

**TUGAS AKHIR**  
**DESAIN DAN SIMULASI *INJECTION MOLD 2 CAVITY***  
**MENGGUNAKAN *SYSTEM 2 MOLD PLATE* UNTUK PRODUK**  
***MACINTOSH LARYNGOSCOPE BLADE***

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar**

**Sarjana Teknik Mesin**



**Disusun oleh:**

**Imam Fathurohman**

**20170130109**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Imam Fathurohman

NIM : 20170130109

Menyatakan dengan bahwa Tugas Akhir atau Skripsi yang berjudul : **Desain dan Simulasi *Injection Mold 2 Cavity System 2 Mold Plate* untuk Produk *Macintosh Laryngoscope Blade*** merupakan hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keaslian dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 07 Desember 2021



Imam Fathurohman

NIM. 20170130109

## MOTTO

“Nikmatilah Prosesmu, Karena Semua Hasil Membutuhkan Proses”

“Gunakan Caramu Sendiri Untuk Membahagiakan Dirimu. Bukan Bahagia Yang  
Dipaksa dan Untuk Orang Lain”

(Imam Fathurohman)

“Disiplin, Cekatan, Cermat, Cerdas, Niat yang Tulus, Buang Rasa Malas”

(Bapak)

“Gunakan Waktumu Sebaik Mungkin. Jangan Pernah Tinggalkan Sholat. Sholat  
Itu Kunci Segalanya.”

(Ibu)

“Sholat biar rezekimu dimudahkan”

(Eva)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Desain Dan Simulasi *Injection Mold 2 Cavity System Two Mold Plate* Untuk Produk *Macintosh Laryngoscope Blade*”. Skripsi tersebut berisikan penjelasan proses perancangan sebuah cetakan dengan menggunakan *software Autodesk Inventor 2019*. Adapun proses perancangan cetakan yang meliputi identifikasi serta analisa produk, simulasi pada system aliran material, pendingin, warpage pada produk, dan gambar 2D beserta informasi detail pada cetakan. Perancangan cetakan injeksi dengan menggunakan sistem *two mold plate* ini akan dilakukan perhitungan pada (*cavity, support plate* dan kekuatan *ejector*).

Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa dan masyarakat. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan memperbaiki skripsi ini dari penulisan dan pokok bahasan, agar menjadi lebih baik dan bermanfaat untuk masyarakat luas.

Yogyakarta, 29 September 2021



Imam Fathurohman

20170130109

## UCAPAN TERIMAKASIH

Karya tulis ini tidak akan mampu penulis selesaikan dengan baik tanpa dukungan, bimbingan, bantuan, serta saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Segala puji hanya milik Allah SWT berkat rahmat dan berkah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsinya.
2. Bapak Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM., selaku dosen pembimbing I. Terimakasih untuk segala waktu, dukungan dan kesabarannya dalam membimbing saya sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Rela Adi Himarosa, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II. Terimakasih untuk segala waktu, dukungan dan kesabarannya dalam membimbing saya sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Terimakasih kepada Ayah dan Ibu tercinta atas kesabaran, kasih sayang, kepercayaan serta dukungan. Semoga kelak aku akan membuatmu bangga dengan prestasi ku.
5. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Prodi Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan ilmu kepada saya selama mengikuti pendidikan di Fakultas Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Terimakasih untuk dukungan teman wanitaku Eva Nurhana S.Ked., yang selalu memberi dukungan dan semangat yang luar biasa.
7. Teman – teman Seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2017 khususnya teman – teman kelas C yang selalu memberikan dukungan dan kebersamai selama masa perkuliahan.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Perancangan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	4
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.2. Dasar Teori .....	5
2.2.1 Material Polycharbonates (PC) .....	5
2.2.2 <i>Injection Molding</i> .....	7
2.2.3 Cacat Produk <i>Injection Molding</i> .....	9
2.2.4 Perancangan <i>Mold</i> .....	11
2.2.4.1 Desain produk.....	11
2.2.4.2 <i>Parting line</i> .....	13
2.2.4.3 <i>Cavity dan Core</i> .....	13
2.2.4.4 <i>Runner System</i> .....	14
2.2.5 Sistem <i>Ejector</i> .....	15
2.2.6 <i>Clamping Force</i> .....	17
2.2.7 <i>Cooling Mold</i> .....	17
2.2.8 Penentuan material <i>mold</i> .....	18
2.2.9 <i>Machintosh Laryngoscope Blade</i> .....	19

<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Bahan Perancangan .....	20
3.2. Alat Perancangan.....	20
3.3. Prosedur Perancangan .....	21
3.4. Mengidentifikasi Produk .....	22
3.5. Desain produk <i>laryngoscope blade</i> .....	22
3.6. Input data ke dalam <i> moldflow</i> .....	22
3.7. Desain Mold Unit .....	23
3.8. Penentuan Mold Material .....	23
3.9. Perhitungan Konstruksi Desain .....	24
3.10. Proses Kerja Two Mold Plate .....	24
<b>BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1. Hasil Identifikasi Produk.....	25
4.4.1 <i> Parting Line</i> .....	26
4.4.2 <i> Ejection System</i> .....	26
4.4.3 Menentukan Jumlah <i> Cavity</i> .....	27
4.2. Desain Gambar Produk .....	27
4.3. Input Data kedalam Moldflow Insight .....	28
4.4. Hasil Analisis Simulasi Moldflow .....	29
4.4.1 Hasil Analisa Posisi <i> Gate</i> .....	29
4.4.2 Hasil Analisa flow.....	30
4.4.3 Hasil Analisa Cooling .....	34
4.4.4 Warpage .....	36
4.4.5 Cacat yang terjadi.....	36
4.5. Perancangan Mold Berdasarkan Produk Plastik.....	39
4.5.1 Langkah urutan desain .....	39
1. <i> Moldbase</i> .....	39
i. Hasil Desain <i> Injection Mold</i> .....	47
4.6. Penentuan Mold Material .....	49
4.7. Hasil Perhitungan Konstruksi.....	50
4.7.1 Hasil Perhitungan <i> Support Plate</i> .....	50
4.7.2 Hasil Perhitungan Kekuatan <i> Ejector</i> .....	50

