

**SIMULASI DAN ANALISIS DESAIN *MOLD* DENGAN
SOFTWARE AUTODESK FUSION 360 UNTUK PRODUK
AKSESORIS CARABINER**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

TRI WAHYU RIDONO
19011120035

JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2023



JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

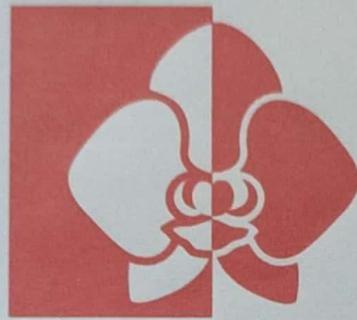
Depok, 24 Agustus 2023

Mahasiswa,



Tri Wahyu Ridono

NIM. 19011120035



JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

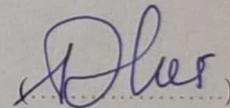
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Tri Wahyu Ridono
NIM : 19011120035
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : SIMULASI DAN ANALISIS DESAIN *MOLD*
DENGAN *SOFTWARE AUTODESK FUSION 360*
UNTUK PRODUK AKSESORIS CARABINER.

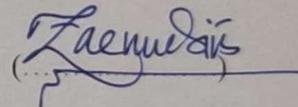
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Adhes Gamayel, Phd.

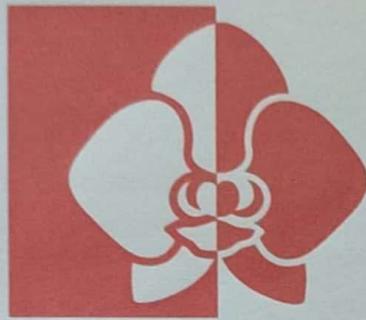


Pembimbing 2 : Mohamad Zaenudin, S.Pd., M.Sc.Eng.



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 24 Agustus 2023



JGU
Jakarta Global
University

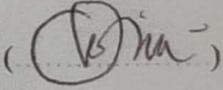
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

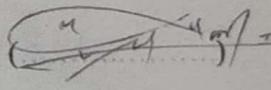
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

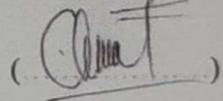
Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Tri Wahyu Ridono
NIM : 19011120035
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : SIMULASI DAN ANALISIS DESAIN MOLD
DENGAN SOFTWARE AUTODESK FUSION 360
UNTUK PRODUK AKSESORIS CARABINER.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Universitas Global Jakarta.

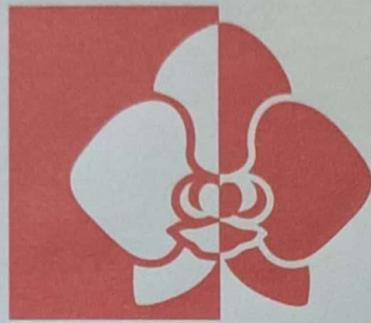
DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Dr. Sidik Mulyono, B.Eng., M.Eng. ()

Penguji 2 : Yasya Khalif Perdana Saleh, S.T., M.Sc. () 26 Agustus 2023

Penguji 3 : Nashrul Chanief Hidayat, S.T., M.Eng. () 26 Agustus 2023

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 24 Agustus 2023



JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

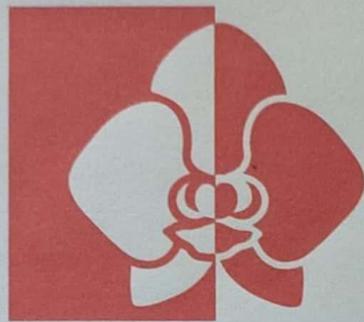
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Adhes Gamayel, PhD. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Bapak Mohamad Zaenudin, S.Pd., M.Sc.Eng. Selaku Kaprodi Teknik Mesin dan pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran, untuk mengarahkan saya dalam menyusun skripsi ini;
- (3) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (4) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 24 Agustus 2023

Penulis



JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Wahyu Ridono
NPM : 19011120035
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

SIMULASI DAN ANALISIS DESAIN *MOLD* DENGAN *SOFTWARE AUTODESK FUSION 360* UNTUK PRODUK AKSESORIS CARABINER.

