

**PEMBUATAN CETAKAN KEPALA PALU BERBAHAN  
ALUMINIUM UNTUK PRODUK DARI LIMBAH PLASTIK  
PADA MESIN *INJECTION MOULDING***



**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program  
Strata Satu (S1) Pada  
Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

**Disusun Oleh :**

**Dio Restu Putra Ardhika**

**3331200002**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
CILEGON – BANTEN**

**2024**

## TUGAS AKHIR

### Pembuatan Cetakan Kepala Palu Berbahan Alumunium Untuk Produk Dari Limbah Plastik Pada Mesin Injection Moulding

Dipersiapkan dan disusun Oleh :

**Dio Restu Putra Ardhika**  
333120002


telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal, 02 Juli 2024

Pembimbing Utama



**Prof. Dr. Eng. Ir. Hendra, S.T., M.T**  
NIP.197311182003121000

Anggota Dewan Penguji



**Slamet Wiyono, S.T., MT.**  
NIP.197312182005011001




**Yusvardi Yusuf, S.T., M.T.**  
NIP.197910302003121001



**Imron Rosyadi, S.T., M.T**  
NIP. 197605042006041001



**Prof. Dr. Eng. Ir. Hendra, S.T., M.T**  
NIP.197311182003121000




**Yusvardi Yusuf, S.T., M.T.**  
NIP.197910302003121001

Tugas Akhir ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Tanggal, 19 Juli 2024  
Ketua Jurusan Teknik Mesin UNTIRTA



**Ir. Dhimas Satria, S.T., M.Eng.**  
NIP.198305102012121006

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PEMBUATAN CETAKAN KEPALA PALU BERBAHAN ALUMINIUM  
UNTUK PRODUK DARI LIMBAH PLASTIK PADA MESIN *INJECTION*  
*MOULDING***

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh,

**DIO RESTU PUTRA ARDHKA**

**NIM. 3331200002**

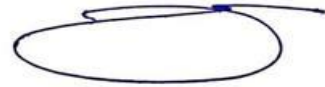
Telah disetujui oleh dosen pembimbing  
skripsi Pada tanggal 04 Juli 2024

**Dosen Pembimbing 1,**



**Prof. Dr. Eng Ir. Hendra, S.T., M.T**  
**NIP. 197311182003121000**

**Dosen Pembimbing 2,**



**Yusvardi Yusuf, S.T., M.T**  
**NIP. 197910302003121001**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu  
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik (S.T) Tanggal 04 Juli 2024

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**  
**Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**



**Ir. Dhimas Satria, S.T., M.Eng**  
**NIP. 198305102012121006**

## PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dio Restu Putra Ardhika  
NPM : 3331200002  
Judul : PEMBUATAN CETAKAN KEPALA PALU BERBAHAN  
ALUMINIUM UNTUK PRODUK DARI LIMBAH PLASTI  
PADA MESIN *INJECTION MOULDING*

Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

### MENYATAKAN

Bahwa skripsi ini hasil karya sendiri dan tidak ada duplikat dengan karya orang lain, kecuali untuk yang telah disebutkan sumbernya

Cilegon, 25 Juli 2024



**Dio Restu Putra Ardhika**  
**NPM. 3331200002**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang menunjang “Pembuatan Cetakan Kepala Palu Berbahan Aluminium Untuk Produk Dari Limbah Plastik Pada Mesin *Injection Molding*”. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program studi strata satu (S1) Fakultas Teknik, jurusan Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Penelitian ini bertujuan agar dapat menambah pengetahuan dan kreativitas dalam belajar. Penulis menyadari bahwasannya penelitian ini harus mendapat banyak dukungan, bimbingan bantuan serta kemudahan dari berbagai pihak sehingga proposal ini dapat terselesaikan. Dengan ketulusan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dhimas Satria, S.T., M.Eng Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Caturwati, MT. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
3. Bapak Dr. Ir. Eng. Hendra, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaga serta selalu membimbing saya selama proses penelitian.
4. Bapak Yusvardi Yusuf, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir, terimakasih atas bimbingan dan saran-saran untuk penelitian yang saya lakukan.
5. Bapak Dr. Mekro Permana Pinem, S.T., M.TS elaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Untirta
6. Segenap dosen jurusan Teknik Mesin dan seluruh staf yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama proses kuliah.
7. Bapak Suhardi dan Ibu Karnowati Yaminingsih Selaku Orang Tua yang selalu mendukung,memberikan doa serta tak lelah menemani setiap langkah selama proses perkuliahan.