4.8.	Proses Kerja System Two Mold Plate .....	51
4.8.1	<i>Molding Full Open</i> .....	51
4.8.2	<i>Molding Open dan Ejection</i> Produk.....	52
4.8.3	<i>Molding Close</i> .....	53
4.9.	Kebutuhan Mesin .....	54
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUPAN</b> .....	<b>55</b>
5.1.	Kesimpulan.....	55
5.2.	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>56</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Data sheet material PC .....	6
Gambar 2. 2 <i>Injection molding</i> .....	7
Gambar 2. 3 <i>Injection unit</i> .....	8
Gambar 2. 4 <i>Mold unit</i> .....	8
Gambar 2. 5 Cacat <i>warpage</i> .....	9
Gambar 2. 6 Cacat <i>sinkmark</i> .....	10
Gambar 2. 7 Cacat <i>weld lines</i> .....	10
Gambar 2. 8 Cacat <i>short shot</i> .....	11
Gambar 2. 9 Desain ketebalan dinding yang direkomendasikan.....	11
Gambar 2. 10 Penyebab terjadinya <i>weldline</i> .....	12
Gambar 2. 11 Sudut <i>draft angle</i> .....	12
Gambar 2. 12 Desain produk yang direkomendasi dan tidak direkomendasikan .	13
Gambar 2. 13 <i>Parting line</i> .....	13
Gambar 2. 14 Bagian <i>core</i> dan <i>cavity</i> pada cetakan .....	14
Gambar 2. 15 <i>Runner system</i> .....	15
Gambar 2. 16 <i>Pin gate</i> .....	15
Gambar 2. 17 Gambar <i>cooling system parallel</i> .....	18
Gambar 2. 18 Tindakan Intubasi .....	19
Gambar 2. 19 Produk <i>machintosh laryngoscope blade</i> .....	19
Gambar 3. 1 Sample produk <i>Macintosh Laryngoscope Blade</i> .....	20
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian.....	21
Gambar 4. 1 <i>Parting Line</i> .....	26
Gambar 4. 2 <i>System Ejector</i> .....	26
Gambar 4. 3 Produk <i>macintosh laryngoscope blade</i> .....	27
Gambar 4. 4 Sketsa produk <i>macintosh laryngoscope blade</i> .....	27
Gambar 4. 5 Parameter hasil <i>molding window</i> .....	28
Gambar 4. 6 Input paramater proses .....	29
Gambar 4. 7 Input paramater proses .....	29
Gambar 4. 8 Hasil analisis <i>best gate location</i> .....	30
Gambar 4. 9 <i>Fill time</i> .....	31

Gambar 4. 11 <i>Temperature at flow front</i> .....	32
Gambar 4. 12 <i>Clamp force:XY Plot</i> .....	33
Gambar 4. 13 <i>Volumetric shrinkage at ejection</i> .....	33
Gambar 4. 14 <i>Circuit Reynold number</i> .....	34
Gambar 4. 15 <i>Time to freeze, part</i> .....	35
Gambar 4. 16 <i>Time to freeze, cold runner</i> .....	35
Gambar 4. 17 <i>Deflection, all effects:Deflection</i> .....	36
Gambar 4. 18 <i>Air traps</i> .....	37
Gambar 4. 19 <i>Sink index</i> .....	37
Gambar 4. 20 <i>Weld line</i> .....	38
Gambar 4. 21 <i>Standart moldbase Futaba SA series 3030</i> .....	39
Gambar 4. 22 <i>Top clamping plate</i> .....	40
Gambar 4. 23 <i>Cavity plate</i> .....	41
Gambar 4. 24 <i>Core plate</i> .....	42
Gambar 4. 25 <i>Support plate</i> .....	43
Gambar 4. 26 <i>Ejector plate</i> .....	44
Gambar 4. 27 <i>Ejector back plate</i> .....	45
Gambar 4. 28 <i>Bottom clamping plate</i> .....	46
Gambar 4. 29 <i>3D konstruksi 2 mold plate</i> .....	47
Gambar 4. 31 <i>Molding open full</i> .....	51
Gambar 4. 32 <i>Molding open full</i> .....	51
Gambar 4. 33 <i>Molding open dan ejection</i> .....	52
Gambar 4. 34 <i>Ejection produk</i> .....	52
Gambar 4. 35 <i>Molding close</i> .....	53
Gambar 4. 36 <i>Molding close</i> .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Description Material Polycarbonates (PC FR2 BK)</i> .....	6
Tabel 4. 1 Data Produk.....	25
Tabel 4. 2 Data Tuntunan Perancangan .....	25
Tabel 4. 3 Tabel penentuan material .....	49