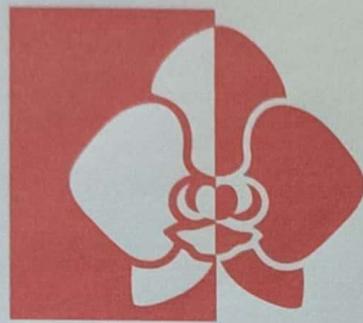
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 24 Agustus 2023



Tri Wahyu Ridono
NIM. 19011120035



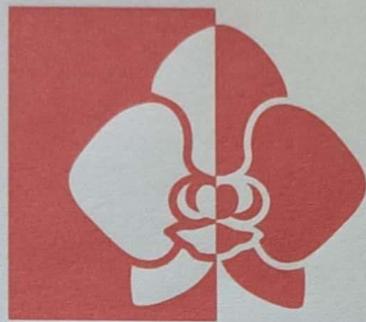
JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

ABSTRAK

Proses produksi manufaktur masih terus dikembangkan. Proses injection moulding merupakan proses manufaktur yang sering digunakan dalam produksi produk plastik. Menggunakan perangkat lunak dengan parameter yang telah ditentukan, simulasi mold injeksi dari produk yang dirancang pada tesis sebelumnya dilakukan, setelah itu parameter dengan quality prediction terbaik dipilih dari hasil simulasi. Jika ada produk yang tidak memenuhi nilai quality prediction yang diberikan (optimal), perbaikan dilakukan dengan mengubah desain cetakan injeksi atau desain mold. Dari simulasi yang dilakukan, layout runner dan gate desain 1 diameter 4 mm merupakan parameter terbaik untuk produk body Carabiner. Dengan nilai quality prediction 100%. Sedangkan desain 1 berdiameter 6 mm, peringkat quality prediction di bawah 80% dan nilainya 79,29%. Sedangkan desain 1 diameter 2 mm, desain 3 diameter 2 mm dan desain 2 diameter 4 mm tidak menunjukkan quality prediction.

Kata kunci: *Carabiner plastik, mesin injeksi molding, aksesoris carabiner.*



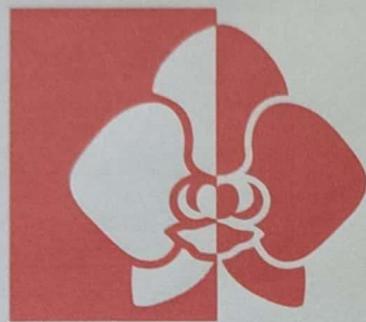
JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

ABSTRACT

Manufacturing process keeps improving. Injection molding process is one of the most commonly-used manufacturing process at producing products that made from plastics. From the products that have been designed from the previous final task, injection molding simulation by using software is applied with parameters that have been determined. From the simulation result, parameter with the best quality prediction value is chosen. If there is a product that does not meet the quality prediction requirements that have been determined before, then improvements by changing layout of injection molding or modifying the design from product are taken. From the first simulations that have been carried out, the runner layout and gate design 1 diameter 4 mm are the best parameters for Carabiner body products. With a quality prediction value of 100%. While design 1 diameter of 6 mm has a quality prediction below 80%, with a value of 79.29%. while design 1 diameter 2 mm, design 3 diameter 2 mm and design 2 diameter 4 mm did not show the quality prediction.