8. Teman-teman perantau kontrakan *conjuring* yang telah memberi pengalaman hidup baru yang bahu-membahu *men-support* selama proses perkuliahan.
9. Seluruh pihak yang telah membantu namun tidak bisa disebutkan namanya satu persatu oleh penulis

Penulis sendiri menyadari bahwasannya dalam pembuatan proposal ini masih terbilang belum dikatakan sempurna, karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis dapatkan dilaporan ini ditulis dengan berdasarkan materi-materi yang ada. Akhir kata, semoga proposal ini dibuat bermanfaat bagi semua yang membaca dan bagi pihak yang menunjang materi tentang ini juga semoga membutuhkan.

Cilegon, Mei 2024

Penulis

## **ABSTRAK**

### **PEMBUATAN CETAKAN KEPALA PALU BERBAHAN ALUMINIUM UNTUK PRODUK DARI LIMBAH PLASTIK PADA MESIN *INJECTION MOULDING***

Disusun Oleh :

**DIO RESTU PUTRA ARDHKA**

**NIM. 3331200002**

**UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

Mesin injeksi *molding* merupakan suatu metode untuk mendapatkan hasil produk dengan cara menyuntikkan lelehan plastik ke dalam cetakan kemudian mendinginkannya. Pada mesin injeksi *molding* ini terdapat komponen utama untuk menghasilkan produk, yakni cetakan atau *mould* dimana cetakan ini ialah blok kosong yang akan diisi oleh lelehan plastik dan akan memperoleh produk atau bentuk. Tujuan penelitian ini adalah membuat cetakan kepala palu dengan proses permesinan menggunakan mesin *CNC 3 AXIS*, melakukan pengujian ketahanan temperatur cetakan dan pengujian terkait bentuk geometri dari hasil produk cetakan. Setelah dilakukannya penelitian diperoleh data hasil dimana untuk proses pembuatan cetakan pada hasil desain simulasi sekitar 90 menit namun aktualnya proses permesinannya 120 menit. Dimana proses permesinan *CNC 3 AXIS* ini memperoleh data, yakni kecepatan potong ( $V_c$ ) sebesar 11,3 mm/min dan kecepatan pemakanan sebesar 150 mm/min. Kemudian pada pengujian ketahanan temperatur terhadap cetakan menggunakan tiga jenis suhu yang berbeda-beda pada *heater*, yakni 150 °C, 200 °C dan 250 °C dimana pada pengujian ketahanan temperatur pada cetakan ini ketiga suhu memiliki hasil yang sama dimana semakin lamanya waktu semakin tinggi suhunya dan untuk pengujian bentuk geometri terjadi perbedaan dimensi diakibatkan oleh beberapa faktor salah satunya karena tidak memanaskan terlebih dahulu cetakan yang ingin diisi sehingga mengalami distorsi.

**Kata Kunci : *Aluminium 6061, Injection Moulding, Mold***

## **ABSTRACT**

### **HAMMER HEAD MOLD MAKING ALUMINUM FOR PRODUCTS FROM PLASTIC WASTE THE INJECTION *MOLDING* MACHINE**

*Compiled By :*

**DIO RESTU PUTRA ARDHKA**

**NIM. 3331200002**

**UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

*Injection molding machine is a method to obtain product results by injecting plastic melt into the mold and then cooling it. In this injection molding machine there is a main component to produce a product, namely a mold or mold where this mold is an empty block that will be filled by plastic melt and will obtain a product or shape. The purpose of this study was to make a hammer head mold with a machining process using a 3 AXIS CNC machine, conduct mold temperatur resistance testing and testing related to the geometry of The Shape of the molded product. After the research, the data obtained for the mold making process in the simulation design results about 90 minutes but the actual machining process is 120 minutes. Where this 3 AXIS CNC machining process obtained data, namely cutting speed ( $V_c$ ) of 11.3 mm/min and feeding speed of 150 mm/min. Then in the test of temperatur resistance to the mold using three types of different temperatur on the heater, namely 150, 200 and 250 °C where in the test of temperatur resistance on the mold these three temperatur have the same results where the longer the higher the temperatur and for testing the geometry of The Shape of the dimensional differences caused by several factors, one of which is because it does not heat the mold you want to fill in advance so that it experiences distortion.*

