



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGUJIAN *PROTOTYPE* MESIN INJEKSI *PLASTIC*
MOLDING MANUAL *DOUBLE BARREL*
KAPASITAS 5 TF**

LAPORAN SKRIPSI

Oleh:
Marselino Matahelumual
NIM. 2002413002

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGUJIAN *PROTOTYPE* MESIN INJEKSI *PLASTIC*
MOLDING MANUAL *DOUBLE BARREL*
KAPASITAS 5 TF**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Marselino Matahelumual

NIM. 2002413002

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFaktur
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



“Skripsi ini saya persembahkan kepada Almamater kebanggaanku Politeknik Negeri Jakarta”



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAM PERSETUJUAN
LAPORAN SKRIPSI**

**PENGUJIAN *PROTOTYPE* MESIN INJEKSI *PLASTIC MOLDING*
MANUAL *DOUBLE BARREL* KAPASITAS 5 TF**

Oleh:

Marselino Matahelumual

NIM. 2002413002

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP. 197707142008121005

Pembimbing 2

Dr. Vika Rizkia, ST., MT.
NIP. 198608302009122001

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.
NIP. 199403192022031006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

PENGUJIAN *PROTOTYPE* MESIN INJEKSI *PLASTIC MOLDING* MANUAL *DOUBLE BARREL* KAPASITAS 5 TF

Oleh:
Marselino Matahelumual
NIM. 2002413002
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs. Almahdi., M.T NIP. 196001221987031002	Dosen Penguji 1		23 Agustus 2023
2	Rachmat Arnanda, S.H., M.H. NIP. 198908262022031004	Dosen Penguji 2		23 Agustus 2023
3	Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. NIP. 197707142008121005	Moderator		23 Agustus 2023

Depok, 23 Agustus 2023

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBARAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marselino Matahelumual
NIM : 2002413002
Program STudi : Sarjana Terapan Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 23 Agustus 2023



Marselino Matahelumual
NIM. 2002413002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENGUJIAN *PROTOTYPE* MESIN INJEKSI *PLASTIC MOLDING* MANUAL *DOUBLE BARREL* KAPASITAS 5 TF

Marselino Matahelumual¹⁾, Muslimin^{1*)}, Vika Rizkia¹⁾

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424.

Email: marselino.matahelumual.tm20@mhswn.pnj.ac

ABSTRAK

Metode injeksi plastik adalah teknik untuk menghasilkan produk plastik dengan sifat dan dimensi yang berbeda. Produk dibuat dari kombinasi bahan berupa butiran material plastik, yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan termoplastik jenis *polypropylene* (PP), bahan ini menjadi lunak saat dipanaskan dan sebaliknya menjadi keras kembali saat didinginkan. Konversi bahan baku ini hanya bersifat fisik dan bukan konversi kimia, sehingga bahan baku tersebut dapat didaur ulang jika diperlukan. Titik leleh bahan baku plastik di dalam silinder pemanas adalah antar 117 °C dan 274 °C atau seperti yang direkomendasikan oleh produsen plastik. Injeksi plastik harus memenuhi persyaratan seperti bentuk, ukuran dan penampilan yang baik atau tidak memiliki cacat pada hasil akhir injeksi produk seperti cacat *short shots*, cacat *flashing*, cacat *sink marks*, cacat *flow mark* dan *weld lines*. Proses injeksi produk plastik memerlukan pengaturan parameter yang optimal yaitu *temperature* pemanasan, titik lebur, pendinginan, waktu tinggal dan kecepatan injeksi. Sehingga dalam pengujian menggunakan mesin injeksi *plastic molding* manual *double barrel* kapasitas 5 tf (*ton-force*), 5 tf atau 5000 kg yaitu kekuatan pejepit pada *molding*, wajib mendapatkan variasi suhu yang pantas dan pengaturan parameter yang optimal, agar mendapatkan hasil injeksi yang sempurna, dalam penelitian ini cara yang dipakai ialah cara eksperimen terdiri dari variasi *temperature* suhu 160°C, 180°C dan 200°C yang dilakukan sebanyak tiga kali eksperimen pada setiap variasi suhunya. Sesudah melakukan penelitian mendapatkan hasil produk yang sempurna setelah dibersihkan yaitu, pada pengujian suhu 180°C, karena hanya terjadi minor cacat *flashing* pada produk akhir. Rendah dan tingginya pengaturan suhu *heater* pada penelitian ini sangat berpengaruh pada hasil akhir produk.