Keyword : *Plastic carabiner, injection molding machine, carabiner accessories.*



JGU
Jakarta Global
University

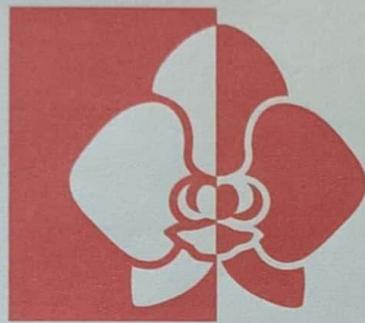
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI..... | iii |
| KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH..... | iv |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS..... | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 4 |
| 2.1 Plastik Injeksi <i>Molding</i> | 4 |
| 2.2 Matrial Plastik Injeksi <i>Molding</i> | 5 |
| 2.3 Deskripsi Disain Aliran Matrial Plastik | 6 |
| 2.4 <i>Mold</i> | 8 |
| 2.5 Cacat pada Produk..... | 11 |
| 2.6 Pengenalan <i>Software Autodesk Fusion 360</i> | 13 |
| 2.7 Tinjauan Penelitian..... | 15 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 17 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.1. | Diagram Alir Penelitian | 17 |
| 3.2. | Pengumpulan Data | 18 |
| 3.3. | Alat dan Bahan | 18 |
| 3.3.1. | Alat | 19 |
| 3.3.2. | Bahan | 20 |
| 3.4. | Metode Perancangan <i>Runner</i> dan <i>Gate</i> | 21 |
| 3.5. | Teori Perhitungan <i>Runner</i> | 22 |
| 3.5.1. | Pemilihan Bentuk dan Ukuran <i>Runner</i> | 23 |
| 3.6. | Teori Perhitungan <i>Gate</i> | 24 |
| 3.7. | Variabel Desain <i>Molding</i> | 25 |
| 3.7.1. | Dimensi Desain <i>Molding Carabiner</i> | 25 |
| 3.8. | Variabel Bebas | 27 |
| 3.8.1. | Desain 1 | 27 |
| 3.8.2. | Desain 2 | 28 |
| 3.8.3. | Desain 3 | 29 |
| 3.9. | Proses Penentuan Tujuan dan Target Perancangan Produk | 30 |
| 3.10. | Metode Perancangan Data | 31 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 32 |
| 4.1. | Pembahasan dan Hasil Identifikasi Produk | 32 |
| 4.2. | Hasil Simulasi | 32 |
| 4.2.1. | <i>Fill Time</i> | 34 |
| 4.2.2. | <i>Quality Prediction</i> | 38 |
| 4.2.3. | <i>Injection Pressure</i> (MPa) | 43 |
| 4.2.4. | <i>Fill Confidence</i> | 46 |
| 4.2.5. | <i>Sink Mark</i> | 51 |
| 4.2.6. | <i>Air Traps</i> | 54 |

| | |
|---|-----------|
| 4.3. Tabel Data Hasil Simulasi | 58 |
| 4.4. Cacat Yang Terjadi..... | 61 |
| 4.5. Modifikasi Desain dan/atau Perubahan | 63 |
| BAB V KESIMPULAN..... | 66 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 66 |
| 5.2. Saran dan Perbaikan | 66 |
| DAFTAR PUSTAKA | 67 |
| LAMPIRAN - LAMPIRAN | 69 |



JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

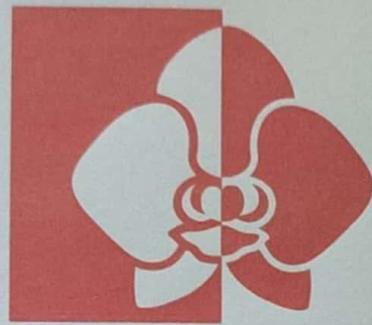
DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Mesin Injeksi <i>Molding</i> . | 5 |
| Gambar 2.2. Material Plastik. | 6 |
| Gambar 2.3. Aliran Material. | 7 |
| Gambar 2.4. <i>Mold Cavity</i> . | 9 |
| Gambar 2.5. <i>Ejector System</i> . | 9 |
| Gambar 2.6. <i>Clamping Unit</i> . | 10 |
| Gambar 2.7. <i>Mold Core</i> . | 10 |
| Gambar 2.8. Cacat <i>Warpage</i> . | 11 |
| Gambar 2.9. Cacat <i>Sink Mark</i> . | 12 |
| Gambar 2.10. Cacat <i>Short Shot</i> . | 12 |
| Gambar 2.11. Cacat <i>Air Traps</i> . | 13 |
| Gambar 2.12. Cacat <i>Flashing</i> . | 13 |
| Gambar 2.13. <i>Software Autodesk fusion 360</i> . | 14 |
| Gambar 3.1. <i>Research Flowchart</i> . | 17 |
| Gambar 3.2. Master Carabiner. | 19 |
| Gambar 3.3. Jangka Sorong. | 20 |
| Gambar 3.4. Material S50c. | 20 |
| Gambar 3.5. Material Biji Plastik <i>Polypropylene (PP)</i> . | 21 |
| Gambar 3.6. <i>Nozzel dan Sprue</i> . | 21 |
| Gambar 3.7. Alur <i>Runner</i> . | 22 |
| Gambar 3.8. Skema Aliran <i>Sprue, Runner, dan Gate</i> . | 22 |
| Gambar 3.9. <i>Pressure Drop</i> dalam sistem <i>Runner</i> . | 23 |
| Gambar 3.10. Alur <i>Runner</i> . | 24 |
| Gambar 3.11. Alur <i>Gate</i> . | 25 |
| Gambar 3.12. Dimensi <i>Core</i> . | 26 |
| Gambar 3.13. Dimensi <i>Cavity</i> . | 26 |
| Gambar 3.14. Pin <i>Mold</i> . | 27 |
| Gambar 3.15 Desain 1 dengan ukuran \varnothing 2 mm. | 27 |
| Gambar 3.16. Desain 1 dengan ukuran \varnothing 4 mm. | 28 |
| Gambar 3.17. Desain 1 dengan ukuran \varnothing 6 mm. | 28 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.18. Desain 2 dengan ukuran \varnothing 2 mm. | 28 |
| Gambar 3.19. Desain 2 dengan ukuran \varnothing 4 mm. | 29 |
| Gambar 3.20. Desain 2 dengan ukuran \varnothing 6 mm. | 29 |
| Gambar 3.21. Desain 3 dengan ukuran \varnothing 2 mm. | 29 |
| Gambar 3.22. Desain 3 dengan ukuran \varnothing 4 mm. | 30 |
| Gambar 3.23. Desain 3 dengan ukuran \varnothing 6 mm. | 30 |
| Gambar 4.1. <i>Core dan Cavity Mold</i> | 33 |
| Gambar 4.2. <i>Fill time</i> diameter 2 mm selama 1.18 detik. | 34 |
| Gambar 4.3. <i>Fill time</i> diameter 4 selama 0.53 detik. | 34 |
| Gambar 4.4. <i>Fill time</i> diameter 6 mm selama 0.42 detik. | 35 |
| Gambar 4.5. <i>Fill time</i> desain 2 diameter 2 mm selama 1.09 detik. | 35 |
| Gambar 4.6. <i>Fill time</i> desain 2 diameter 4 mm selama 0.53 detik. | 36 |
| Gambar 4.7. <i>Fill time</i> desain 2 diameter 6 mm selama 0.42 detik. | 36 |
| Gambar 4.8. <i>Fill time</i> desain 3 diameter 2 mm selama 1.11 detik. | 37 |
| Gambar 4.9. <i>Fill time</i> desain 3 diameter 4 mm selama 0.53 detik. | 37 |
| Gambar 4.10. <i>Fill time</i> desain 3 diameter 6 mm selama 0.42 detik. | 37 |
| Gambar 4.11. <i>Quality Prediction</i> diameter 4 mm. | 38 |
| Gambar 4.12. <i>Quality Prediction</i> diameter 6 mm. | 39 |
| Gambar 4.13. <i>Quality Prediction</i> diameter 2 mm. | 39 |
| Gambar 4.14. <i>Quality Prediction</i> diameter 6 mm. | 40 |
| Gambar 4.15. <i>Quality Prediction</i> diameter 4 mm. | 40 |
| Gambar 4.16. <i>Quality Prediction</i> diameter 6 mm. | 41 |
| Gambar 4.17. <i>Injection pressure</i> diameter 2 mm sebesar max 34.8 MPa. | 43 |
| Gambar 4.18. <i>Injection pressure</i> diameter 4 mm sebesar max 15.4 MPa. | 43 |
| Gambar 4.19. <i>Injection pressure</i> diameter 6 mm sebesar max 9.9 MPa. | 43 |
