

SKRIPSI

**OPTIMASI TEKANAN DAN SISTEM SALURAN PADA
PROSES *INJECTION MOLDING*: SEBUAH STUDI NUMERIK**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

GIFRAN GIVARY

1502618046

**Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

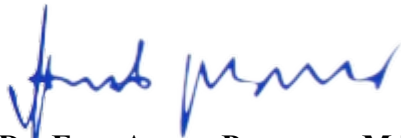
2023

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Optimasi Tekanan dan Sistem Saluran pada Proses
Injection Molding: Sebuah Studi Numerik
Penyusun : Gifran Givary
NIM : 1502618046
Pembimbing I : Dr. Eng. Agung Premono, M.T.
Pembimbing II : Dr. Ragil Sukarno, M.T.

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

NIP. 197705012001121002

Pembimbing II



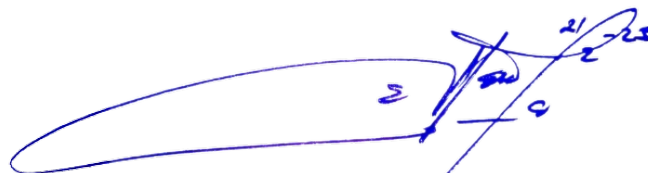
Dr. Ragil Sukarno, M.T.

NIP. 197911022012121001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Pendidikan Teknik Mesin

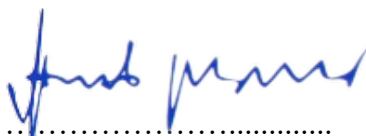



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.


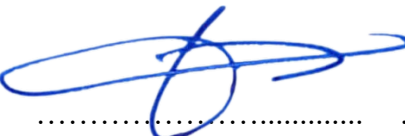
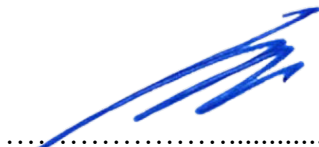
NIP. 198310132008121002

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Optimasi Tekanan dan Sistem Saluran pada Proses
Injection Molding: Sebuah Studi Numerik
Penyusun : Gifran Givary
NIM : 1502618046

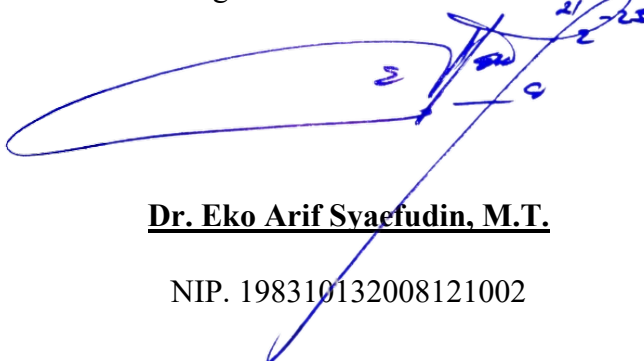
NAMA	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dosen Pembimbing I <u>Dr. Eng. Agung Premono, M.T.</u> NIP. 197705012001121002		15/2 2023
Dosen Pembimbing II <u>Dr. Ragil Sukarno, M.T.</u> NIP. 197911022012121001		17/2 2023

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua Penguji <u>Dr. Priyono, M.Pd.</u> NIP. 195806061985031002		17/2 2023
Sekretaris Penguji <u>Drs. Syamsuir, M.T.</u> NIP. 196705151993041001		16/2 2023
Dosen Ahli <u>Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.</u> NIP. 198202022010121002		16/2 /2023

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 6 Januari 2023



Gifran Givary

NIM. 1502618046



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Gifran Givary
NIM : 1502618046
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : gifran.givary@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

“Optimasi Tekanan dan Sistem Saluran pada Proses *Injection Molding*: Sebuah Studi Numerik”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Februari 2023

Penulis

Gifran Givary

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “**OPTIMASI TEKANAN DAN SISTEM SALURAN PADA PROSES INJECTION MOLDING: SEBUAH STUDI**” skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini terdapat banyak sekali bantuan, dukungan, saran serta kritik dari berbagai pihak demi kelancaran penulisan skripsi ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya kepada penulis.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu mendukung serta memerikan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Kakak penulis yang menjadi salah satu motivasi penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
4. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku Koordinator Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
5. Bapak Dr. Eng. Agung Premono, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik dan jelas sehingga penulis dapat dengan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ragil Sukarno, M.T. selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan arahan serta bimbingan yang sangat baik dan jelas kepada penulis.
7. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta khususnya angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat serta dukungan dalam penulis menyelesaikan proposal skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak sekali kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan baik dari segi isi ataupun dalam segi tulisan, baik disengaja ataupun tidak disengaja.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi diri penulis sendiri dan umumnya bagi pembaca.