Kata kunci: Suhu, Cetakan Injeksi, Polipropilena.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENGUJIAN *PROTOTYPE* MESIN INJEKSI *PLASTIC MOLDING* MANUAL *DOUBLE BARREL* KAPASITAS 5 TF

Marselino Matahelumual¹⁾, Muslimin^{1*)}, Vika Rizkia¹⁾

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424.

Email: marselino.matahelumual.tm20@mhs.w.pnj.ac

ABSTRACT

The plastic injection method is a technique for producing plastic products with different properties and dimensions. The product is made from a combination of materials in the form of particle plastic material, which is used in this study is a thermoplastic polypropylene (PP) type material, this material becomes soft when heated and vice versa becomes hard again when cooled. The conversion of these raw materials is only physical and not chemical conversion, so these raw materials can be recycled if necessary. The melting point of the plastic raw material in the heating cylinder is between 117 °C and 274 °C or as recommended by the plastic manufacturer. Plastic injection must meet requirements such as good shape, size and appearance or not have defects in the final injection product such as short shot defects, flashing defects, sink marks defects, flow mark defects and weld lines. The process of injection of plastic products requires optimal parameter settings, namely heating temperature, melting point, cooling, residence time and injection speed. So that in testing using a double barrel manual plastic injection molding machine with a capacity of 5 tf (ton-force). 5 tf or 5000 kg, namely the clamping force on the molding, must get a proper temperature variation and optimal parameter settings, in order to get perfect injection results, in this study the method used was an experimental method consisting of temperature variations of 160°C, 180°C and 200°C which were carried out three times in experiments at each temperature variation. After conducting research, we found perfect product results after cleaning, that is, at a temperature test of 180°C, because only minor flashing defects occurred in the final product. Low and high heater temperature settings in this study greatly affect the final product results.

Keywords: Temperature, Injection Molding, Polypropylene.



KATA PENGANTAR

Tuhan engkau sangat baik, tak ada kata yang mampu penulis ucapkan selain memanjatkan puji dan syukur melebihi dari apapun, karena berkatmu Tuhan, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Pengujian Prototype Mesin Injeksi Plastic Molding Manual Double Barrel Kapasitas 5 TF**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis sangat berterimakasih kepada berbagai pihak yang dengan tulus hati membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan juga sebagai dosen pembimbing I yang jasanya tidak pernah terlupakan, selalu memberikan bimbingan, motivasi dan semangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Vika Rizkia, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T. selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan pelaksanaan ujian skripsi ini.
4. Bapak Drs. Almahdi., M.T. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan saran dan kritik yang membangun selama sesi akhir skripsi ini.
5. Bapak Rachmat Arnanda, S.H., M.H. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan saran dan kritik yang membangun selama sesi akhir skripsi ini.
6. Seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Mesin Program Studi Diploma IV Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta, yang telah memberikan ilmu pengetahuannya semasa penulis mengikuti perkuliahan.
7. Rekan-rekan Program Studi Manufaktur yang telah membantu serta memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang manufaktur.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	i
HALAM PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBARAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRCT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Defenisi dari Mesin <i>Injection Molding</i>	6
2.1.2 Tahapan Proses Injeksi <i>Molding</i>	7
2.1.3 Bagian Utama Sistem <i>Injeksi Molding</i>	8
2.1.3.1 <i>Injection</i> Unit	8
2.1.3.2 <i>Clamping</i> Unit.....	10
2.2 Jenis Material Plastik.....	11
2.2.1 Keunggulan dan Kelemahan Material <i>Thermoplastic</i>	12
2.3 Jenis Cacat Produk Hasil Injeksi <i>Molding</i> Serta Solusinya	15
2.4 Kajian Literatur	19