***Keywords : Aluminium 6061, Injection Moulding, Mold***



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>State Of Art</i> .....	4
2.2 Jenis-jenis Plastik.....	5
2.3 <i>Injection Molding</i> .....	11
2.4 Mekanisme Langkah Kerja <i>Injection Molding</i> .....	12
2.5 Komponen Mesin <i>Injection Molding</i> Plastik.....	16
2.6 Cetakan ( <i>Mold</i> ) .....	20
2.7 Jenis-Jenis Cetakan .....	20
2.8 Aluminium 6061 .....	21
2.9 Proses Permesinan .....	22
2.9.1 Mesin <i>CNC 3 AXIS</i> .....	23
2.9.2 Prinsip Kerja Mesin <i>CNC 3 AXIS</i> .....	24

2.9.3	Bagian-Bagian Utama Mesin <i>CNC 3 AXIS</i> .....	25
2.9.4	Parameter Permesinan.....	27

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Diagram Alir Penelitian.....	31
3.2	Alat dan Bahan .....	34
3.2.1	Alat yang Digunakan.....	34
3.2.2	Bahan yang digunakan .....	36
3.4	Prosedur Penelitian.....	38
3.4.1	Prosedur Permesinan Cetakan .....	38
3.4.2	Prosedur Kalibrasi Termokopel .....	39
3.4.3	Prosedur Pengujian Ketahanan Tempereatur Cetakan Kepala Palu .....	40
3.4.4	Prosedur Pengujian Geometri Cetakan Kepala Palu .....	41

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Desain dan Simulasi Cetakan .....	42
4.2	Proses CAM Cetakan Dari <i>Solidworks to Autodesk Fusion</i> .....	43
4.3	Proses Permesinan Cetakan .....	47
4.4	Kalibrasi Alat Ukur Suhu .....	58
4.5	Uji Ketahanan Temperatur Cetakan .....	61
4.6	Hasil Cetakan Berdasarkan Karakteristik Geometri.....	68
4.7	Cacat dan Penyebabnya .....	71

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	75
5.2	Saran .....	76

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> Limbah Plastik PETE .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Limbah Plastik HDPE .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Limbah Plastik PVC .....	8
<b>Gambar 2.4</b> Limbah Plastik LDPE .....	9
<b>Gambar 2.5</b> Limbah Plastik PP .....	9
<b>Gambar 2.6</b> Limbah Plastik PS .....	11
<b>Gambar 2.7</b> Limbah Plastik <i>Others</i> .....	11
<b>Gambar 2.8</b> Mesin Injeksi <i>Molding</i> Plastik .....	13
<b>Gambar 2.9</b> <i>Clamping Unit</i> .....	14
<b>Gambar 2.10</b> Proses <i>Injection</i> .....	14
<b>Gambar 2.11</b> Proses <i>Dwelling</i> .....	15
<b>Gambar 2.12</b> Proses <i>Cooling</i> .....	16
<b>Gambar 2.13</b> Proses <i>Mold Opening</i> .....	16
<b>Gambar 2.14</b> Proses <i>Ejection</i> .....	17
<b>Gambar 2.15</b> <i>Hopper</i> .....	18
<b>Gambar 2.16</b> <i>Barrel</i> .....	18
<b>Gambar 2.17</b> <i>Screw Zone</i> .....	19
<b>Gambar 2.18</b> <i>Mold Preform</i> .....	20
<b>Gambar 2.19</b> <i>Nozzle</i> .....	20
<b>Gambar 2.20</b> <i>Mold 2 Plate</i> .....	22
<b>Gambar 2.21</b> <i>Mold 3 Plate</i> .....	22
<b>Gambar 2.22</b> Mesin <i>CNC 3 AXIS</i> .....	23
<b>Gambar 2.23</b> Persumbuan <i>CNC 3 AXIS</i> .....	24
<b>Gambar 2.24</b> Motor Penggerak .....	25
<b>Gambar 2.25</b> Step Motor .....	25
<b>Gambar 2.26</b> Meja Mesin .....	26
<b>Gambar 2.27</b> Rumah Pahat .....	26
<b>Gambar 2.28</b> Ragum.....	26

