

SKRIPSI
PERANCANGAN SISTEM MANUFAKTUR MESIN INJEKSI
MOLDING TYPE BOY 50T2



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

ARRY FIRMANSYAH

1502618013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perancangan Sistem Manufaktur Mesin Injeksi
Molding Type Boy 50T2

Nama : Arry Firmansyah

NIM : 1502618013

Pembimbing 1 : Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

Pembimbing 2 : Drs. Eko Arif Syaefudin, M.T.

Tanggal Ujian : 09 Februari 2023

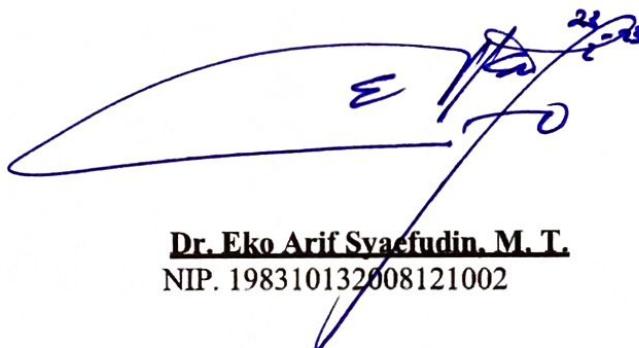
Disetujui Oleh

Pembimbing I,



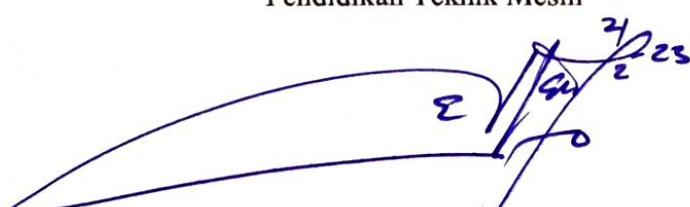
Dr. Eng. Agung Premono, M.T.
 NIP. 197705012001121002

Pembimbing II,



Dr. Eko Arif Syaefudin, M. T.
 NIP. 198310132008121002

Mengetahui,
 Koordinator Program Studi
 Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Eko Arif Syaefudin, M. T.

NIP. 198310132008121002

LEMBAR PENGESAHAN

iii

Judul : Perancangan Sistem Manufaktur Mesin Injeksi
Molding Type Boy 50T2
Nama : Arry Firmansyah
NIM : 1502617045

NAMA	TANDA TANGAN	TANGGAL
------	--------------	---------

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

NIP. 197705012001121002



18/2 2023

Dosen Pembimbing II

Drs. Eko Arif Syaefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002



25/2 - 2023

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua Pengaji

Prof. Dr. C. Rudy Prihantoro, M.Pd.

NIP. 196106041986021001

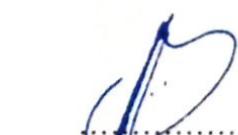


20.2.2023

Sekertaris Pengaji

Dr. Imam Basori, M.T.

NIP. 197906072008121003.

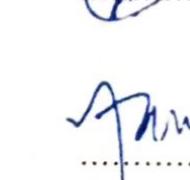


17/02/2023

Dosen Ahli

Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.

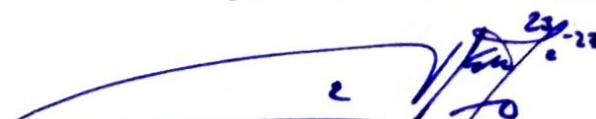
NIP. 196412021990031002



17/2 2023

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002

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, 7 Februari 2023
Yang membuat pernyataan





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: 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 : Arry Firmansyah
NIM : 1502618013
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : arryfirman005@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain

yang berjudul :

**PERANCANGAN SISTEM MANUFAKTUR MESIN INJEKSIMOLDING
TYPE BOY 50T2**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif 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 , 28 Februari 2023

Penulis

(
Arry Firmansyah)

ABSTRAK

Tujuan dari perancangan mesin injeksi molding ini adalah untuk mengetahui cara merancang desain mesin injeksi, serta mengetahui bahan yang digunakan dalam proses produksi gelas plastik dan untuk mengetahui cara merancang dengan menggunakan *software Autodesk Inventor*. Selain itu perancangan produk ini juga bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang mampu digunakan dalam kehidupan sehari-hari serta digunakan untuk media belajar mahasiswa.

Konsep perancangan mesin injeksi molding ini adalah dengan menggunakan konsep kerja dari mesin injeksi molding yang sudah terlebih dahulu ada. Sehingga hasil produksi khususnya gelas plastik tidak mengalami banyak kendala. Serta menggunakan bantuan *software Autodesk Inventor*.

Hasil perancangan ini adalah desain mesin injeksi molding plastik dengan menggunakan software *Inventor*. Dari hasil perancangan mesin yang telah dilakukan terdapat komponen-komponen utama penyusun alat ini, yaitu : *Hopper, Nozzle, Barrel, Screw, Nonreturn Valve*.

Injeksi molding yang sedang dirancang ini menggunakan material plastik pp (*polypropylene*). Prosedur kerja dari pembuatan *design* adalah *design* produk (ukuran, volume, dan berat produk), cocokkan dengan spesifikasi mesin yang akan digunakan, *design* lengkap untuk penggeraan, Analisa tegangan.