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5 Kerangka Pemikiran	21
2.5.1 Kriteria Prosedur Proses Injeksi <i>Molding</i>	22
2.5.2 Korelasi Penelitian	23
2.6 Hipotesa.....	24
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Jenis Penelitian	25
3.2 Objek Penelitian	25
3.3 Prosedur Analisa Data Penelitian	25
3.4 Langkah Pengumpulan Data Penelitian.	26
3.4.1 Penjelasan Tahapan Diagram Alir Penelitian.....	28
3.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.6 Variabel Penelitian	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Pembutan Produk	37
4.1.1 Proses Produksi.....	37
4.1.2 Proses Pengaturan <i>Temperature</i> Panas	38
4.1.3 Pengujian Variasi Variabel Temperatur <i>Barrel</i> dan <i>Mold</i>	41
4.1.3.1 Pengujian Variabel Suhu 160°C.....	42
4.1.3.2 Pengujian Variabel Suhu 180°C	44
4.1.3.3 Pengujian Variabel Suhu 200°C	45
4.1.4 Proses Peningkatan <i>Temperature Heater</i>	47
4.1.5 Tabel Pengujian Akhir Produk	47
4.2 Pembahasan hasil produk	48
4.2.1 <i>Depreciation</i> (penyusutan) Material	49
4.2.2 Total Waktu Siklus Injeksi <i>Molding</i>	50
BAB V PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	55
Daftar Riwayat Hidup	56



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Injection molding</i> proses	7
Gambar 2.2 <i>Injection</i> unit dan <i>clamping</i> unit	8
Gambar 2.3 Produk injeksi <i>molding</i> cacat <i>short shots</i>	16
Gambar 2.4 Produk injeksi <i>molding</i> cacat <i>flashing</i>	16
Gambar 2.5 Produk injeksi <i>molding</i> cacat <i>sink mark</i>	18
Gambar 2.6 Produk injeksi <i>molding</i> cacat <i>flow mark (weld line)</i>	19
Gambar 3.1 Sistem blok pengujian dan analisa.....	25
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 3.3 Mesin injeksi <i>plastic molding</i> manual <i>double barrel</i>	29
Gambar 3.4 <i>Thermometer infrared digital</i>	30
Gambar 3.5 Timbangan <i>digital</i>	30
Gambar 3.6 <i>Schifimat</i>	30
Gambar 3.7 <i>Stopwatch</i>	31
Gambar 3.8 Gerinda plastik <i>electric</i>	31
Gambar 3.9 Material biji plastik <i>polypropylene</i>	31
Gambar 3.10 Motor listrik.....	32
Gambar 3.11 <i>Hopper</i>	32
Gambar 3.12 Panel box mesin injeksi.....	33
Gambar 3.13 <i>Screw</i>	33
Gambar 3.14 <i>Barrel</i>	34
Gambar 3.15 <i>Heater</i>	34
Gambar 3.16 Mold mesin injeksi <i>plastic molding</i>	34
Gambar 3.17 Tuas mesin saat injeksi.....	35
Gambar 3.18 Pendingin <i> mold</i>	35
Gambar 4.1 Proses kerja mesin injeksi <i>plastic molding</i>	38
Gambar 4.2 Banyaknya material biji plastik yang digunakan.....	38
Gambar 4.3 Posisi <i>heater</i> (HTR) dan <i>proportional integral derivative</i> (PID).....	39
Gambar 4.4 Temperatur PID dan <i>thermometer infrared digital</i>	42



