

**SKRIPSI**

**PENGARUH PARAMETER WAKTU PENDINGINAN  
TERHADAP KECACATAN DAN KEKUATAN TEKAN PADA  
PRODUK *HANDLE BOX LOGICO MAXIMO***



**NANANG ALFIAN**

**1502619086**

**Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan**

**PROGRAM STUDI**

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI**

Judul : *PENGARUH PARAMETER WAKTU PENDINGINAN  
TERHADAP KECACATAN DAN KEKUATAN TEKAN PADA  
PRODUK HANDLE BOX LOGICO MAXIMO*

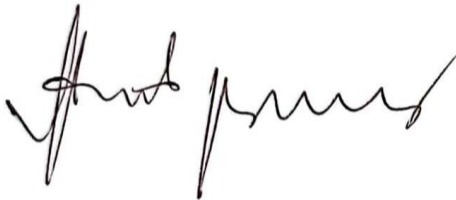
Penyusun : Nanang Alfian

NIM : 1502619086

Disetujui Oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

NIP. 197705012001121002

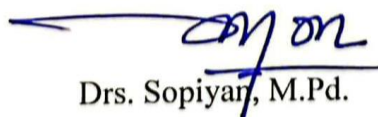


Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.

NIP. 197812122006042002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Sopiyan, M.Pd.

NIP. 196412231999031002

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

Judul : *PENGARUH PARAMETER WAKTU PENDINGINAN TERHADAP KECACATAN DAN KEKUATAN TEKAN PADA PRODUK HANDLE BOX LOGICO MAXIMO*

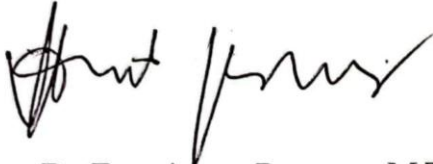
Penyusun : Nanang Alfian

NIM : 1502619086

Tanggal Ujian : 4 Juli 2024

**Disetujui Oleh:**

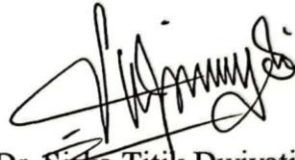
Pembimbing 1



Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

NIP. 197705012001121002

Pembimbing 2

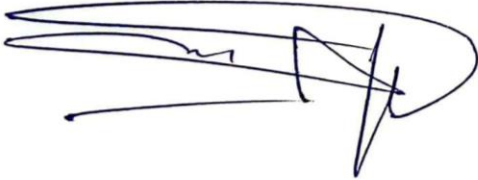


Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.

NIP. 197812122006042002

**Pengesahan Panitia Ujian Skripsi**

Ketua Penguji,



Akhmad Saufan, Ph. D.

NIP. 196505021993031005

Anggota Penguji 1,



Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd.

NIP. 196506161990032001

Anggota Penguji2,



Dr. Ferry Budhi Susetyo, S.T., M.T.

NIP. 198202022010121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Sopiyan, M.Pd.

NIP. 196412231999031002

## 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, 16 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Nanang Alfian

No. Reg. 1502619086



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Nanang Alfian  
NIM : 1502619086  
Fakultas/Prodi : Teknik/ Pendidikan Teknik Mesin  
Alamat email : nanangalf25@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 :

Pengaruh Parameter Waktu Pendinginan Terhadap Kecacatan Dan Kekuatan Tekan  
Pada Produk Handle Box Logico Maximo

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

Penulis

( Nanang Alfian )

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji serta syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan segala berkah, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pengaruh Parameter Waktu Pendinginan Terhadap Kecacatan Dan Kekuatan Tekan Pada Produk *Handle Box Logico Maximo*” dengan sebaik-baiknya. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabiullah Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam*, serta kepada keluarga, sahabat dan pengikut risalahnya yang setia hingga akhir zaman kelak.