| Gambar 4.20. <i>Injection pressure</i> diameter 2 mm sebesar max 33.8 MPa. | 44 |
| Gambar 4.21. <i>Injection pressure</i> diameter 4 mm sebesar max 15.5 MPa. | 44 |
| Gambar 4.22. <i>Injection pressure</i> diameter 6 mm sebesar max 9.8 MPa. | 44 |
| Gambar 4.23. <i>Injection pressure</i> diameter 2 mm sebesar max 34.8 MPa. | 45 |
| Gambar 4.24. <i>Injection pressure</i> diameter 4 mm sebesar max 15.5 MPa. | 45 |
| Gambar 4.25. <i>Injection pressure</i> diameter 6 mm sebesar max 11.0 MPa. | 45 |
| Gambar 4.26. <i>Fill confidence</i> diameter 2 mm sebesar 96.657 % <i>easy to fill</i> | 47 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.27. <i>Fill confidence</i> diameter 4 mm sebesar 99.169% <i>easy to fill</i> | 47 |
| Gambar 4.28. <i>Fill confidence</i> diameter 6 mm sebesar 99.594% <i>easy to fill</i> | 47 |
| Gambar 4.29. <i>Fill confidence</i> diameter 2 mm sebesar 94.38% <i>easy to fill</i> | 48 |
| Gambar 4.30. <i>Fill confidence</i> diameter 4 mm sebesar 99.30% <i>easy to fill</i> | 48 |
| Gambar 4.31. <i>Fill confidence</i> diameter 6 mm sebesar 99.405% <i>easy to fill</i> | 48 |
| Gambar 4.32. <i>Fill confidence</i> diameter 2 mm sebesar 97.401% <i>easy to fill</i> | 49 |
| Gambar 4.33. <i>Fill confidence</i> diameter 4 mm sebesar 99.449% <i>easy to fill</i> | 49 |
| Gambar 4.34. <i>Fill confidence</i> diameter 6 mm sebesar 99.829% <i>easy to fill</i> | 49 |
| Gambar 4.35. <i>Sink mark</i> diameter 2 mm, 0.04 mm dari 0.05 mm..... | 51 |
| Gambar 4.36. <i>Sink mark</i> diameter 4 mm, 0.07 mm dari 0.10 mm..... | 51 |
| Gambar 4.37. <i>Sink mark</i> diameter 6 mm, 0.07 mm dari 0.14 mm..... | 52 |
| Gambar 4.38. <i>Sink mark</i> diameter 2 mm, 0.05 mm dari 0.07 mm..... | 52 |
| Gambar 4.39. <i>Sink mark</i> diameter 4 mm, 0.05 mm dari 0.07 mm..... | 52 |
| Gambar 4.40. <i>Sink mark</i> diameter 6 mm, 0.13 mm dari 0.17 mm..... | 53 |
| Gambar 4.41. <i>Sink mark</i> diameter 2 mm, 0.03 mm dari 0.04 mm..... | 53 |
| Gambar 4.42. <i>Sink mark</i> diameter 4 mm, 0.05 mm dari 0.06 mm..... | 53 |
| Gambar 4.43. <i>Sink mark</i> diameter 6 mm, 0.11 mm dari 0.16 mm..... | 54 |
| Gambar 4.44. <i>Air traps</i> diameter 2 mm. | 54 |
| Gambar 4.45. <i>Air traps</i> diameter 4 mm. | 55 |
| Gambar 4.46. <i>Air traps</i> diameter 6 mm. | 55 |
| Gambar 4.47. <i>Air traps</i> diameter 2 mm. | 55 |
| Gambar 4.48. <i>Air traps</i> diameter 4 mm. | 56 |
| Gambar 4.49. <i>Air traps</i> diameter 6 mm. | 56 |
| Gambar 4.50. <i>Air traps</i> diameter 2 mm. | 56 |
| Gambar 4.51. <i>Air traps</i> diameter 4 mm. | 57 |
| Gambar 4.52. <i>Air traps</i> diameter 6 mm. | 57 |
| Gambar 4.53. Cacat <i>Air traps</i> | 57 |
| Gambar 4.54. Parameter <i>Fill Time</i> | 59 |
| Gambar 4.55. Parameter <i>Injection Pressure</i> | 59 |
| Gambar 4.56. Parameter <i>Fill Confidence</i> Diameter 2 mm..... | 60 |
| Gambar 4.57. Parameter <i>Fill Confidence</i> Diameter 4 mm..... | 60 |
| Gambar 4.58. Parameter <i>Fill Confidence</i> Diameter 6 mm..... | 61 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.59. Cacat <i>Sink Mark</i> | 62 |
| Gambar 4.60. Cacat <i>Air Traps</i> | 63 |
| Gambar 4.61. <i>Before Cavity mold</i> | 64 |
| Gambar 4.62. <i>After Cavity Mold</i> | 64 |
| Gambar 4.63. <i>Before Core Mold</i> | 65 |
| Gambar 4.64. <i>After Core Mold</i> | 65 |

