

**PERANCANGAN *MOLD OPTICAL BEAM SENSOR* DENGAN METODE
DFM UNTUK OPTIMASI PRODUKSI**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

JUMANTO
NIM: 41320120049

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2024

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN *MOLD OPTICAL BEAM SENSOR* DENGAN METODE
DFM UNTUK OPTIMASI PRODUKSI**



Disusun Oleh:

Nama : Jumanto
NIM : 41320120049
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Jumanto
NIM : 41320120049
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Perancangan *Mold Optical Beam Sensor* Dengan Metode DFM
Untuk Optimasi Produksi

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr.Eng.Imam Hidayat, M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0005087502
Ketua Penguji : Nurato. Ph.D
NIDN/NIDK/NIK : 0313047302
Anggota Penguji : Haris Wahyudi, M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0329037803

Tanda Tangan

()
()
()

Jakarta, 29 Juni 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Mesin



Dr. Eng. Imam Hidayat, M.T.

NIDN: 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jumanto
NIM : 41320120049
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Laporan Skripsi : Perancangan *Mold Optical Beam Sensor* Dengan metode DFM untuk optimasi produksi.

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 di kemudian 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 tanpa paksaan

Jakarta, 29 Juni 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


METERAI
TEMPEL
72968403
Jumanto

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Simulasi *Design Molding* untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi pada Produk *Optical Beam Sensor*”. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini mampu terselesaikan dengan baik karena adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana sekaligus dosen pembimbing tugas akhir.
4. Dosen, Staff, dan teman – teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Semua pihak yang turut membantu secara langsung dan tidak langsung yang tidak saya sebut satu pers atu tanpa mengurangi besar rasa terima kasih dan hormat saya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan akhir ini tidak sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap sumbangan pemikiran dan saran yang membangun agar laporan akhir ini dapat menjadi lebih baik. Penulis berharap laporan akhir ini dapat memberikan pengetahuan tambahan, khususnya berkaitan dengan bidang teknik mesin.

Jakarta, 29 Juni 2024



Jumanto

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU YANG RELEVAN	5
2.2. KAJIAN TEORI	11
2.2.1. Proses Manufaktur	12
2.2.2. Pengertian <i>Design for Manufacturing</i> (DFM)	12
2.2.3. Metode DFM	12
2.2.4. Dampak Penerapan DFM	15
2.2.5. <i>Injection Molding</i>	15
2.2.6. Proses Simulasi <i>Molding</i>	17
2.2.7. <i>Material Molding</i>	18
2.2.8. Cetakan (<i>Mold</i>)	18

2.2.9. Parameter Simulasi <i>Molding</i>	20
2.2.10. Kendala Produksi	21
2.2.11. <i>Software CAD (Computer-Aided Design)</i>	22
2.2.12. <i>Software CAE (Computer Aided Engineering)</i>	22
2.2.13. Perhitungan Runner Gate	23
BAB III METODOLOGI	25
3.1. DIAGRAM ALIR	25
3.2. ALAT DAN BAHAN	27
3.2.1. Alat	27
3.2.2. Bahan	29
3.3. SIMULASI DESAIN <i>MOLD OBS</i>	30
3.3.1. Penentuan <i>Molding Part</i>	30
3.3.2. Pembuatan <i>Runner</i>	31
3.3.3. <i>Tooling</i>	31
3.3.4. <i>Setting Parameter</i>	32
3.4. DATA PARAMETER SIMULASI <i>MOLDING 2 CAVITY</i>	35
3.5. KONSEP DESAIN	36
3.6. JADWAL PENELITIAN	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. ANALISIS PARAMETER INJEKSI	38
4.1.1. <i>Fill Time</i>	38
4.1.2. <i>Convience of Fill</i>	39
4.1.3. <i>Pressure Drop</i>	40
4.1.4. <i>Quality of Fill</i>	41
4.1.5. <i>Shear Stress</i>	41
4.1.6. <i>Shink Mark</i>	42
4.2. KALKULASI DESAIN SIMULASI	43

