

**PENGARUH VARIASI *INJECTION SPEED* DAN *HOLDING PRESSURE*
SERTA MODIFIKASI *RIBS* TERHADAP *SINK MARK* PADA PRODUK
TUTUP LIPSTIK DENGAN MATERIAL *POLYPROPYLENE***



GRABELLA TUNGGUL KHARISMA ADJIE
NIM: 41321110062

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI *INJECTION SPEED* DAN *HOLDING PRESSURE*
SERTA MODIFIKASI PROFIL *RIBS* TERHADAP *SINKMARK* PADA
PRODUK TUTUP LIPSTIK DENGAN MATERIAL *POLYPROPYLENE***



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

MERCU BUANA

Nama : Grabella Tunggul Kharisma Adjie
NIM : 41321110062
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI *INJECTION SPEED* DAN *HOLDING PRESSURE*
SERTA MODIFIKASI PROFIL *RIBS* TERHADAP *SINKMARK* PADA
PRODUK TUTUP LIPSTIK DENGAN MATERIAL *POLYPROPYLENE***

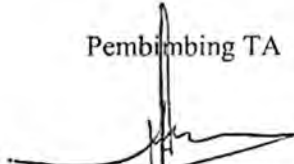
Disusun Oleh:

Nama : Grabella Tunggal Kharisma Adjie
NIM : 41321110062
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 22 Juni 2023

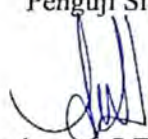
Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA


(Muhammad Fitri, M.Si, Ph.D)

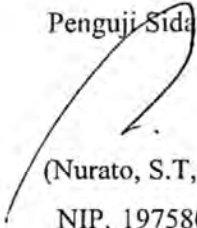
NIP. 118690617

Penguji Sidang II


(Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D)

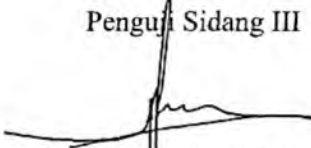
NIP. 118900633

Penguji Sidang I


(Nurato, S.T, M.T)

NIP. 197580211

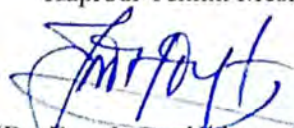
Penguji Sidang III


(Muhammad Fitri, M.Si, Ph.D)

NIP. 118690617

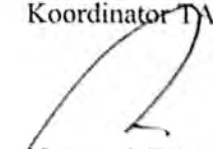
Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin


(Dr. Eng. Imam Hidayat, M.T)

NIP. 112750348

Koordinator TA


(Nurato, S.T, M.T)

NIP. 197580211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Grabella Tunggul Kharisma Adjie

NIM : 41321110062

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi *Injection Speed* dan *Holding Pressure* Serta Modifikasi Profil *Ribs* terhadap *Sink mark* Pada Produk Tutup Lipstik dengan material *Polypropylene*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 22 Juni 2023



Grabella Tunggul Kharisma Adjie

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi *Injection Speed* Dan *Holding Pressure* Serta Modifikasi Profil *Ribs* Terhadap *Sink Mark* Pada Produk Tutup Lipstik Dengan Material *Polypropylene*” ini, yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr. Andi Andriansyah M. Eng Selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP. MT Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Eng Imam Hidayat, M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Nurato, S.T, M.T. Selaku Sekretaris Program Studi dan dosen koordinator tugas akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D Selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, waktu dan persetujuan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
7. Keluargaku yang selalu mendukung dan memotivasi ku selama menempuh proses Pendidikan di universitas Mercu Buana.
8. Kawan-kawan sesama mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dukungan untuk terus menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang turut membantu secara langsung dan tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu tanpa mengurangi besar rasa terima kasih dan hormat saya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta rahmat-Nya, Amin.