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.5 Temperatur pada dinding <i>barrel</i> dan dinding <i> mold</i>	43
Gambar 4.6 Hasil uji 160°C.....	44
Gambar 4.7 Temperatur PID dan <i> thermometer infrared digital</i>	45
Gambar 4.8 Hasil uji 180°C.....	45
Gambar 4.9 Temperatur PID dan <i> thermometer infrared digital</i>	46
Gambar 4.10 Hasil uji 200°C.....	47
Gambar 4.11 Waktu siklus injeksi pada <i> mold</i>	49
Gambar 4.12 Total siklus injeksi pada mesin injeksi <i> plastic molding</i>	50





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan <i>specific gravity</i> dari berbagai material plastik.....	13
Tabel 1.2 Temperatur leleh proses termoplastik.....	13
Tabel 4.1 Jenis-jenis <i>heater</i>	39
Tabel 4.2 Parameter mesin uji variabel 160°C.....	42
Tabel 4.3 Parameter mesin uji variabel 180°C.....	44
Tabel 4.4 Parameter mesin uji variabel 200°C.....	46
Tabel 4.5 Peningkatan suhu <i>heater</i>	47
Tabel 4.6 Pengujian produk.....	48
Tabel 4.7 Hasil produk akhir.....	48
Tabel 4.8 Total waktu siklus.....	51



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Gambar produk akhir yang melewati proses uji coba.....55





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengoperasian mesin injeksi dalam pencetakan produk plastik membutuhkan beberapa parameter penting. Parameter tersebut antaralain: Titik lebur yang berkaitan dengan suhu pemanasan, pendinginan, waktu tinggal dan kecepatan injeksi, beberapa parameter tersebut sangat mempengaruhi hasil akhir dari produk.

Injection molding merupakan satu proses pencetakan yang digunakan untuk pembuatan produk plastik, dimana material plastik yang dipanaskan sampai mencapai titik leleh kemudian diinjeksikan kedalam cetakan tertutup menjadi bentuk atau aplikasi yang diinginkan oleh konsumen, material dasar untuk proses injeksi ini adalah bahan biji plastik tulen atau dicampur dengan bahan plastik *recycle*. Secara keseluruhan material plastik yang bersumber dari biji plastik tulen memiliki kualitas otensitas amat tinggi, sehingga harga material *relatively* mahal di golongannya (*resin* plastik), tetapi material dengan biji plastik tulen ini dijamin murni karena terbuat dari *petroleum* dan metana (CH₄), keunggulan biji plastik tulen ini mempunyai *extrusion* yang lebih stabil serta tidak mengubah komposisi molekulnya saat dipansakan, sehingga produk yang terbuat dari bahan tulen ini bisa tahan terhadap suhu *extreme*. Selagi material biji plastik *reycle* relatif murah, tetapi dalam pemilihan atau pembelian material harus secara teliti agar tidak atau mengurangi kontaminasi biji plastik *reycle* lainnya, bahan plastik *reycle* komposisinya heterogen, sehingga menuju kearah terjadinya deformasi produk akhir, cacat tersebut bisa menimbulkan plastik melumer sebelum mencapai ruang cetakan tersebut, dan juga menimbulkan lebih banyak kehampaan pada produk akhir, resistensi tarik teratas 19,10 N/mm² tanap tercampur *reycle*, sementara itu paling rendah 12,5N/mm² diraih saat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengimplementasikan *reycle* 100%, aransemen *reycle* 100% pula melonjak sebesar 9,82% dibandingkan material plastik tulen (*pure*) [1].

Proses injeksi dengan menggunakan metode pencairan Taguchi menunjukkan bahwa parameter titik lebur, tekanan injeksi, tekanan penahan dan waktu penahanan dapat mempengaruhi penentuan hasil penyusutan. Dibandingkan dengan parameter lain, titik leleh merupakan faktor utama yang mempengaruhi penyusutan [2].