<b>Gambar 2.29</b> Bagian Pengendali .....	27
<b>Gambar 2.30</b> Standar Kecepatan Potong .....	28
<b>Gambar 2.31</b> Standar Ketentuan Pahat .....	29
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian .....	31
<b>Gambar 3.2</b> Mesin Injeksi <i>Molding</i> .....	34
<b>Gambar 3.3</b> Cetakan Kepala Palu .....	34
<b>Gambar 3.4</b> <i>Hopper</i> .....	35
<b>Gambar 3.5</b> Timbangan .....	35
<b>Gambar 3.6</b> Gerinda Tangan Kecil .....	35
<b>Gambar 3.7</b> Jangka Sorong .....	36
<b>Gambar 3.8</b> Termokopel Jenis K .....	36
<b>Gambar 3.9</b> Jenis Plastik PETE .....	37
<b>Gambar 3.10</b> Jenis Plastik PP .....	37
<b>Gambar 3.11</b> Minyak Sayur .....	37
<b>Gambar 4.1</b> Desain Cetakan .....	42
<b>Gambar 4.2</b> Simulasi Termal 150°C .....	43
<b>Gambar 4.3</b> Simulasi Termal 200°C .....	43
<b>Gambar 4.4</b> Simulasi Termal 250°C .....	43
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan Desain Hasil Transfer Data .....	44
<b>Gambar 4.6</b> Mengatur <i>Tools</i> untuk Simulasi CAM .....	44
<b>Gambar 4.7</b> Menentukan <i>Toolpath</i> .....	44
<b>Gambar 4.8</b> Simulasi Pemakanan .....	45
<b>Gambar 4.9</b> Mesin <i>CNC Router 3040</i> .....	47
<b>Gambar 4.10</b> <i>Mach 3 CNC</i> .....	48
<b>Gambar 4.11</b> Kalibrasi <i>Mach 3 CNC</i> .....	48
<b>Gambar 4.12</b> Kalibrasi Pada Mesin CNC .....	49
<b>Gambar 4.13</b> Mengatur <i>feedrate</i> dan <i>depth cut</i> .....	49
<b>Gambar 4.14</b> Proses Permesinan .....	50
<b>Gambar 4.15</b> Proses <i>Finishing</i> .....	50
<b>Gambar 4.16</b> Titik Penempatan Termometer pada Cetakan .....	61
<b>Gambar 4.17</b> Simulasi Waktu Injeksi Suhu 150 °C .....	62
<b>Gambar 4.18</b> Grafik Perbedaan Suhu 150 °C terhadap Waktu .....	63

<b>Gambar 4.19</b> Simulasi Waktu Injeksi Suhu 200 °C .....	64
<b>Gambar 4.20</b> Grafik Perbedaan Suhu 200 °C terhadap Waktu .....	65
<b>Gambar 4.21</b> Simulasi Waktu Injeksi Suhu 250 °C .....	66
<b>Gambar 4.22</b> Grafik Perbedaan Suhu 250 °C terhadap Waktu .....	67
<b>Gambar 4.23</b> Dimensi Desain Cetakan.....	68
<b>Gambar 4.24</b> Grafik Perbandingan Massa Produk .....	71
<b>Gambar 4.25</b> Cacat <i>Shorshots</i> .....	72
<b>Gambar 4.26</b> Cacat <i>Flashing</i> .....	73
<b>Gambar 4.28</b> Cacat <i>Bubbles</i> .....	74