4.3. ANALISIS HASIL SIMULASI	45
4.4. ANALISIS PARAMETER DFM TERHADAP DESAIN <i>MOLD OBS 4 CAVITY</i> DAN 2 <i>CAVITY</i>	47
4.4.1. Pengurangan Biaya Komponen Material yang digunakan	47
4.4.2. Pengurangan Waktu Produksi Material yang digunakan	49
BAB V PENUTUP	53
5.1. KESIMPULAN	53
5.2. SARAN	54
DAFTAR PUSTAKA	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Simulasi <i>Warpage dan Mold Base</i> Penelitian Nitnara & Tragangoon	6
Gambar 2.2. Simulasi pada Penelitian Mudjoko & Rudianto	6
Gambar 2.3. Simulasi <i>Molding</i> Injeksi pada Penelitian Kuo et al	7
Gambar 2.4. Efisiensi Pendinginan pada Penelitian Vargas-Isaza et al.	8
Gambar 2.5. Rongga Udara pada Simulasi <i>Molding</i> Penelitian Pawar & Purwar	8
Gambar 2.6. Skema Optimasi Pengisian Cetakan pada Penelitian Chai et al.	9
Gambar 2.7. Produk Hasil Percobaan <i>Injection Molding</i> pada Penelitian Mukras	10
Gambar 2.8. Skema Proses <i>Intelligent Injection Molding</i>	11
Gambar 2.9. <i>Flow Design for Manufacturing</i>	13
Gambar 2.10. Elemen biaya manufaktur produk	14
Gambar 2.11. (a) Contoh lensa OBS, (b) Contoh hasil 4 <i>cavity</i> OBS	19
Gambar 2.12. Ilustrasi Penggunaan <i>Flow</i> Instalasi OBS	19
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2. Mesin <i>Injection Molding</i>	29
Gambar 3.3. Bentuk Lensa dari <i>Optical Beam Sensor</i>	30
Gambar 3.4. Pembuatan <i>Runner</i>	31
Gambar 3.5. <i>Tooling</i>	31
Gambar 3.6. <i>Setting</i> parameter Simulasi dengan (a) <i>Stages Parameters</i> , (b) <i>Machine Parameters</i> , (c) <i>Run Options</i>	32
Gambar 3.7. <i>Fill Time</i>	33
Gambar 3.8. <i>Pressure Drop</i>	34
Gambar 3.9. <i>Shear Stress</i>	34
Gambar 3.10. <i>Shink Mark</i>	35
Gambar 3.11. <i>Molding 2 Cavity</i>	35
Gambar 3.12. <i>Molding 4 Cavity</i> dengan (a) <i>Mold Base 5050</i> , (b) <i>Upper Cavity</i> , (c) <i>Lower Cavity</i>	36
Gambar 4.1. Hasil Simulasi <i>Fill Time</i>	38
Gambar 4.2. Grafik Simulasi <i>Fill Time</i>	39
Gambar 4.3. <i>Convience of Fill</i>	40
Gambar 4.4. Hasil <i>Pressure Drop</i>	40
Gambar 4.5. <i>Quality of Fill</i>	41

Gambar 4.6. <i>Shear Stress</i>	42
Gambar 4.7. <i>Shink Mark</i>	42
Gambar 4.8. Grafik perbandingan <i>Fill Time 2 Cavity</i> dengan <i>4 Cavity</i>	45
Gambar 4.9. Grafik perbandingan <i>Pressure Drop 2 Cavity</i> dengan <i>4 Cavity</i>	46
Gambar 4.10. Grafik perbandingan <i>Shear Stress 2 Cavity</i> dengan <i>4 Cavity</i>	46
Gambar 4.11. Massa material pada desain <i>mold OBS 4 cavity</i>	47
Gambar 4.12. Massa material pada desain <i>mold OBS 2 cavity</i>	48
Gambar 4.13. <i>Process Parameter software MoldFlow 2023 2 cavity</i>	50
Gambar 4. 14. <i>Data Process Parameter software MoldFlow 2023 4 cavity</i>	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu yang Relevan	5
Tabel 3.1. Spesifikasi Material <i>Polycarbonate</i>	29
Tabel 3.2. Parameter 2 <i>Cavity</i>	35
Tabel 3.3. Jadwal Penelitian	37
Tabel 4.1. Perubahan <i>Pressure Drop</i>	41
Tabel 4.2. Data raw material per satu kali injeksi	49



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
OBS	<i>Optical Beam Sensor</i>
DFM	<i>Design for manufacturing</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAE	<i>Computer Aided Engineering</i>
PC	<i>Polycarbonate</i>
CCC	<i>Conformal Cooling Channel</i>