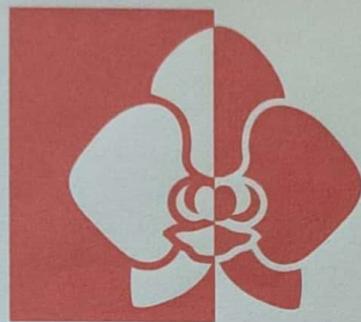


JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Matrial biji Plastik..... | 5 |
| Tabel 3.1. Spesifikasi Laptop..... | 19 |
| Tabel 4.1. Data Produk..... | 32 |
| Tabel 4.2. Spesifikasi <i>Mold</i> | 32 |
| Tabel 4.3. Nilai Simulasi <i>Quality Prediction</i> | 58 |
| Tabel 4.4. Nilai Simulasi <i>Fill Confidence</i> | 58 |

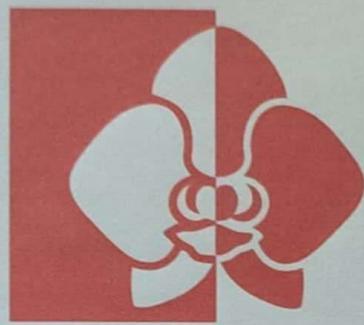


JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

| | |
|-------|--|
| ABS | : <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i> |
| Ag | : Penampang <i>Gate</i> |
| Anozz | : Penampang <i>Nozzle</i> |
| Ca | : Kapasitas Alir Mesin |
| CAD | : <i>Computer Aided Design</i> |
| CAM | : <i>Computer Aided Manufacture</i> |
| D | : Diameter |
| G | : Berat Produk |
| HDPE | : <i>Polyethylene High Density</i> |
| mm | : Millimeter |
| MPa | : Mega pascal |
| L | : Lebar |
| LDPE | : <i>Polyethylene Low Density</i> |
| P | : Panjang |
| P | : Massa Jenis Plastik |
| PC | : <i>Polycarbonate</i> |
| PET | : <i>Polyethylene Terephthalate</i> |
| PIM | : <i>Plastic Injection Moulding</i> |
| PMMA | : <i>Acrylic</i> |
| PP | : <i>Polypropylene</i> |
| PVC | : <i>Polyvinyl Chloride</i> |
| Smax | : Ketebalan maksimal dinding produk |
| T | : Tebal |
| t | : Waktu Pengisian |
| L | : Lebar |
| LDPE | : <i>Polyethylene Low Density</i> |
| V | : Kecepatan Alir Material |
| % | : Persen |
| Ø | : Diameter |



