

PEMBUATAN *TWO PLATE INJECTION MOULD* UNTUK PRODUK *ALUMINIUM EXTRUSION FRAME COVER*

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk Menyelesaikan
pendidikan Diploma III

Oleh:

Jou Rahman Yosua 220312013

Muh. Arief Dhani P. S. 220312015

M. Ath-thaariq. R.M 220312016



**JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2023

**PEMBUATAN *TWO PLATE INJECTION MOULD* UNTUK
PRODUK *ALUMINIUM EXTRUSION FRAME COVER***

Oleh

Jou Rahman Yosua 220312013

Muh. Arief Dhani P. S. 220312015

M. Ath-thaariq. R.M 220312016

Program Studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui, Tim

Pembimbing

Bandung, 7 Juli 2023

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(Suseno, ST., M.T.)

(Dede B. M, Masch.Ing.HTL., MT.)

NIP. 196812311993031014

NIP. 196405241994031002

ABSTRAK

Politeknik Manufaktur Bandung memiliki 4 jurusan di antaranya Jurusan Teknik Manufaktur. Salah satu program studi yang ada pada jurusan Teknik Manufaktur yaitu Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi (*tool making*). Kompetensi mahasiswa *tool making* berfokus pada pembuatan *tools* maka dari itu mahasiswa harus mampu membuat *mould*. Program ini dilaksanakan pada semester 4 dalam waktu 6 minggu program praktik.

Untuk membuat *mould* tersebut, penulis mendesain, membuat alur pengerjaan produk dan hal lainnya yang dapat membantu mempermudah pembuatan yang mana dikerjakan selama 6 minggu program praktik. Setelah itu maka dibuatlah *mould* produk *aluminium extrusion frame cover*, pada program praktik pembuatan *mould*.

Pembuatan *aluminium extrusion frame cover* melalui beberapa tahap proses, yaitu:

1. Perancangan komponen (menghasilkan *output* berupa gambar kerja komponen, di mana dari gambar kerja komponen tersebut akan diketahui estimasi rancangan *operation plan*).
2. Perencanaan kerja (menghasilkan *output* berupa *operation plan*, di mana dari *operation plan* tersebut akan teridentifikasi peralatan yang akan digunakan seperti mesin, *cutting tools*, alat ukur, alat bantu, dan metoda pengerjaan komponen), maka selanjutnya menghasilkan penjadwalan, dokumen pengadaan bahan, dokumen *operation plan* dan dokumen *quality control*.
3. Proses pemesinan yang diikuti dengan *quality control* pada setiap komponen penyusun *mould* melalui beberapa tahapan proses pemesinan hingga komponen tersebut memiliki kualitas yang sesuai dengan gambar kerja.
4. Proses *assembly* diikuti dengan *quality control*.
5. Proses uji coba (injeksi) dan proses *quality control* menghasilkan produk sesuai dengan rancangan, menggunakan mesin injeksi *demag ergotech 200 - 840* yang berada di laboratorium Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung dengan menggunakan material plastik ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*).

Dalam tahapan uji coba pada mesin injeksi dengan parameter yang sudah ditentukan sampai kualitas produk sesuai gambar dan berat produk tercapai setelah uji coba, dapat menghasilkan produk *aluminium extrusion frame cover* telah diuji fungsi dengan hasil baik dan tidak *flashing* dengan cara dilakukannya beberapa penyesuaian pada parameter injeksi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat *Allah Subhanahu Wa Ta'ala*. Karena dengan izin-Nya lah penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini yang berjudul **“Pembuatan *Two Plate Injection Mould* Produk *Aluminium Extrusion Frame Cover*”**.

