bandung menyelenggarakan pendidikan pada jenjang Diploma III (D3) dan Sarjana Terapan (D4). Terdapat 4 jurusan dan 15 program studi yang ada di POLMAN Bandung, salah satunya adalah Program Studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi<sup>[2]</sup>.

Program Studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi adalah salah satu program studi tertua di POLMAN Bandung yang berfokus pada pembuatan alat bantu untuk proses pemotongan atau pembentukan lembaran plat logam (*presstool*), pembuatan alat bantu pemesinan dan pemegang produk pada saat pengerjaan (*jig and fixture*), dan pembuatan alat bantu produksi untuk produk berbahan plastik dengan cara dicetak (*mold*)<sup>[2]</sup>. Sebagai salah satu metode pembelajaran di program studi ini, mahasiswa semester 4 diberikan *project* yaitu pembuatan cetakan plastik (*mold*). Produk yang dihasilkan dari *mold* yang dibuat adalah *ring spacer* yang terbuat dari plastik jenis *polypropylene*. Oleh karena itu, penulisan karya tulis proyek akhir ini berjudul “Pembuatan *Plastic Injection Mold* Jenis *Two plate* Untuk Produk *Ring Spacer*”. Penulis membuat produk plastik *ring spacer* yang menyerupai mainan *fidget toys* yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 dalam rangka melatih pembuatan *mold*. Toleransi dan dimensi dari produk *ring spacer* diabaikan. Metode *plastic injection* digunakan untuk membuat produk *ring spacer* karena metode ini bagus untuk membuat produk plastik massal dengan bentuk yang rumit<sup>[3]</sup>. Alasan mengapa topik ini diangkat menjadi suatu karya tulis adalah karena penulis sudah menyelesaikan *project mold* dengan produk *ring spacer* ini dan juga sebagai salah satu metode pembelajaran di Program Studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi Politeknik Manufaktur Bandung.



**Gambar 1. 1** Pengaplikasian produk *ring spacer*<sup>[3]</sup>

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan jadi pembahasan pada karya tulis ini, diantaranya:

1. Bagaimana proses pembuatan *two plate mold* untuk menghasilkan produk *ring spacer* yang sesuai dengan spesifikasi?
2. Bagaimana proses perakitan antar komponen *two plate mold* produk *ring spacer* yang benar?
3. Bagaimana proses pengujian *mold* produk *ring spacer* pada mesin injeksi plastik untuk menghasilkan produk *ring spacer* yang sesuai dengan spesifikasi?

## 1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah yang ada, terdapat tujuan yang harus dicapai dengan ditulisnya karya tulis ini, diantaranya:

1. Menjelaskan proses pembuatan yang dilakukan untuk membuat *two plate mold* untuk produk *ring spacer*
2. Menjelaskan proses perakitan antar komponen untuk membuat *two plate mold* untuk produk *ring spacer*
3. Menjelaskan proses pengujian *mold* pada mesin injeksi plastik untuk menghasilkan produk *ring spacer* yang sesuai dengan spesifikasi

#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari karya tulis ini, diantaranya:

1. Jenis *plastic injection mold* yang digunakan adalah *two plate mold*.
2. Produk yang dihasilkan dari pembuatan *mold* adalah *ring spacer*.
3. Produk *ring spacer* yang dihasilkan menyerupai salah satu komponen dari *fidget toys chain*.
4. Toleransi dan dimensi dari produk *ring spacer* diabaikan.
5. Material yang digunakan untuk produk *ring spacer* ini adalah plastik jenis *polypropylene*.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan ruang lingkup masalah.

##### **BAB II LAPORAN TEKNIK**

Berisi landasan teori dan pembahasan mengenai proses pembuatan *mold* untuk produk *ring spacer*

##### **BAB III KESIMPULAN DAN SARAN**