JGU
Jakarta Global
University

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan bahan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, karena mudah dibentuk, praktis, ringan, tidak berkarat dan tentunya murah. Hampir di semua bidang kehidupan, kita selalu menemukan benda-benda yang terbuat dari plastik, seperti bahan kemasan minuman dan makanan, peralatan rumah tangga, alat elektronik, bahkan di dunia otomotif. Salah satu proses produksi produk berbahan dasar plastik adalah proses injeksi (*plastic injection process*). Proses ini sangat kompleks karena melibatkan proses mekanik dan termal dimana setiap proses secara signifikan mempengaruhi produk yang diinjeksi. Proses yang tidak sempurna menyebabkan kesalahan atau kegagalan produk. Cacat yang terjadi selama proses adalah mis. Cacat yang terjadi pada proses tersebut meliputi cacat *Airtrap*, *warpage*, *sink marks*, retak (*residual stress*) dan kerusakan saat produk meninggalkan *mold* (SA Riyanto, 2015)

Injection molding adalah metode di mana biji plastik dicetak menjadi produk yang didorong ke arah laras menjadi komponen mesin yang disebut hopper dan bahan tersebut dipaksa masuk ke dalam cetakan dengan sekrup. Maria L.H. Rendah dan K.S. Dalam presentasinya hari ini, "*3d Rapid Realization of the Initial Design of Plastic Injection Moulds*", Lee mencatat bahwa penggunaan produk plastik di industri berkembang sangat cepat, karena plastik sangat serbaguna dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Penggunaan dan pengolahan polimer memerlukan ilmu pengetahuan dan teknologi, agar produk plastik dapat diproduksi dalam jumlah yang cukup besar dan berkualitas tinggi. Salah satu teknik pengolahan produk berbahan dasar plastik yang cukup efektif dan banyak digunakan adalah *injection molding* (R Hakim, 2020).

Carabiner adalah salah alat untuk pengait berbahan metal, biasanya di pakai untung kegiatan olahraga yaitu *climbing*. Namun untuk penelitian ini. Peneliti membuat carabiner sebagai aksesoris pengait tas, hiasan kunci. Berbahan dasar plastik *Polypropylene* (PP) adalah termoplastik keras, kaku dan mengkilap. Inovasi

berbahan plastik adalah ingin mengetahui kualitas dan kontur beban yang di hasilkan baik.

Produk carabiner berbahan dasar plastik dapat di produksi dengan proses manufaktur *injection molding* dan dapat diproduksi secara masal. Untuk itu perlu di lakukan simulasi dan analisa desain *mold* carabiner. Sehingga mendapatkan hasil parameter yang optimal, agar bisa memproduksi produk dengan kesalahan sesedikit mungkin dan dalam waktu sesingkat mungkin.

Desain *mold* adalah faktor kunci dalam menentukan hasil proses produk dalam proses *injection molding*. Untuk mendapatkan hasil produksi yang optimal dan berkualitas ada beberapa parameter yang sebagai penunjang kualitas diantaranya adalah desain *gate* dan *runner mold* (G Enggartyasto, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta identifikasi masalah sehingga dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh *runner* dan *gate* terhadap hasil simulasi produk?
2. Bagaimana pengaturan parameter *injection molding* untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari sebuah produk?