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1</b> <i>State Of Art</i> .....	4
<b>Tabel 2.2</b> Properties Jenis Plastik PETE .....	7
<b>Tabel 2.3</b> Properties Jenis Plastik LDPE .....	9
<b>Tabel 2.4</b> Properties Jenis Plastik PP .....	10
<b>Tabel 4.1</b> Spesifikasi Mesin CNC .....	47
<b>Tabel 4.2</b> Jenis Pahat Untuk Material Benda Kerja .....	51
<b>Tabel 4.3</b> Ketentuan Kecepatan Potong .....	52
<b>Tabel 4.4</b> Ketentuan Besar Pemakanan .....	53
<b>Tabel 4.5</b> Kalibrasi Alat Ukur .....	58
<b>Tabel 4.6</b> Perbandingan Termometer Air Raksa dengan Temokopel Barrel .....	59
<b>Tabel 4.7</b> Perbandingan Termometer Air Raksa dengan Temokopel Digital .....	60
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Pengukuran Perubahan Temperatur 150 °C Pada Cetakan .....	62
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengukuran Perubahan Temperatur 200 °C Pada Cetakan .....	65
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Pengukuran Perubahan Temperatur 250 °C Pada Cetakan .....	67
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Pengujian Karakteristik Geometri Dimensi .....	69
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Pengujian Karakteristik Geometri Massa .....	70
<b>Tabel 4.13</b> Penyebab dan Solusi Cacat <i>Shortshot</i> .....	72
<b>Tabel 4.14</b> Penyebab dan Solusi Cacat <i>Flashing</i> .....	73
<b>Tabel 4.15</b> Penyebab dan Solusi Cacat <i>Bubbles</i> .....	74

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hampir semua kegiatan manusia tidak terlepas dengan adanya penggunaan plastik. Jenis plastik yang digunakan oleh masyarakat biasanya adalah kantong plastik. Kegunaan plastik di Indonesia ini sangat diperlukan oleh masyarakat seperti untuk pembungkus makanan, pembungkus barang-barang dan lain-lain. Selain kegunaannya sangat dibutuhkan plastik ini juga terdapat dampak negatif bagi lingkungan, dikarenakan tidak mudah terurai sehingga dapat mengurangi kesuburan tanah. Limbah plastik biasanya di daur ulang untuk mengurangi jumlah plastik. Hal ini tentunya sangat membantu proses langkah mengurangi polusi dan menyelamatkan jumlah spesies hewan supaya tidak punah yang penting bagi rantai makanan. Cara untuk memanfaatkan limbah plastik, yakni dengan mengkonversi limbah menjadi sebuah produk cetakan *injection molding*. (Yulianto dan Prassetiyo, 2014).

Dari data sistem informasi pengolah sampah nasional (SIPSN) data tahun 2022 s.d 2023 yang terdiri dari banyak kabupaten atau kota sekitar 202 kabupaten atau kota di Indonesia, menunjukkan kenaikan jumlah sampah yang sangat pesat. Jenis sampah plastik berada pada posisi kedua sampah terbanyak setelah sampah sisa makanan, untuk jenis sampah ini terdapat 20% dan terus meningkat dan untuk wilayah Provinsi Banten untuk persentase jumlah sampah sekitar 10,2%. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah plastik masih menjadi permasalahan di Indonesia.

Cetakan Injeksi adalah metode pembuatan produk plastik yang sering digunakan untuk jenis termoplastik. Dalam proses ini, bahan plastik dipanaskan di dalam sebuah wadah yang disebut *barrel* hingga mencapai suhu leleh yang diinginkan. Selanjutnya, bahan tersebut disuntikkan ke dalam cetakan hingga mengisi seluruh rongga. Setelah cetakan terisi penuh, plastik didinginkan dan dapat dilepaskan dari cetakan. Jenis cetakan yang akan dibuat adalah cetakan kepala palu berbahan material *aluminium 6061* yang

mana jenis material ini cocok dengan kriteria yang dibutuhkan. Dimana jenis cetakan dengan material ini mampu menahan panas hingga 400°C dan juga tahan akan korosi (Wisnu et al., 2023).