Jakarta, 6 Januari 2022



Gifran Givary

NIM. 1502618046



ABSTRAK

Skripsi ini membahas penggunaan simulasi untuk menentukan tekanan optimum di suhu tertentu pada proses produksi *injection molding*, skripsi ini dilakukan dikarenakan untuk meminimalisir metode *trial and error* untuk mencari kombinasi dari variabel-variabel proses *injection molding*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode ini dilakukan dengan cara menggunakan variabel bebas kepada objek penelitian untuk mendapatkan akibat pada variabel terikat. Data yang diperoleh dari simulasi berbentuk tabel yang menjelaskan tekanan optimum yang dibutuhkan pada proses injeksi yang kemudian akan dianalisa dan ditarik kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan tekanan yang terlalu kecil dapat menyebabkan kecacatan *Short Shot*, dan penggunaan tekanan yang mendekati tekanan optimum bisa menghasilkan benda yang sempurna tetapi membutuhkan waktu injeksi yang lebih lama.

Kata Kunci: Simulasi, Tekanan Optimum, Injection Molding

ABSTRACT

This thesis discusses the use of simulation to determine the optimum pressure at a certain temperature in the production process of injection molding, this thesis is made to minimize the trial-and-error method to find a combination of variables in the production process of injection molding. The method used in this study is the experimental method. This method is carried out by using independent variables to the research object to get the effect on the dependent variable. The data obtained from the simulation in the form of a table that describes the optimum pressure required in the injection process which will then be analyzed and conclusions drawn. he results showed that too little pressure can cause short Shot defects, and the use of pressure close to the optimum pressure can produce a perfect object but requires a longer injection time.

Keywords: Simulation, Optimum Pressure, Injection Molding

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Kegunaan Penelitian	4
BAB II	
2.1 <i>Injection Molding</i>	5
2.1.1 Proses <i>Injection Molding</i>	6
2.1.2 Variabel Proses <i>Injection Molding</i>	7
2.1.3 Cacat Produksi pada <i>Injection Molding</i>	9
2.2 Mesin <i>Injection Molding</i>	12
2.2.1 Komponen Mesin <i>Injection Molding</i>	13
2.3 <i>Mold Injection Molding</i>	14
2.3.1 Komponen <i>Mold Injection Molding</i>	14
2.3.2 Jenis-Jenis <i>Mold Injection Molding</i>	16
2.3.3 Prinsip Desain <i>Mold Injection Molding</i>	16
2.4 Plastik.....	17
2.4.1 Jenis Plastik pada <i>Injection Molding</i>	17

2.4.2 <i>Thermoplastic</i>	17
2.5 Autodesk Inventor	18
2.5.1 Fitur Inventor <i>Mold Design</i>	19
BAB III	
3.1 Metode Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.4 Diagram Alir Penelitian	24
3.4.1 Uraian Diagram Alir Penelitian	25
3.4.1.1 Studi Pustaka	25
3.4.1.2 Pembuatan Model 3D Rongga Cetakan	25
3.4.1.3 Simulasi <i>Injection Molding</i>	27
3.5 Variabel Penelitian	32
3.6 Teknik Pengumpulan Data	32
3.7 Teknik Analisis Data	33
BAB IV	
4.1 Hasil Simulasi	34
4.1.1 Hasil Simulasi Bentuk Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	34
4.1.1.1 Hasil Simulasi Temperatur 200°C	34
4.1.1.2 Hasil Simulasi Temperatur 230°C	40
4.1.1.3 Hasil Simulasi Temperatur 260°C	46
4.1.2 Hasil Simulasi Bentuk Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	51
4.1.2.1 Hasil Simulasi Tekanan Optimum Temperatur 200°C	51
4.1.2.2 Hasil Simulasi Tekanan Optimum Temperatur 230°C	52
4.1.2.3 Hasil Simulasi Tekanan Optimum Temperatur 260°C	53
4.1.3 Hasil Simulasi Bentuk Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	55
4.1.3.1 Hasil Simulasi Tekanan Optimum Temperatur 200°C	55
4.1.3.2 Hasil Simulasi Tekanan Optimum Temperatur 230°C	57
4.1.3.3 Hasil Simulasi Tekanan Optimum Temperatur 260°C	58
4.2 Pembahasan	60
BAB V	
5.1 Kesimpulan	69

5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	73



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Tabel Variabel	33
4.1	Tabel Hasil Simulasi Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	61
4.2	Tabel Hasil Simulasi Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	63
4.3	Tabel Hasil Simulasi Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	65
4.4	Tabel Perbandingan Aliran Plastik Cetakan (<i>Mold</i>) Asli dan Dua Variasi Cetakan (<i>Mold</i>)	66