Dalam perhitungan waktu *cooling* optimal, variabelnya adalah t (1s) dan t (2s) keduanya menunjukkan barang yang memenuhi standar paling optimal untuk berat produk akhir menurut standar *retail*, untuk tekanan silinder variable, P (145 bar) dan P (175 bar) adalah yang paling optimal, hal ini dapat di simpulkan dari 145 bar dan 175 bar yang menghasilkan lebih banyak produk akhir dari pada varian tekanan lainnya untuk standar produk yang relevan dan unggul, mengingat titik leleh *variable* yang *relative* efektif (terbaik) untuk mendapatkan berat produk dalam standar adalah T (20°C), diambil kesimpulan dari jumlah barang yang sesuai dengan standar dengan menggunakan variasi T (20^o) dari pada memakai variasi suhu lain [3].

Timbulnya kesalahan hasil selama proses produksi (kontinyu) menyebabkan terjadinya perubahan produk akhir (*finished product*). Salah satu perspektif terpenting dari industri pengolahan adalah produksi berkelanjutan serta mampu menghasilkan produk akhir yang berkualitas tinggi. Sehingga pengendalian mutu secara terus menerus harus dilakukan, salah satunya adalah pengendalian kualitas di lini produksi (kontinyu) untuk menghilangkan cacat produk, sehingga lini produksi harus berhati-hati dan teliti saat melakukan diagnosis dan penyesuaian untuk memastikan bahwa produk akhir memenuhi spesifikasi pengguna [4].

Cacat produk yang umum disebabkan oleh non-standarisasi parameter proses dan penggunaan metode coba-coba yang berkelanjutan, sehingga sesuai dengan setingan parameter optimal dalam cetakan injeksi *molding* menggunakan bahan baku *polypropylene* (PP) akan menghasilkan produk akhir yang baik. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penelitian dan pengujian terhadap, mesin injeksi *plastic molding* manual *double barrel* kapasitas 5 tf, (*ton-force* = 5000 kg, *calmping force* pada *molding*), untuk meningkatkan kualitas produk dengan mengurangi cacat pada produk berbahan *polypropylene* (PP) selama proses pembuatan produk.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menguji performa mesin dengan mempelajari pengaruh variasi perubahan suhu *barrel* dan *mold* terhadap produk pada mesin injeksi *plastic molding* manual *double barrel* kapasitas 5 tf, dengan menggunakan bahan uji material plastik *polypropylene* (PP).
2. Berapa parameter optimal titik lebur di dalam *barrel* dan *mold*, waktu pendinginan yang terjadi di dalam *mold*, pada mesin injeksi *plastic molding* manual *double barrel* kapasitas 5 tf.
3. Bagaimana caranya *minimize* atau mencegah terjadinya kecacatan produk akhir hasil *injection molding*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penulisan skripsi ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi suhu pemanasan *barrel* dan *mold* sehingga menghasilkan injeksi produk akhir yang sempurna.
2. Untuk mengetahui parameter optimal yang tepat pada mesin injeksi *plastic molding* manual *double barrel* kapasitas 5 tf.
3. Untuk mengetahui cara penyelesaian cacat pada produk akhir hasil injeksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan ini adalah untuk:

1. Mendapatkan setingan parameter optimal dalam pengoperasian mesin injeksi *plastic molding* manual *double barrel* kapasitas 5 tf.
2. Menghasilkan produk cetak sesuai variasi yaitu Logo Politeknik Negeri Jakarta sesuai, dimensi 140 x 110 x 15 mm.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Jenis material yang digunakan adalah biji plastik *polypropylene* (PP) dengan variasi suhu pemanasan, 160°C, 180°C dan 200°C.
2. Alat yang digunakan *prototype* mesin injeksi *plastic molding* manual *double barrel* kapasitas 5 tf.
3. Hasil Akhir cetakan produk adalah Logo Politeknik Negeri Jakarta dengan dimensi 140 x 110 x 15 mm.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disajikan dalam lima (5) bagian bab yang saling berkaitan, adapun susunannya sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini terbagi dalam lima (5) sub-bab yang menjelaskan tentang pendahuluan dari penelitian ini, antarlain:

- 1.1 Latar belakang penelitian.
- 1.2 Rumusan masalah penelitian.
- 1.3 Tujuan penelitian.
- 1.4 Manfaat penelitian.
- 1.5 Batasan masalah penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terbagi dalam enam (6) sub-bab yang menjelaskan tentang tinjauan pustaka dari penelitian ini, antarlain:

- 2.1 Defenisi dari Mesin *Injection Molding*.
- 2.2 Jenis Material Plastik.
- 2.3 Jenis Cacat Produk Hasil Injeksi *Molding* Serta Solusinya.
- 2.4 Kajian Literatur.
- 2.5 Kerangka Pemikiran.
- 2.6 Hipotesa



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini terbagi dalam enam (6) sub-bab yang menjelaskan tentang metodologi dari penelitian ini, antarlain:

- 3.1 Jenis Penelitian.
- 3.2 Objek Penelitian.
- 3.3 Prosedur Analisa Data Penelitian.
- 3.4 Langkah Pengumpulan Data Penelitian.
- 3.5 Alat dan Bahan Penelitian.
- 3.6 Variabel Penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terbagi dalam dua (2) sub-bab yang menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian ini, antarlain:

- 4.1 Hasil Pembutan Produk.
- 4.2 Pembahasan Hasil Produk

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini terbagi dalam dua (2) sub-bab yang menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian ini, antarlain:

- 5.1 Kesimpulan.
- 5.2 Saran.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian yang dilakukan terjadi kecacatan pada produk akhir yaitu: pada suhu 160^oC terjadi cacat *sink marks*, *flow mark* dan *weld lines*, pada suhu 180^oC terjadi cacat *flashing*, pada suhu 200^oC terjadi cacat *flashing*, *sink marks* dan *flow mark* dan *weld lines*.
2. Pengaturan parameter optimal terdapat pada suhu 180^oC karena cacat yang terjadi hanya *flashing* adalah tipe cacat minor yang berarti masih terbentuk dengan sempurna pada produk akhirnya.
3. Sangat berpengaruh terhadap hasil produk akhir yang sempurna dalam pengujian ini, apabila suhu pada *heater* terlalu rendah atau terlalu tinggi.

5.2 Saran

Beberapa tips penting dalam penelitian ini:

1. Perhatikan ketelitian dan tekanan pada *mold* saat tahapan injeksi untuk mendapatkan hasil produk yang lebih baik.
2. Kapasitas mesin semakin ditingkatkan pada tahapan injeksi dengan sistem semi auto menggunakan motor servo sebagai penggerak tekanan dan tarik, bagian rumah *mold cavity* menggunakan sistem hidrolis agar menghindari terjadinya cacat *flashing*, pendinginan *mold* menggunakan rangkaian *programmable logic control* (PLC) agar efisien dalam pengaturannya, sehingga saat melakukan injeksi, mendapatkan hasil produk yang lebih baik dan proses produksi lebih maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ghilman Badri, M. Darsin, en D. Dwilaksana, “Sifat Mekanik Dan Cacat Penyusutan (*Shrinkage*) Akibat Variasi Komposisi Campuran Daur Ulang *Polyethylene* Pada *Injection Moulding*”, *J. ROTOR*, vol 7, no 1, 2014.
- [2] Y. Kristanto en B. Kusharjanta, “Pengaruh Suhu Pemanas Terhadap *Shrinkage* Pada Proses Injeksi *Polypropylene*”, *Mekanika*, vol 12, September (2013) 7-10.
- [3] P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, en C. Hsong, “Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin Pengaruh Variasi Temperatur , Tekanan Dan Waktu Pendinginan Terhadap Waktu Siklus Produksi Dan Berat Produk Pada Proses *Injection*”, vol 5, no 2, 2022.
- [4] I. H. H. Mawardi, “Analisis Kualitas Produk dengan Pengaturan Parameter Temperatur Injeksi Material Plastik *Polypropylene* (PP) Pada Proses *Injection Molding*”, *Ind. Eng. J.*, vol 4, no 2 (2015) 30-35.
- [5] T. Womer, “*The Evolution of screw design technology for the Injection Molding Process*”, *Plast. Trends*, 2011.
- [6] Fadhlurrohman, K. Umuran, Affandi, H. Nurdin, en A. Rudi, “Pengaruh suhu cetakan terhadap produk plastik berbahan *polypropylen* (PP) pada *injection molding*”, *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol 5, no 1 (2022) 39-45.
- [7] M. Iman Mujiarto, ST., “SIFAT DAN KARAKTERISTIK MATERIAL PLASTIK DAN BAHAN ADITIF Iman Mujiarto”, 2023.
- [8] A. R. Hakim, “Pengaruh Suhu, Tekanan Dan Waktu Pendinginan Terhadap Cacat *Warpage* Produk Berbahan Plastik”, *J. Dimens.*, vol 5, no 1, (2016)
- [9] Hisham A. Maddah, “*Polypropylene as a Promising Plastic: A Review*”, *Am. J. Polym. Sci.*, vol 6, no 1 (2016) 1-11.
- [10] S. W. Satoto, H. Yanto, P. N. Batam, en B. Centre, “Tekanan Injeksi Moulding Terhadap Cacat Produk”, *J. Integr.*, vol 10, no 1 (2018) 1-6.
- [11] A. I. Ramadhan, E. Diniardi, en M. Daroji, “Analisa Penyusutan Produk Plastik di Proses *Injection Molding* Menggunakan Media Pendingin Cooling

