

**SKRIPSI**  
**SIMULASI DAN ANALISIS PROSES INJECTION MOLDING**  
**PADA PRODUK FRAME FACESHIELD UNTUK REDUKSI**  
**SINK MARK**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**UMY**

**UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

**Disusun Oleh:**  
**ASYARIF NUR HUDA**

**20130130062**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK**  
**MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH**  
**YOGYAKARTA 2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, Desember 2020



( Asyarif Nur Huda )

Tanda Tangan & Nama Terang

## **HALAMAN MOTTO**

“Ambeg utomo, andhap asor”

(Selalu menjadi yang utama,tapi tetap rendah hati)

"Pendidikan mempunyai akar yang pahit namun berbuah manis." (Aristoteles)

“Anda takkan pernah melakukan segalanya di dunia ini tanpa adanya keberanian,  
itu adalah kualitas terbesar dari pemikiran setelah kehormatan”

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah wa syukurillah atas limpahan nikmat, hidayah serta karunia-Nya. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan atas junjungan nabi besar Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafaatnya serta rahmatnya kelak diyaumul kiyamah, dan tidak lupa kepada para sahabat dan pengikut setianya sampai akhir zaman.

Tugas Akhir yang telah disusun, penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta dan keluarga kecil saya. Atas didikan dan kasih sayang mereka selama ini, sehingga saya dapat melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta program studi S1 teknik mesin hingga selesai dengan hasil yang memuaskan. Tanpa dukungan moral dan moril mereka saya bukan siapa- siapa.

## KATA PENGANTAR



*Assalmualaikum Wr. Wb.*

Segala Puji dan Syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Berkah dan Anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “SIMULASI DAN ANALISIS PROSES INJECTION MOLDING PADA PRODUK FRAME FACESHIELD UNTUK REDUKSI SINK MARK”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak akan selesai sesuai dengan harapan penulis, untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada pihak yang mendukung dan membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Harapan penulis, laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

*Wassallamualaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Desember 2020

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	1
DAFTAR GAMBAR .....	3
DAFTAR TABEL.....	4
INTISARI.....	5
ABSTRACT .....	6
BAB I PENDAHULUAN .....	7
A. Latar Belakang .....	7
B. Rumusan Masalah .....	10
C. Batasan Masalah.....	11
D. Tujuan Penelitian .....	11
E. Manfaat Penelitian.....	11
F. Kerangka Bab.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	13
A. Tinjauan Pustaka .....	13
B. Dasar Teori.....	15
1. Simulasi Moldflow .....	15
2. Metode Taguchi.....	17
3. <i>Polypropylene</i> .....	21
BAB III METODE PENELITIAN .....	22
A. Diagram Alir .....	22
1. Studi literatur.....	23
2. Identifikasi Produk .....	23
3. Design of Experiment (DOE) .....	23

4. Menentukan Variasi Parameter Proses (Faktor Kontrol) .....	23
5. Desain Faktorial.....	24
6. Simulasi dan Analisis.....	25
7. Menghitung Nilai Rasio S/N .....	25
8. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) .....	25
9. Kesimpulan .....	25
B. Alat dan Bahan .....	26
1. Alat Penelitian .....	26
2. Bahan Penelitian .....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	28
A. Molding Window .....	28
B. Flow Analysis.....	29
C. Fill Time .....	31
D. Sink Mark Index.....	33
E. Analisa Pengaruh Faktor Parameter pada Setiap Percobaan .....	34
F. Analisa Variasi Parameter Proses Minimum dan Maksimum Sink Mark pada Frame Faceshield .....	35
G. Analisa Variasi Parameter Proses dengan Cacat Sink Mark Terkecil (Minimum) Frame Faceshield.....	36
H. Analisa Variasi Parameter Proses dengan Cacat Sink Mark Terbesar (Maksimum) Frame Faceshield.....	36
I. Analisis S/N Rasio.....	37
J. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) .....	40
BAB V PENUTUP .....	47
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran .....	48
UCAPAN TERIMA KASIH .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50