Pada bagian ini, penulis menghaturkan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, bimbingan, dukungan, doa, masukan serta semangat dari berbagai pihak yang telah membantu dalam proses pelaksanaan proyek akhir serta pengerjaan karya tulis ini. Untuk itu, dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, yang telah mendukung, baik dukungan moril dan materil.
2. Bapak Dedy Ariefijanto, S.S.T selaku Ketua Prodi Teknologi PembuatanPerkakas Presisi.
3. Bapak Suseno, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing penulis.
4. Bapak Dede B. M, Masch.Ing.HTL., MT. selaku Dosen Pembimbing penulis.
5. Bapak Yoseph Andrianto, Bapak Arfin, dan Bapak Wawa Wahyudin selaku instruktur yang telah membantu serta membimbing dalam praktik pembuatan proyek akhir.
6. Seluruh dosen dan instruktur di jurusan Teknik Manufaktur yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
7. Seluruh teman program studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi angkatan 2020 yang selalu membantu dalam proses pembelajaran di Polman.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam memberikan dukungan pada pembuatan karya tulis ini.

terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya masukan dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca. Akhir kata, semoga tujuan dari penyusunan karya tulis ini dapat tercapai sesuai dengan yang penulis harapkan.

Bandung, 17 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Kajian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Pembuatan.....	3
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 <i>Mould</i>	5
2.1.1 Pengertian <i>Mould</i>	5
2.1.2 Jenis <i>Mould</i>	5
2.1.3 <i>Runner</i>	6
2.1.4 <i>Gate</i>	7
2.2 Material Plastik	7
2.2.1 Pengertian Plastik.....	8
2.2.2 Jenis- jenis plastik	8
2.2.3 Sifat- sifat plastik	10
2.2.4 Macam-macam penggunaan plastik.....	12
2.3 Material Baja.....	12
2.3.1 Pengertian Baja	12
2.3.2 Jenis Jenis Baja	12
2.4 Proses Manufaktur	15
2.4.1 Proses <i>Milling</i> (Frais).....	15
2.4.2 Proses <i>Turning</i> (Bubut).....	18

2.4.3 Proses <i>Drilling</i>	20
2.4.4 Proses Gerinda Datar	21
2.4.5 Proses Gerinda Silinder.....	21
2.4.6 Proses <i>CNC Milling</i>	22
2.4.7 Proses <i>Heat Treatment</i>	24
2.4.8 Proses EDM <i>Sinking</i>	25
2.4.9 Proses <i>Wire Cut</i>	26
2.5 Mesin Injeksi.....	28
2.5.1 Pengertian Mesin Injeksi.....	28
2.5.2 Prinsip Kerja Mesin Injeksi.....	28
2.5.3 Proses injeksi plastik pada <i>mould</i>	30
BAB III PROSES PEMBUATAN	33
3.1 <i>Flowchart</i> proses pembuatan <i>mould</i>	33
3.2 Proses Perancangan.....	34
3.2.1 Produk	34
3.2.2 <i>Mould Base</i>	36
3.2.3 <i>Parting Line</i>	38
3.2.4 <i>Cavity Layout</i>	38
3.2.5 <i>Runner dan Gate</i>	39
3.2.6 <i>Ejector Pin</i>	40
3.2.7 <i>Insert Core Pin</i>	41
3.2.8 <i>Sprue Bush</i>	41
3.2.9 <i>Spring</i>	43
3.3 Hasil Perancangan.....	45
3.4 Perencanaan Proses Produksi.....	46
3.4.1. <i>Operation Plan</i>	46
3.4.2 Penjadwalan	49
3.4.3 Data Pemesanan Material.....	51
3.4.4 Data Penggunaan Peralatan.....	52
3.5 Proses Manufaktur	63
3.5.1 Proses Pemesinan.....	63
3.5.2 Inspeksi Hasil Pemesinan.....	71