Penelitian ini berfokus pada pengembangan jenis material cetakan yang berbahan *aluminium 6061* yang memenuhi kriteria untuk proses injeksi *molding* plastik. Material ini biasanya memang digunakan untuk proses  *mold* jenis plastik dan standar *aluminium 6061* cocok untuk termoplastik pada jenis polimer. Sifatnya yang mampu menahan panas yang cukup tinggi dan memiliki sifat korosi yang cukup baik membuat material ini tepat untuk dijadikan cetakan untuk kualitas yang baik terhadap kualitas geometri produk injeksi *molding* plastik (Wisnu et al., 2023).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas mengenai topik yang dibahas proposal ini, maka dapat dituliskan beberapa rumusan masalah, yaitu :

- a. Bagaimana proses pembuatan cetakan dari material aluminium dan pembuatan produk kepala palu menggunakan mesin CNC 3-AXIS?
- b. Bagaimana caranya menguji ketahanan temperatur pada cetakan yang dihasilkan?
- c. Bagaimana kualitas hasil dari cetakan dengan karakteristik geometri meliputi dimensi dan bentuk?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Terdapat beberapa tujuan yang ingin dituju dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mampu menghasilkan cetakan dari material aluminium menggunakan proses permesinan CNC 3-AXIS.
- b. Menguji ketahanan material cetakan terhadap temperatur yang berbeda-beda dan menganalisa hasilnya
- c. Mengetahui kualitas dari cetakan berdasarkan karakteristik geometri dimensi, bentuk dan cacat yang terjadi.



#### 1.4 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah yang terjadi dalam melakukan penelitian yang telah disesuaikan dengan tema *injection molding* ini meliputi.

- a. Material cetakan yang digunakan adalah aluminium 6061
- b. Suhu yang diinginkan pada *barrel* sebesar 150 °C, 200 °C dan 250 °C
- c. Proses permesinan yang digunakan menggunakan mesin CNC 3-AXIS
- d. Proses pengujian karakteristik geometri dimensi dan ukuran dengan standar ISO 1102
- e. Pengujian terhadap ketahanan temperatur dengan standar ASTM E230

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diinginkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghasilkan inovasi baru terkait mengolah sampah plastik menjadi suatu produk dengan mengembangkan ide dalam pembuatan  *mold*  pada mesin plastik  *injection molding*
- b. Penghematan biaya produksi terkait pembuatan produk dengan dilakukannya pembentukan suatu produk injeksi  *molding*  plastik ini dapat terus mendorong inovasi dalam desain produk teknologi pembentukan plastik.
- c. Menambah wawasan terkait penelitian yang dilakukan dengan didasarkan oleh penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dan diharapkan menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.
- d. Mengetahui proses pembuatan cetakan jenis material  *aluminium 6061*  untuk kriteria produk kepala palu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, M., & Saraswati, R. (2022). Optimalisasi Parameter Mesin CNC Milling 3 Axis terhadap Waktu Produksi dengan Menggunakan Response Surface Methodology. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(4), 293–304. <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i4.1089>
- Rakhmad Arief Siregar. (2018). *Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi Making Soap Box Molds on Plastic Injection Molding Machines FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU*. 1(1), 57–63.
- Eidelweis, F. &. (2021). Proses Pembuatan preform dengan material bahan polyethylene terephthalate menggunakan mesin injection molding. *Seminar Teknologi Majalengka (STIMA)*, 272–278.
- Fadhlorrohman, Umuran, K., Affandi, Nurdin, H., & Rudi, A. (2022). Pengaruh suhu cetakan terhadap produk plastik berbahan polypropylen (PP) pada injection molding. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 5(1), 39–45. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME/article/view/10264>
- Gusniar, I. N. (2018). *Metode Pembuatan PAVING BLOCK SEGI ENAM BERBAHAN SAMPAH*. 3(2), 130–133.
- Kale, H. P., & Hambire, U. V. (2015). *Optimization of Injection Molding Process Parameter for Reducing Shrinkage by Using High Density Polyethylene ( HDPE ) Material*. 4(5), 2013–2016.
- Landi, T., Teknik, F., Diponegoro, U., Departemen, D., Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2017). *Perancangan dan Uji Alat Pengolah Sampah Plastik LDPE*. 5(1), 1–8.
- Masyurroh, A., & Rahmawati, I. (2021). *Pembuatan Recycle Plastik HDPE Sederhana*. 3(1), 53–63.
- Maulana, A., Yusup, I. M., Syafrizal, F., K, R. A., & Satria, D. (2017). *Ngoper Termals ( Pengoptimalan Temperarur Terhadap Material Barrel dan Screw ) Plasctic Processing Machineri As The Utilizatton Of Plastic Waste*. 1–8.
- Muharam, R. F., Pamungkas, A., Mesin, J. T., Bandung, P. N., & Kunci, K. (2021). *Perancangan Alat Cetak Interlocking Brick dengan Memanfaatkan Sampah*