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tower dan Udara dengan Material *Polypropylene*”, *Jrst J. Ris. Sains Dan Teknol.*, vol 1, no 2 , 2017

- [12] E. H. Langga, M. Syabani, en R. Wulung, “Pengaruh Suhu Dan Tekanan Injeksi Terhadap Cacat *Short Shot* Produk Polikarbonat Pada Mesin *Injection Molding*”, *Stud. Kasus Di Pt. Sejong Matrasindo Semarang*, vol 14 (2015) 1-14.
- [13] D. Zulianto, B. Waluyo, en Pramuko, “Cacat *Warpage* Pada Produk *Injetion Molding* Berbahan *Polyprophylene (PP)*”, (2015) 3-19.
- [14] S. Sunaryo, Setiawan, A. Djuraidah, en A. Saefuddin, “Sejarah Perkembangan Statistika Dan Aplikasinya”, *Forum Stat. Dan Komputasi*, vol 8, no 1 (2003). 1-7.
- [15] B. W. Febriantoko, A. H. Wibowo, J. Teknik, M. Universitas, en M. Surakarta, “Penyusutan Pada Produk Injeksi Plastik Dengan *Mold Tipe Laminated Steel Tooling*”, *Pros. Semin. Nas. Teknoin*, 2008, A25–A29.
- [16] A. Wicaksana en T. Rachman, “*Fundamentals of Modern Manufacturing*”, vol 3, no 1 (2018) 10-27.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN



Lampiran 1.1 Gambar produk akhir yang melewati proses uji coba.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Riwayat Hidup

1	Nama Lengkap	Marselino Matahelumual	
2	NIM	2002413002	
3	Tempat, Tanggal Lahir	Ambon, 2 Mei 1983	
4	Jenis Kelamin	Laki-laki	
5	Alamat	Halong Atas, Kota Ambon	
6	Email	marselino.matahelumual.tm20@mhs.w.pnj.ac matahelumual_m@windowslive.com	
7	Pendidikan	SD (1989 -1995) SD N 4 AMBON SMP (1995 – 1998) SMP N 13 AMBON SMK (1998-2001) SMK N 4 AMBON DIPLOMA III (2003-2006) Politeknik Negeri Ambon DIPLOMA IV (2020-2023) Politeknik Negeri Jakarta	
8	Program Studi	Manufaktur	
9	Bidang Peminatan	Inovasi dan Rekayasa	

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**