Adapun penyusunan tugas akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan untuk menyelesaikan studi S1 pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas bimbingan, dukungan serta masukan yang telah diberikan dalam menuntaskan pembuatan skripsi ini kepada:

1. Bapak Drs. Sopiyan, M.Pd. Selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Agung Premono, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Pertama.
3. Ibu Siska Titik Dwiwati, S.Si., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Kedua.
4. Kedua Orang Tua penulis yang sudah mendukung penuh dalam menjalani perkuliahan.
5. Saudara dan kerabat yang telah memberikan dukungan serta beberapa masukan dalam pembuatan skripsi.
6. Seluruh Karyawan Laboratium Otomotif Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
7. Bapak Gunawan Surjani selaku manajer Departmen Product Engineering PT IMC Tekno Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk mempermudah proses penelitian dan seluruh staff Departemen Product Engineering yang selalu memberikan masukan dalam melakukan penelitian ini.

8. Muhammad Fikri Abdillah, Wildan Setiawan dan Abu Yahya Amirudin selaku teman penulis yang selalu memberikan bantuan, pendapat serta dukungan dalam melakukan penelitian ini.
9. Dan seluruh pihak yang terlibat yang telah memberikan bantuan, masukan serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Pada penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Maka dari itu penulis memohon untuk memberi kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penulisan ini serta penulis berharap penulisan ini dapat disempurnakan lagi pada penulisan yang akan datang.

Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membantu pembaca untuk mengetahui mengenai *injection molding* serta dapat menjadi solusi dalam mengatasi masalah yang terjadi dalam proses *injection molding*.

*Wallahul Muwaffiq Ilaa Aqwamitthoriq*

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Jakarta, 16 Juli 2024



Nanang Alfian

NIM. 1502619086

**PENGARUH PARAMETER WAKTU PENDINGINAN TERHADAP  
KECACATAN DAN KEKUATAN TEKAN PADA PRODUK *HANDLE BOX*  
*LOGICO MAXIMO***

**Nanang Alfian**

**Dr. Eng. Agung Premono, M.T. dan Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.**

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh parameter waktu pendinginan produk terhadap kecacatan pada produk yang dihasilkan serta pengaruh nilai kuat tekan produk. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen, yaitu dengan percobaan berulang kali dengan parameter *injection* dan suhu *barrel* tetap dengan perlakuan pengaturan parameter waktu pendinginan yang bervariasi yaitu 5 detik, 10 detik, 15 detik, 20 detik, dan 25 detik untuk mengetahui waktu pendinginan yang efektif guna mendapatkan hasil produk yang optimal. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mendapatkan kesimpulan bahwa waktu pendinginan produk di dalam *mold* berpengaruh pada dimensi produk, cacat *flash* yang dihasilkan dan kuat tekan pada produk. Semakin lama waktu pendinginan maka akan berpengaruh pada dimensi produk, bisa membesar dan juga bisa mengecil. Kemudian semakin lama waktu pendinginan cacat *flash* yang timbul menjadi kecil tetapi nilai kuat tekan pada produk mengalami penurunan. Parameter waktu pendinginan yang mendapatkan hasil yang optimal yaitu pada 10 detik.

**Kata Kunci :** *Injection Molding*, Waktu Pendinginan, Cacat, Kuat Tekan



***EFFECT OF COOLING TIME PARAMETERS ON DEFECTS AND  
COMPRESSIVE STRENGTH OF PRODUCTS HANDLE BOX LOGICO***

***MAXIMO***

**Nanang Alfian**

**Dr. Eng. Agung Premono, M.T. dan Siska Titik Dwiwati, S.Si., M.T.**

***ABSTRACT***

*This research was conducted to determine the effect of product cooling time parameters on defects in the resulting product as well as the effect of the product's compressive strength value. This research was carried out using an experimental method, namely by repeatedly experimenting with parameters injection and temperature barrel continue with the treatment of varying cooling time parameter settings, namely 5 seconds, 10 seconds, 15 seconds, 20 seconds, and 25 seconds to determine the cooling time effective way to obtain optimal product results. From the results of the research that has been carried out, it is concluded that the product cooling time inside mold effect on product dimensions, defects flash produced and the compressive strength of the product. The longer the cooling time, the more it will affect the dimensions of the product, it can get bigger and smaller. Then the longer the cooling time of the defect flash which arises becomes small but the compressive strength value of the product decreases. The cooling time parameter that obtains optimal results is 10 seconds.*