Jakarta, 22 Juni 2023



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN	4
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH PENELITIAN	4
1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2 PROSES PEMBUATAN PLASTIK	8
2.3 <i>INJECTION MOLDING</i>	12
2.4 MATERIAL <i>POLYPROPYLENE</i>	14
2.5 JENIS <i>DEFECT</i> YANG ADA DI <i>INJECTION MOLDING</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 DIAGRAM ALIR ANALISIS <i>SINK MARK</i> PADA TUTUP LIPSTIK	20
3.2 TAHAPAN PROSES PENELITIAN	21
3.3 ALAT dan BAHAN	22
3.3.1 Mesin Injeksi	22

3.3.2 <i>Mold</i>	23
3.3.3 <i>Crane</i>	24
3.3.4 Robot Injeksi	25
3.3.5 <i>Digital Caliper</i>	26
3.3.6 <i>Quick Vision Machine</i>	26
3.3.7 Material <i>Polypropylene</i>	27
3.4 PROSEDUR PENGUJIAN	28
3.4.1 Persiapan Penelitian	28
3.4.2 Proses Penelitian	30
3.4.3 Proses Menghilangkan Profil <i>Ribs</i>	31
3.4.4 Proses Penelitian Visual Menggunakan <i>Quick Vision Machine</i>	33
3.4.5 Membuat Model Regresi	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 HASIL	35
4.1.1 Perhitungan	35
4.1.2 Proses Injeksi	36
4.1.3 Pengukuran Dimensi Produk Hasil Injeksi	38
4.1.4 Pengukuran Kedalaman <i>Sink Mark</i> Dengan Profil <i>Ribs</i>	40
4.1.5 Pengukuran Kedalaman <i>Sink Mark</i> Dengan Profil <i>Ribs</i>	43
4.2 PEMBAHASAN	45
4.2.1 Pengaruh <i>Injection Speed</i> Terhadap Kedalaman <i>Sink Mark</i>	45
4.2.2 Pengaruh <i>Holding Pressure</i> Terhadap Kedalaman <i>Sink Mark</i>	50
4.2.3. Pengujian Profil Kerataan Permukaan Produk Dengan <i>Ribs</i> dan Tanpa <i>Ribs</i>	55
4.2.4 Analisis Pengaruh Kekuatan Tutup Lipstik	65
4.2.5 Analisis Menggunakan Metode <i>Quality Cost and Delivery</i>	69
BAB V PENUTUP	73

5.1. KESIMPULAN	73
5.2. SARAN	73
DAFTAR PUSTAKA	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Injeksi	12
Gambar 2.2 Rincian siklus proses injeksi	13
Gambar 2.3 Struktur <i>Polypropylene</i>	14
Gambar 2.4 Produk yang mengalami <i>defect burn mark</i> .	17
Gambar 2.5 Produk yang mengalami <i>defect flash</i>	18
Gambar 2.6 Produk yang mengalami <i>defect weld line</i>	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Mesin Arburg 570 S 2200 – 800	23
Gambar 3.3 <i>Mold</i> tutup lipstik	24
Gambar 3.4 <i>Crane</i>	25
Gambar 3.5 Robot Witmann-W8	25
Gambar 3.6 <i>Digital caliper</i> [39]	26
Gambar 3.7 <i>Quick vision machine</i>	27
Gambar 3.8 Material <i>polypropylene</i>	28
Gambar 3.9 Jalur air yang ada di <i>mold</i>	29
Gambar 3.10 Gambar tutup lipstik dengan <i>ribs</i>	31
Gambar 3.11 Detail <i>ribs</i> produk <i>cover</i>	32
Gambar 3.12 Gambar tutup lipstik dengan <i>ribs</i>	32
Gambar 4.1 Panel parameter <i>setting</i> temperatur	37
Gambar 4.2 Panel parameter <i>setting injection speed</i> dan <i>injection pressure</i>	37
Gambar 4.3 Panel parameter <i>setting holding pressure</i> dan <i>holding time</i>	38
Gambar 4.4 Titik benda kerja yang akan di ukur panjang dan diameternya	39
Gambar 4.5 Proses pengukuran panjang dan diameter produk.	39
Gambar 4.6 Proses pengukuran kedalaman <i>sink mark</i> dengan alat <i>quick vision machine</i>	41
Gambar 4.7 Letak pengukuran <i>sink mark</i> pada produk dengan profil <i>ribs</i>	41
Gambar 4.8 Letak pengukuran <i>sink mark</i> pada produk dengan profil tanpa <i>ribs</i>	44
Gambar 4.9 Grafik Interaksi variasi perubahan <i>injection speed</i> a, b, c, d, e terhadap kedalaman <i>sink mark</i> dengan menggunakan <i>Injection Speed</i> 25 mm/s	46