3.6 Proses Perakitan	73
3.7 Proses Uji Coba.....	83
3.7.1 Mesin Injeksi yang Digunakan	83
3.7.2 Perhitungan Parameter Mesin	83
3.7.3 Persiapan Injeksi	91
3.8 Hasil Uji Coba.....	91
3.8.1 <i>Quality Control</i> Produk.....	94
3.8.2 Pengaplikasian Produk.....	96
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	98
4.1 Kesimpulan	98
4.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan <i>Moulding</i>	5
Gambar 2. 2 Jenis-jenis <i>runner</i>	6
Gambar 2. 3 Jenis Jenis Plastik.....	8
Gambar 2. 4 Rantai Polimer Thermoplastik	9
Gambar 2. 5 Penomoran Plastik Thermoplastik	9
Gambar 2. 6 Pemotongan Searah.....	16
Gambar 2. 7 Pemotongan Berlawanan Arah.....	16
Gambar 2. 8 Pemotongan Netral.....	16
Gambar 2. 9 Pemotongan Sisi.....	17
Gambar 2. 10 Pemotongan Muka	17
Gambar 2. 11 Fungsi <i>Tools</i> Bubut	18
Gambar 2. 12 Keterangan Proses <i>Drilling</i>	20
Gambar 2. 13 Keterangan Proses Gerinda	21
Gambar 2. 14 Keterangan Proses Gerinda Silinder	22
Gambar 2. 15 Keterangan Proses EDM <i>Sinking</i>	26
Gambar 2. 16 Keterangan <i>Wire Cut</i>	27
Gambar 2. 17 Bagian Mesin Injeksi.....	29
Gambar 2. 18 Proses <i>Mould Close</i>	30
Gambar 2. 19 Proses <i>Fill Injection</i>	30
Gambar 2. 20 Proses <i>Holding Time</i>	31
Gambar 2. 21 Proses <i>Charging</i> dan <i>Cooling</i>	31
Gambar 2. 22 Proses <i>Mould Open</i>	32
Gambar 3. 1 Flowchart proses	33
Gambar 3. 2 Dimensi <i>Aluminium Frame</i>	34
Gambar 3. 3 Produk <i>Extrusion Cover</i>	34
Gambar 3. 4 Rancangan Produk <i>Extrusion Cover</i>	35
Gambar 3. 5 <i>Mould Base</i>	36
Gambar 3. 6 Penomoran <i>Part Moulding</i>	37
Gambar 3. 7 <i>Cavity Layout</i>	39
Gambar 3. 8 <i>Runner</i> dan <i>Gate</i>	39
Gambar 3. 9 <i>Ejector Pin Layout</i>	40
Gambar 3. 10 <i>Ejector Pin</i>	41
Gambar 3. 11 <i>Insert Core Pin</i>	41
Gambar 3. 12 <i>Sprue Bush</i>	42
Gambar 3. 13 <i>Sprue Bush Layout</i>	42
Gambar 3. 14 <i>Spring</i>	44
Gambar 3. 15 <i>Drafting Sprue Bush</i>	45
Gambar 3. 16 Proses Bubut	64
Gambar 3. 17 Proses <i>Wire Cut</i>	64
Gambar 3. 18 Proses <i>Milling</i>	65
Gambar 3. 19 Proses Gerinda Datar	66
Gambar 3. 20 Proses Gerinda Silinder.....	67
Gambar 3. 21 Proses Gerinda Alat	67