***Keywords : Injection Molding, Cooling Time, Defects, Compressive Strength***

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI .....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Rumusan Masalah .....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Penelitian Relevan.....	6
2.2. Plastik.....	6
2.2.1. <i>Polypropylene (PP)</i> .....	9
2.3. Injeksi Plastik ( <i>Injection Molding</i> ).....	10
2.3.1. Bagian-Bagian Mesin <i>Injection Molding</i> .....	10
2.3.2. Proses Kerja Mesin <i>Injection Molding</i> .....	12
2.4. Cetakan ( <i>Mold</i> ).....	13
2.5. Parameter <i>Injection Molding</i> .....	16
2.5.1. Parameter Waktu Pendinginan Produk .....	17
2.6. Sistem Pendingin <i>Mold</i> .....	18
2.7. Cacat Produk Pada Proses Injeksi .....	19

2.8. Uji Kuat Tekan .....	23
BAB III.....	25
METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
3.2. Metode Penelitian.....	25
3.3. Alat dan Bahan Penelitian .....	25
3.4. Diagram Alir Penelitian.....	26
3.5. Analisis Spesimen .....	33
3.5.1. Pengukuran Dimensi Spesimen.....	33
3.5.2. Pengukuran Dimensi Cacat <i>Flash</i> .....	34
3.5.3. Pengujian Kuat Tekan.....	34
3.6. Pengolahan Data.....	35
BAB IV .....	36
HASIL PENELITIAN.....	36
4.1. Langkah Kerja .....	36
4.2. Analisis Hasil Penelitian.....	37
4.2.1. Analisis Spesimen yang Dihasilkan.....	37
4.2.2. Pengukuran Dimensi Spesimen.....	42
4.2.3. Pengukuran Dimensi Cacat <i>Flash</i> Yang Terjadi Pada Spesimen ....	47
4.2.4. Pengujian Kuat Tekan.....	52
4.3. Pembahasan Hasil Penelitian.....	54
BAB V.....	56
KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Biji Plastik .....	6
Gambar 2.2. Mesin Injeksi Plastik ( <i>Injection Molding</i> ).....	10
Gambar 2.3. Bagian-Bagian Mesin <i>Injection Molding</i> .....	10
Gambar 2.4. Proses Kerja Mesin <i>Injection Molding</i> .....	12
Gambar 2.5. Cetakan ( <i>Mold</i> ).....	14
Gambar 2.6. A. <i>Mold 2 Plate</i> , B. <i>Mold 3 Plate</i> .....	14
Gambar 2.7. Komponen-Komponen <i>Mold</i> .....	15
Gambar 2.8. Monitor Mesin <i>Injection Molding</i> .....	17
Gambar 2.9. Parameter <i>Cooling Time</i> .....	17
Gambar 2.10. Saluran Sirkulasi Pendingin <i>Mold</i> .....	18
Gambar 2.11. Alat Pengatur Suhu <i>Mold</i> .....	19
Gambar 2.12. Cacat <i>Short Shot</i> .....	20
Gambar 2.13. Cacat <i>Sink Mark</i> .....	21
Gambar 2.14. Cacat <i>Warping</i> .....	21
Gambar 2.15. Cacat <i>Pin Mark</i> .....	22
Gambar 2.16. Cacat <i>Flash</i> .....	23
Gambar 2.17. Cacat <i>Burn Mark</i> .....	23
Gambar 2.18. Simulasi Pengujian Kuat Tekan .....	24
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3.2. Mesin <i>Injection Molding</i> BOY 50T2 .....	28
Gambar 3.3. <i>Mold Handle Box Logico Maximo</i> .....	28
Gambar 3.4. Sistem Pendingin.....	28
Gambar 3.5. Biji Plastik <i>Polypropylene (PP)</i> .....	28
Gambar 3.6. Parameter <i>Injection</i> .....	29
Gambar 3.7. Parameter Suhu <i>Barrel</i> .....	29
Gambar 3.8. Parameter Waktu Pendinginan 5 Detik .....	30
Gambar 3.9. Parameter Waktu Pendinginan 10 Detik .....	30
Gambar 3.10. Parameter Waktu Pendinginan 15 Detik .....	31
Gambar 3.11. Parameter Waktu Pendinginan 20 Detik .....	31
Gambar 3.12. Parameter Waktu Pendinginan 25 Detik .....	32
Gambar 3.13. Gambaran Produk <i>Handle Box Logico Maximo</i> .....	32