Gambar 4.10 Grafik Interaksi variasi perubahan <i>injection speed</i> a, b, c, d, e terhadap kedalaman <i>sink mark</i> dengan menggunakan <i>Injection Speed</i> 45 mm/s	47
Gambar 4.11 Grafik Interaksi variasi perubahan <i>injection speed</i> a, b, c, d, e terhadap kedalaman <i>sink mark</i> dengan menggunakan <i>Injection Speed</i> 65 mm/s	48
Gambar 4.12 Perbandingan <i>injection speed</i> 25 mm/s dengan <i>injection speed</i> 65 mm/s	50
Gambar 4.13 Grafik Interaksi variasi perubahan <i>holding pressure</i> a, b, c, d, e terhadap kedalaman <i>sink mark</i> dengan menggunakan <i>Holding Pressure</i> 45 bar	51
Gambar 4.14 Grafik Interaksi variasi perubahan <i>holding pressure</i> a, b, c, d, e terhadap kedalaman <i>sink mark</i> dengan menggunakan <i>Holding Pressure</i> 65 bar	52
Gambar 4.15 Grafik Interaksi variasi perubahan <i>holding pressure</i> a, b, c, d, e terhadap kedalaman <i>sink mark</i> dengan menggunakan <i>Holding Pressure</i> 85 bar	53
Gambar 4.16 Proses pengujian kerataan permukaan produk	55
Gambar 4.17 Bagian yang besentuhan antara <i>cover</i> dan <i>spiral</i>	65
Gambar 4.18 Bagian yang besentuhan antara <i>cover</i> dan <i>spiral</i>	66
Gambar 4.19 Ukuran <i>lock</i> sebelum dan sesudah modifikasi	66
Gambar 4.20 Hasil <i>drop test</i> dengan <i>spiral</i> yang tidak terlepas dari <i>base</i>	68
Gambar 4.21 Hasil <i>drop test</i> dengan <i>spiral</i> yang terlepas dari <i>base</i>	68
Gambar 4.22 Berat produk dengan profil <i>ribs</i>	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Perbandingan penggunaan material	11
Tabel 2.3 Peningkatan proses menggunakan metode CAPP	11
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Clamping Unit</i> Mesin Arburg 570 S 2200 – 800	22
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Injection Unit</i> Mesin Arburg 570 S 2200 – 800	23
Tabel 3.3 Spesifikasi <i> mold</i> tutup lipstik	24
Tabel 3.4 Spesifikasi Robot Injeksi	25
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>digital caliper</i>	26
Tabel 3.6 Spesifikasi material <i>polypropylene</i>	27
Tabel 3.7 Rekomendasi temperature material	29
Tabel 3.8 <i>Full factorial design of experiment</i>	30
Tabel 4.1 Hasil pengukuran panjang dan diameter produk.	39
Tabel 4.2 <i>Full factorial design of experiment</i>	42
Tabel 4.3 <i>Full factorial design of experiment</i>	44
Tabel 4.4 Hasil Regresi Linear Sederhana (<i>Injection Speed</i>)	49
Tabel 4.5 Hasil Regresi Linear Sederhana (<i>holding pressure</i>)	54
Tabel 4.6 Perbandingan kerataan permukaan produk	56
Tabel 4.7 Hasil pengujian <i>drop test</i> dengan ketinggian 75 cm	67
Tabel 4.8 Jumlah <i>good parts</i> dan <i>reject</i> produk <i>cover molding</i> januari 2023	69
Tabel 4.9 Jumlah <i>good parts</i> dan <i>reject</i> produk <i>cover molding</i> januari 2023	70