Gambar 3. 22 Proses CNC Kontur.....	68
Gambar 3. 23 Proses CNC <i>Drilling</i>	69
Gambar 3. 24 Proses <i>Heat Treatment</i>	70
Gambar 3. 25 Proses Pengecekan Kekerasan	71
Gambar 3. 26 Skema Perakitan <i>Mould</i>	73
Gambar 3. 27 <i>Assy Insert Cavity</i>	74
Gambar 3. 28 <i>Assy Sprue Bush Terhadap Top Plate</i>	74
Gambar 3. 29 <i>Assy Top Plate dengan Cavity Plate</i>	75
Gambar 3. 30 Pengikatan dengan baut inbush M14	75
Gambar 3. 31 <i>Assy Ring Setting Terhadap Top Plate.</i>	76
Gambar 3. 32 Pengikatan <i>Ring Setting</i> dengan baut inbush M6.....	76
Gambar 3. 33 <i>Assy Insert Core Terhadap Holder Core Plate.</i>	77
Gambar 3. 34 <i>Insert Core Pin.</i>	77
Gambar 3. 35 Pemasangan <i>Insert Core Pin.</i>	78
Gambar 3. 36 <i>Assy Support Plate dengan Core Plate.</i>	78
Gambar 3. 37 <i>Assy Spring</i> pada lubang.	79
Gambar 3. 38 <i>Assy Ejector Pin, Sprue Puller, Push Back, Ejector Holder Plate.</i>	79
Gambar 3. 39 <i>Assy Ejector Back Plate dengan Ejector Holder Plate.</i>	80
Gambar 3. 40 <i>Assy Riser Plate.</i>	80
Gambar 3. 41 Cek Kebebasan Antara Riser dengan <i>Ejector Back Plate</i>	81
Gambar 3. 42 <i>Assy Bottom Plate Terhadap Riser Plate</i>	81
Gambar 3. 43 Posisi <i>Moving Side</i> dan <i>Fix Side</i> Sebelum Dirakit.....	82
Gambar 3. 44 Total <i>Assy Mould</i>	83
Gambar 3. 45 Keterangan Bagian Mesin Injeksi	83
Gambar 3. 46 Volume Produk	86
Gambar 3. 47 Volume <i>Sprue</i>	87
Gambar 3. 48 Volume <i>Runner</i>	87
Gambar 3. 49 Volume <i>Gate</i>	87
Gambar 3. 50 Injection Machine Demag Ergotech.	89
Gambar 3. 51 Mesin Injeksi HDX 50	90
Gambar 3. 52 Hasil Uji Coba Pertama.....	92
Gambar 3. 53 Hasil Uji Coba Kedua	94
Gambar 3. 54 Berat Produk	96
Gambar 3. 55 <i>Aluminium Frame</i> sebelum ditutup.....	96
Gambar 3. 56 Produk yang Terpasang pada <i>Aluminium Frame</i>	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nama Komponen <i>Moulding</i>	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Material ABS.....	11
Tabel 3. 1 Spesifikasi Produk <i>Extrusion Cover</i>	36
Tabel 3. 2 Penomoran <i>Part Moulding</i>	37
Tabel 3. 3 Spesifikasi <i>Spring</i>	43
Tabel 3. 4 <i>Operation Plan</i>	47
Tabel 3. 5 Jadwal Estimasi Waktu.....	50
Tabel 3. 6 Data Pemesanan Material	51
Tabel 3. 7 Data Mesin yang Digunakan.....	52
Tabel 3. 8 Data Alat Potong yang Digunakan	56
Tabel 3. 9 Data Alat Ukur yang Digunakan	59
Tabel 3. 10 Data Alat Bantu Perakitan <i>Mould</i>	62
Tabel 3. 11 Form Inspeksi	72
Tabel 3. 12 Parameter ABS	84
Tabel 3. 13 Parameter suhu ABS.....	86
Tabel 3. 14 Spesifikasi HAIDA HDX50	90
Tabel 3. 15 Parameter Uji Coba ke-1.....	91
Tabel 3. 16 Parameter Uji Coba ke-2.....	93
Tabel 3. 17 Form inspeksi produk	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Bandung memiliki empat jurusan, salah satunya Teknik Manufaktur di mana jurusan tersebut berhubungan dengan proses yang dapat mengubah bahan mentah menjadi produk baru.

Pada jurusan Teknik Manufaktur ada salah satu Program Studi yang berfokus dibidang pembuatan *tools* yaitu Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi (*tool making*).

Pada semester 4 mahasiswa program studi *tool making* ini ditugaskan untuk membuat *mould* dalam waktu 6 minggu dengan nama mata kuliah praktik MDP (*Mould Desain Production*).

Mould adalah *precision tools* yang tersusun dari berbagai komponen penyusun yang dirakit menjadi satu bagian utuh, mempunyai satu atau beberapa ruang rongga cetakan yang dibuat sesuai dengan bentuk produk yang akan di hasilkan atau produksi.