*Plastik HDPE sebagai Material Bata. 4–5.*

Mulyana, I. S. (2020). Analisis Pengaruh Temperatur Pada Barell Terhadap Hasil Extrusi Dengan Material Daur Ulang Kulit Kabel Pvc. *UG Journal, 14*, 2013–2015.

<https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/ugjournal/article/download/4991/2310>

Nasution, D. S., Harahap, M. R., & Edianto, E. (2021). Pengaruh Feeding Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Pembubutan Baja Aisi 1020 Dengan Menggunakan Mata Pahat Karbida Berlapis. *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU, 6*(1), 19–26.

Permana, H., & Anwar, S. (2021). Produksi Proses Komponen Plastik Flip Flop Dengan Mesin Injeksi Molding Type Hidrolik Production Process of Flip Flop Plastic Components with Hydraulic Type Injection Molding. *Jurnal Baut Dan Manufaktur, 03*(02), 2686–5351.

Mawardi, I. (2015). Analisis Kualitas Produk dengan Pengaturan Parameter Temperatur Injeksi Material Plastik Polypropylene ( PP ) Pada Proses Injection. *4*(2), 30–35.

Putra, I. A., Umardani, Y., Suprihanto, A., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U., Jurusan, D., Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2023). Pembuatan cetakan injection molding untuk membuat bantalan ketiak tongkat kruk dari material polypropylene 1. *11*(3), 374–385.

Putra, W. T., Munaji, M., & Malyadi, M. (2015). Analisa Kekuatan Maksimal bata plastik hasil pengepresan jenis Polyethelene Terephthalate. *Snttm Xiv, 7–8*.  
<http://eprints.umpo.ac.id/1826%0Ahttp://eprints.umpo.ac.id/1826/2/Material39.pdf>

Ratlalan, R. M. (2019). Variasi Kecepatan Putaran Dan Kedalaman Gaya Potong Mesin Bubut Gedee Weiler LZ 330 G Terhadap Permukaan Baja Karbon ST 37. *Jurnal Rekayasa Mesin, 14*(3), 113–120.

Shieddieque, A. D., Nugraha, W. A., Mesin, S. T., Tinggi, S., & Wastukencana, T. (n.d.). Perancangan Mold Set Komponen Handle Pintu Mobil Dengan Material Alumunium 6061 *Mold Set Design of Car Door Handle Components Using Material Alumunium 6061*.

- Untoro Budi, S. (2018). Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Envirotek*, 9(2), 32–40.
- Widiyaningsih, S. T., & Irwanto. (2021). Proses Pengoperasian Mesin Running Saw Menggunakan Computer Numerical Control (Cnc) (Studi Kasus Di Pt. Sejin Lestari Furniture). *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 3(1), 75–87.  
<http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE/article/view/COMPUTERNUMERICALCONTROL%28CNC%29%0Ahttps://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE/article/download/COMPUTERNUMERICALCONTROL%28CNC%29/48>
- Yos, J., Pabean, S., & Probolinggo, D. (2017). *Karakteristik Minyak Hasil Pirolisis Batch Sampah Plastik Polystyrene*. 7(1), 52–55.
- Yulianto, I., & Prasetyo, H. (2014). *RANCANGAN DESAIN MOLD PRODUK KNOB REGULATOR KOMPOR GAS PADA PROSES INJECTION MOLDING* \*. 02(03), 140–151.