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Proses <i>Injection Molding</i>	6
3.1	Lokasi dan Gambaran Wilayah Lokasi Penelitian	21
3.2	Autodesk Inventor	21
3.3	Jangka Sorong	22
3.4	Buku Tulis dan Alat Gambar Manual	22
3.5	Laptop	23
3.6	Cetakan (<i>Mold</i>) <i>Injection Molding</i>	23
3.7	Pengukuran Rongga (<i>Cavity</i>) Cetakan (<i>Mold</i>)	25
3.8	Penggambaran Rongga (<i>Cavity</i>) Cetakan (<i>Mold</i>) Secara Manual	26
3.9	Penggambaran 3 Dimensi Menggunakan Inventor	27
3.10	Tampilan <i>Home</i> pada <i>Software</i> Inventor	27
3.11	Tampilan Jendela Pilihan Mode Menggambar	28
3.12	Tampilan Model 3 Dimensi pada Inventor	28
3.13	Tampilan Menu Pemilihan Material	29
3.14	Tampilan Menu <i>Core/Cavity</i>	29
3.15	Tampilan Jendela <i>Part Process Settings</i>	30
3.16	Tampilan Jendela Hasil Simulasi	30
3.17	Tampilan Jendela Pemilihan Hasil Simulasi	31
3.18	Tampilan Jendela <i>Set Plot Property</i>	31
3.19	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair	32
4.1	Parameter Simulasi Temperatur 200°C dan tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	34
4.2	Hasil Simulasi Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	35
4.3	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	35
4.4	Parameter Simulasi Temperatur 200°C dan tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	36
4.5	Hasil Simulasi Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	36
4.6	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	37
4.7	Parameter Simulasi Temperatur 200°C dan tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	37
4.8	Hasil Simulasi Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	38

4.9	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	38
4.10	Parameter Simulasi Temperatur 200°C dan tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	39
4.11	Hasil Simulasi Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	39
4.12	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	40
4.13	Parameter Simulasi Temperatur 230°C dan tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	40
4.14	Hasil Simulasi Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	41
4.15	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	41
4.16	Parameter Simulasi Temperatur 230°C dan tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	42
4.17	Hasil Simulasi Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	42
4.18	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	43
4.19	Parameter Simulasi Temperatur 230°C dan tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	43
4.20	Hasil Simulasi Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	44
4.21	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	44
4.22	Parameter Simulasi Temperatur 230°C dan tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	45
4.23	Hasil Simulasi Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	45
4.24	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	46
4.25	Parameter Simulasi Temperatur 260°C dan tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	46
4.26	Hasil Simulasi Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	47
4.27	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 10 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	47
4.28	Parameter Simulasi Temperatur 260°C dan tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	48

4.29	Hasil Simulasi Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	48
4.30	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 20 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	49
4.31	Parameter Simulasi Temperatur 260°C dan tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	49
4.32	Hasil Simulasi Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	50
4.33	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	50
4.34	Parameter Simulasi Temperatur 200°C dan tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	51
4.35	Hasil Simulasi Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	51
4.36	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	52
4.37	Parameter Simulasi Temperatur 230°C dan tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	52
4.38	Hasil Simulasi Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	53
4.39	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	53
4.40	Parameter Simulasi Temperatur 260°C dan tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	54
4.41	Hasil Simulasi Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	54
4.42	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 30 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	55
4.43	Parameter Simulasi Temperatur 200°C dan tekanan Maksimum 50 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	56
4.44	Hasil Simulasi Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 50 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	56
4.45	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 200°C dan Tekanan Maksimum 50 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	57
4.46	Parameter Simulasi Temperatur 230°C dan tekanan Maksimum 50 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	57
4.47	Hasil Simulasi Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 50 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	58
4.48	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 230°C dan Tekanan Maksimum 50 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	58

4.49	Parameter Simulasi Temperatur 260°C dan tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	59
4.50	Hasil Simulasi Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	59
4.51	Tampilan Hasil Simulasi Pergerakan Material Cair pada Temperatur 260°C dan Tekanan Maksimum 40 MPa Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	60
4.52	Grafik Perbandingan Tekanan Optimum	67
4.53	Grafik Perbandingan Waktu Injeksi	67
4.54	Grafik Perbandingan Massa Hasil Injeksi	68



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Lampiran
1	Referensi Cetakan (<i>Mold</i>) <i>Injection Molding</i>	73
2	Surat Kesediaan Membimbing	74
3	Surat Permohonan Magang Penelitian	75
4	Surat Keterangan Selesai Magang Penelitian	76
5	Dimensi Rongga (<i>Cavity</i>) Cetakan (<i>Mold</i>) Asli	77
6	Dimensi Rongga (<i>Cavity</i>) Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 1	78
7	Dimensi Rongga (<i>Cavity</i>) Cetakan (<i>Mold</i>) Variasi 2	79
8	Daftar Riwayat Hidup	80