1.3 Batasan Masalah

1. *Ranner* yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu *runner* dengan \emptyset 4 mm.
2. *Gate* yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu dengan \emptyset 4 mm.
3. Parameter *Injection molding* meliputi *fill time*, *quality prediction*, *injection pressure (MPa)*, *fill confidence*, *sink mark*, *air traps*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh *runner* dan *gate* terhadap hasil parameter yang di hasilkan.
2. Mengetahui nilai parameter *injection* yang optimal terhadap pengaruh *runner* dan *gate*.
3. Mengetahui desain terbaik dari ke 3 desain yang di teliti.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan kemampuan dalam berfikir dan menambah wawasan terkait tentang penerapan teori yang sebelumnya di peroleh dari mata kuliah.
2. Kemudian hasil penelitian bisa digunakan sebagai sebuah sarana untuk mencari apa yang menjadi penyebab adanya kegagalan dan permasalahan yang terjadi terhadap system penilaian mengenai proses yang tengah berlangsung. Sehingga dengan begitu proses mencari jalur alternatif agar bisa memecahkan permasalahan akan menjadi lebih mudah.
3. Kemudian hasil penelitian bisa digunakan sebagai sebuah sarana dalam mengatur rancangan strategi dalam pengembangan berjalannya sistem proses produksi.
4. Kemudian hasil dari penelitian dapat dimanfaatkan untuk menerangkan penilaian mengenai sistem proses produksi dari awal hingga barang jadi.
5. Mengetahui kegagalan di proses produksi. Di data di dalam table dan grafik cacat.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada bab 1, dijelaskan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat dari penelitian. Lalu pada bab 2, akan dijelaskan tentang *moulding*, *defect*, bahan dan *software* dan tinjauan penelitian. Kemudian pada bab 3 akan dijabarkan alur penelitian mulai dari desain 3D hingga simulasi molding di perangkat lunak, setelah itu pada bab 4 dijelaskan hasil dari analisa simulasi parameter penelitian yang telah dilakukan, lalu pada bab 5 dijelaskan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. D. (2020). Analisis Core Cavity Produk Acetabular Cup pada Hipjoint Dengan Menggunakan Aplikasi Moldflow Adviser (Doctoral Dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta).
- Anak, T. (2022, 01 09). Fakta Menarik Tentang Autodesk Fusion 360, Software 3D Idaman Perusahaan Manufaktur. Retrieved From Anak Teknik
- Brydson, J.A. (1999). *Plastics Materials Seventh Edition*. Butterworth Heinemann. Oxfords.
- Deka Purnama, S., & Didit Nur, A. (2018). *Desain Mold Pada Plastic Injection Molding Untuk Produk Casing Pengaman Kendaraan (Sepeda Motor) atas Kasus Pencurian (Doctoral Dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung)*.
- Hakim, Arif Rahman. (2016). "Pengaruh Suhu, Tekanan dan Waktu Pendinginan Terhadap Cacat Warpage Produk Berbahan Plastik." *Jurnal Dimensi 5.1*
- Guerrier, P. Tosello, G. Hattel, J.H. (2014). *Analysis of Cavity Pressure and Warpage of Polyoxymethylene Thin Walled Injection Molded Parts: Experiments and Simulations*. Aip Conference Proceedings Series, Vol. 1664.
- Nurhadianty, V., Cahyani, C., Nirwana, W. O. C., & Dewi, L. K. (2018). *Pengantar Teknologi Fermentasi Skala Industri*. Universitas Brawijaya Press.
- Permadi, R. (2020). *Simulasi Injeksi Molding untuk Pembuatan Produk Plastik (gelas plastik) dengan Software Inventor (Doctoral Dissertation, Institut Sains dan Teknologi Akprind Yogyakarta)*.
- Pratama, Tito Agung Yoga. (2016). *Aplikasi Moldflow Adviser pada Industri Plastik Modern untuk mendapatkan Paramater Injeksi Mold yang Optimal*. diss. uajy, 2016.
- Rapiddirect. (2022, 6 30). How to prevent sink mark in injection molding. retrieved from rapiddirect
- Tokoplas. (2021, 11 15). *Mesin Injection Molding Plastik: Jenis-jenis dan Kelebihannya*.
- Tresno, S. (2022). *Mechanical Engineering. Jenis-jenis Defect Cacat pada Produk Injection Molding*.

Wibowo, M. D., & Wahyuningsih, K. (2022). Analisis Pengaruh Temperatur Mold dan Temperatur Melt terhadap Fill Time dan Quality Prediction Produk Plastik dalam Proses Injection Molding menggunakan Software.

Weebly. (2022, 06 23). Perancangan Gate dan Runner. Retrieved from Ilmu Manufaktur.