Lampiran

### DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Cacat sink mark pada frame faceshield .....	8
Gambar 1.2 Hasil desain simulasi .....	9
Gambar 4.1 Zone (analisis molding window) .....	28
Gambar 4.2 Proses setting percobaan pertama .....	30
Gambar 4.3 Holding control profile setting .....	30
Gambar 4.4 Grafik packing pressure vs time .....	31
Gambar 4.5 Hasil analisis percobaan ke tujuh .....	32
Gambar 4.6 Hasil analisis fill time percobaan ke sembilan .....	32
Gambar 4.7 Sink mark terkecil.....	33
Gambar 4.8 Sink mark terbesar .....	34
Gambar 4.9 Posisi sink mark pada desain produk.....	34



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Fariasi dan level .....	24
Tabel 3.2 Desain faktoral .....	24
Tabel 3.3 Faktoral dengan nilai parameter.....	25
Tabel 3.4 Spesifikasi laptop .....	26
Tabel 4.1 Variasi Sembilan percobaan .....	29
Tabel 4.2 Hasil fill time .....	32
Tabel 4.3 Sink mark index .....	33
Tabel 4.4 Analisis sembilan percobaan.....	34
Tabel 4.5 Variasi parameter percobaan ke tiga .....	35
Tabel 4.6 Variasi parameter percobaan ke tujuh .....	36
Tabel 4.7 Hasil analisis sink mark index dan S/N ratio .....	39
Tabel 4.8 Respon S/N ratio <i>smaller is better</i> .....	39

## ABSTRAK

Faceshield merupakan salah satu alat perlindungan diri (APD) wajib dari tenaga medis yang wajib dikenakan sebagai pelindung wajah agar tidak terkena droplet dari pasien. Bahan yang digunakan untuk produksi frame faceshield adalah frame dari plastik *polypropylene*. *Polypropylene* adalah bahan yang tahan terhadap larutan kimia dan disterilkan dengan panas. *Frame faceshield* UMY memiliki cacat berupa cekungan yang disebut dengan *sink mark*, hal ini menurunkan nilai penampilan produk. Cacat *sink mark* sering terjadi pada proses *injeksi molding*, khususnya pada produksi *frame faceshield*. Penegendalian kualitas secara berkelanjutan perlu dilakukan untuk meminimalisasi cacat produk yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan dengan basis simulasi yang bertujuan untuk mendapatkan nilai produk yang maksimal dan mempertimbangkan parameter dan faktor - faktor yang mempengaruhi hasil produksi *frame faceshield*. Analisis menggunakan gambar produk *frame 2D* yang disimulasikan menggunakan *software moldflow* dengan pendekatan *DOE (design of experient)taguchi* tiga parameter, *melt temperature*, *holding pressure*, *injection pressure*, variasi tiga level dan sembilan kali percobaan.

Kata kunci: injeksi molding, PP, desain percobaan, metode taguchi

## **ABSTRACT**

Faceshield is one of the mandatory personal protective equipment (PPE) from medical personnel that must be worn as a face shield so as not to get droplets from patients. The material used for the production of the faceshield frame is a polypropylene plastic frame. . Polypropylene is a chemical resistant material and is heat sterilized. UMY faceshield frames have a defect in the form of a basin called a sink mark, this decreases the value of product appearance. Sink mark defects often occur in the injection molding process, especially in the production of face shield frames. Continuous quality control needs to be done to minimize product defects. This research was conducted on the basis of simulation which aims to obtain the maximum product value and to consider the parameters and factors that affect the production of faceshield frames. Analysis uses 2D frame product images that are simulated using moldflow software and the taguchi method. three parameters, melt temperature, holding pressure, injection pressure, three levels of variation and nine trials.

Keywords: injection molding, polypropylene, DOE, taguchi method