Gambar 3.14. Cacat <i>Flash</i> .....	33
Gambar 3.15. Jangka Sorong Digital .....	33
Gambar 3.16. Contoh Pengukuran Menggunakan <i>Video Measuring Machine</i> .....	34
Gambar 3.17. <i>Push and Pull</i> .....	34
Gambar 4.1. Titik Ukur Dimensi .....	42
Gambar 4.2. Selisih Dimensi Sisi 1 .....	43
Gambar 4.3. Selisih Dimensi Sisi 2 .....	44
Gambar 4.4. Selisih Dimensi Sisi 3 .....	45
Gambar 4.5. Selisih Dimensi Sisi 4 .....	46
Gambar 4.6. Titik Cacat <i>Flash</i> Yang Diukur .....	47
Gambar 4.7. Diagram Hasil Ukur Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-1 .....	48
Gambar 4.8. Diagram Hasil Ukur Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-2 .....	49
Gambar 4.9. Diagram Hasil Ukur Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-3 .....	50
Gambar 4.10. Diagram Hasil Ukur Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-4 .....	51
Gambar 4.11. Diagram Hasil Ukur Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-5 .....	52
Gambar 4.12. Grafik Rata-Rata Hasil Pengukuran Kuat Tekan Pada Produk <i>Handle Box Logico Maximo</i> .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pengaplikasian Penggunaan <i>Thermoplastic</i> .....	7
Tabel 2.2. Pengaplikasian Penggunaan <i>Thermosetting Plastic</i> .....	8
Tabel 2.3. Sifat-sifat <i>Polypropylene</i> .....	9
Tabel 3.1. Contoh Tabel Pengolahan Data.....	35
Tabel 4.1. Hasil Spesimen dengan Waktu Pendinginan 5 Detik.....	37
Tabel 4.2. Hasil Spesimen dengan Waktu Pendinginan 10 Detik.....	38
Tabel 4.3. Hasil Spesimen dengan Waktu Pendinginan 15 Detik.....	39
Tabel 4.4. Hasil Spesimen dengan Waktu Pendinginan 20 Detik.....	40
Tabel 4.5. Hasil Spesimen dengan Waktu Pendinginan 25 Detik.....	41
Tabel 4.6. Hasil Ukur Dimensi Sisi 1 .....	43
Tabel 4.7. Hasil Ukur Dimensi Sisi 2 .....	44
Tabel 4.8. Hasil Ukur Dimensi Sisi 3 .....	45
Tabel 4.9. Hasil Ukur Dimensi Sisi 4 .....	46
Tabel 4.10. Hasil Pengukuran Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-1 .....	47
Tabel 4.11. Hasil Pengukuran Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-2 .....	48
Tabel 4.12. Hasil Pengukuran Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-3 .....	49
Tabel 4.13. Hasil Pengukuran Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-4 .....	50
Tabel 4.14. Hasil Pengukuran Cacat <i>Flash</i> Titik Ke-5 .....	51
Tabel 4.15. Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pembuatan Produk .....	59
Lampiran 2. Surat Permohonan Peminjaman Alat.....	60
Lampiran 3. Pengukuran Cacat <i>Flash</i> Menggunakan VMM.....	61
Lampiran 4. Pengukuran Kuat Tekan Dengan <i>Push and Pull</i> .....	62
Lampiran 5. Kunjungan ke PT IMC Tekno Indonesia.....	63