Pada kesempatan ini perencanaan pembuatan produk yang diusulkan merupakan suatu solusi dari permasalahan yang sudah diamati, di mana pembuatan produk ini mempunyai pengerjaan waktu yang tidak cukup lama, tapi barang yang dihasilkan memiliki fungsi yang baik.

Produk *aluminium extrusion frame cover* berbahan plastik ABS (*Acrylonitrile butadiene styrene*), yang memiliki tingkat resistensi tinggi, tahan terhadap benturan, dan ekonomis.

Untuk memenuhi kompetensi mahasiswa Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi dalam bidang pembuatan *moulding* dengan melihat permasalahan yang telah disampaikan di atas, maka dapat dibuat *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada karya tulis ini adalah:

1. Proses perancangan *two plate mould*.
2. Proses perencanaan *two plate mould*.
3. Proses manufaktur *two plate mould*.
4. Proses uji coba *two plate mould*.

1.3 Ruang Lingkup Kajian

Berikut adalah ruang lingkup yang dibahas pada karya tulis ini yaitu:

Membahas perencanaan pembuatan *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover* yaitu :

1. Proses pembuatan gambar produk.
2. Proses pembuatan gambar *part* pada *two plate mould* yang akan di tambahkan, dengan memanfaatkan *mould base* yang sudah tersedia.
3. Pembuatan *operation plan* untuk komponen yang belum tersedia atau komponen yang akan di tambahkan.
4. Proses pembuatan komponen- komponen *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover*.
5. Proses tahapan perakitan *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover*.
6. Proses uji coba *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover* melalui mesin injeksi *demag ergotech 200 - 840 dragon*.
7. Fungsi produk *aluminium extrusion frame cover* sesuai tuntutan produk.

1.4 Batasan Masalah

Batasan pada karya tulis ini :

1. *Moulding* menggunakan *mould base* yang sudah ada, yaitu *two plate mould* dengan tipe FTB SA2020.
2. Jumlah *cavity* dan *layout* di batasi berdasarkan dimensi *mould base* yang ada.
3. Total alokasi pembuatan *moulding* di kerjakan dalam program praktik *mould production* (MDP) selama 6 minggu.
4. Proses pembuatan konstruksi *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover* menggunakan fasilitas yang tersedia di Laboratorium Teknik Manufaktur.

1.5 Tujuan Pembuatan

1. Membuat *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover* sesuai dengan gambar yang dibuat.
2. *Two plate mould* dapat menghasilkan produk *aluminium extrusion frame cover* sesuai dengan spesifikasi gambar produk.
3. *Mould* mampu memproduksi *aluminium extrusion frame cover* .

1.6 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk menyusun karya tulis ini penulis mengumpulkan data dengan cara sebagai berikut:

1. Studi literatur, dilakukan untuk mendapatkan referensi yang berkaitan dengan pengerjaan pembuatan *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover* bisa dilihat melalui internet, buku, serta dokumen lainnya.
2. Studi lapangan, Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data – data berkaitan dengan proyek yang di jalankan seperti menyempurnakan kembali *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover* yang sudah di buat sebelumnya pada semester 4 dalam program praktik pembuatan *mould*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir yang berjudul pembuatan *two plate mould* produk *aluminium extrusion frame cover* ini :

BAB I PENDAHULUAN, berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup kajian, batasan masalah, tujuan pembuatan, metoda pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI, berisi mengenai teori yang digunakan untuk membuat *aluminium extrusion frame cover* , di antaranya teori tentang *mould*, material plastik, material yang digunakan untuk membuat *mould*, proses manufaktur, dan mesin injeksi yang digunakan untuk uji coba.

BAB III PROSES PEMBUATAN MOULD, berisi data data yang mendukung dalam pembuatan *mould*, di antaranya data produk *aluminium extrusion frame cover* , data komponen penyusun *mould*, data mesin perkakas, data mesin injeksi, data *cutting tool* dan alat ukur yang digunakan, *operation plan*, penjadwalan, proses manufaktur, *quality control*, *assembly*, dan proses uji coba.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN berisi tentang kesimpulan dan saran penulis tentang karya tulis ini.