Kata Kunci : *Analisis tegangan, Injection Molding, Perancangan*

ABSTRACT

The purpose of designing this injection moulding machine is to find out how to design an injection machine design, as well as to know the materials used in the production process of plastic cups and to find out how to design using Autodesk inventor software. In addition, the design of this product also aims to produce a product that can be used in everyday life and is used for student learning media.

The design concept of this injection moulding machine is to use the working concept of an existing injection moulding machine. So that the production results, especially plastic cups do not experience many obstacles. And use the help of Autodesk Inventor software. The result of this design is a plastic injection moulding machine design using Inventor software. From the results of the machine design that has been done, there are the main components that make up this tool, namely: Hopper, Nozzle, Barrel, Screw, Nonreturn Valve.

The injection moulding that is being designed uses PP (polypropylene) plastic material. The working procedure of making the design is product design (size, volume, and product weight), match it to the specifications of the machine to be used, complete design for work, stress analysis.

Keywords: Stress analysis, Injection Moulding, , Planning.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subahanahu Wa Ta'alla yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "Perancangan Sistem Manufaktur Mesin Injeksi Molding Type Boy 50T2" sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik berupa informasi, bimbingan, maupun arahan. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin dan Dosen Pembimbing II serta Bapak Dr. Eng. Agung Premono, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
2. Kedua orang tua, Bapak Tusiman dan Ibu Sakem, kaka, ade serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat;
3. Teman–temen tim Mesin Injeksi Molding 2018, yaitu Rizal, Gifran, Nanda, dan Jimy dan teman–teman Angkatan 2018.
4. Nova Eliza yang selalu memberikan masukan, motivasi serta penyemangat dalam menyusun laporan skripsi.

Penulis menyadari banyak kekurangan yang terdapat pada laporan tugas akhir, oleh karena itu penulis bersedia untuk mendapat kritik serta saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak yang membaca tulisan ini. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Jakarta, 07 Februari 2023



Arry Firmansyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Perumusan Masalah	2
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Plastik.....	4
2.1.1 Macam-macam Plastik	4
2.1.2 Plastik Jenis <i>Polypropilene</i>	5
2.1.3 Sifat <i>Polypropilene</i>	6
2.2 Teknologi Pemrosesan Plastik dengan <i>Injection Moulding</i>	7
2.3 Mesin <i>Injection Moulding</i>	8
2.3.1 <i>Injection Unit</i>	9
2.3.2 <i>Mold</i>	10
2.3.3 <i>Unit Clamping</i>	12
2.3.4 <i>Tempering System</i>	13
2.3.5 Mesin Pengendali Sistem	13

2.4 Sofware Autodesk Inventor Profesional	14
2.5 Metode Perencanaan.....	15
2.5.1 Merencanakan	15
2.5.2 Mengkonsep	15
2.5.3 Merancang.....	16
2.5.4 penyelesaian	17
2.6 Konsep Tegangan-Regangan.....	17
2.6.1 <i>Von Mises Stress</i>	19
2.6.2 <i>Safety Force</i>	19
2.7 Material Hidrolik <i>Pump</i>	20
2.7.1 Jenis Pompa Hidrolik	20
2.7.2 Cara Kerja Hidrolik <i>Pump</i>	23
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Perangakat Lunak (<i>Software</i>).....	25
3.2.2 Perangakat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	29
3.3.1 Uraian Diagram Alir Penelitian.....	30
3.3.1.1 Studi Pustaka.....	30
3.3.1.2 Pembuatan Desain	30
3.3.1.3 Simulasi Analisi Tegangan <i>Inventor</i>	30
3.3.2 Pembuatan Model Mesin Injeksi Molding Dengan Aplikasi <i>Inventor</i>	30
3.3.2.1 Pengukuran <i>Part</i>	31
3.3.2.2 Penggambaran <i>part</i> secara manual.....	31
3.3.2.3 Penggambaran 3 Dimensi menggunakan <i>Inventor</i>	32
3.3.2.4 Penggambaran 2 Dimensi menggunakan <i>Inventor</i> dengan Dimensi	34
3.3.2.5 Assembly 3D <i>part</i> Mesin Injeksi Molding	36

3.3.3 <i>Stress Analysis</i> pada bagian Mesin Injeksi Molding dengan menggunakan Aplikasi <i>Inventor</i>	36
3.4 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	38
3.5 Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	40
4.1.1 Hasil Keseluruhan Pendetaisan Mesin Injeksi Molding dengan menggunakan aplikasi <i>Inventor</i> secara 2 Dimensi dan 3 Dimensi	40
4.1.2 Hasil Pendetaisan Seluruh Komponen-Komponen Utama Mesin Injeksi Molding 3 Dimensi beserta 2 Dimensi	42
4.1.3 Hasil Pendetaisan Seluruh Komponen-Komponen Dari <i>Injection unit</i>	45
4.1.4 Hasil Pendetaisan Seluruh Komponen-Komponen Tambahan.....	52
4.2 Bagian Modifikasi Mesin Injeksi Molding <i>Model Boy 50T2</i>	55
4.3 Hasil Perhitungan <i>Stress Analysis</i> yang Didapatkan oleh <i>Bracket</i> 6 mm Dengan Menggunakan Aplikasi <i>Inventor</i>	55
4.4 Proses Pembuatan <i>Bracket</i>	61
4.5 Sistem Manufaktur dan Perakitan Mesin Injeksi Molding.....	62
4.5.1 Motor dan <i>Transmisson Gear Unit</i>	61
4.5.2 <i>Clamping Unit</i>	63
4.5.3 <i>Injection Unit</i>	65
4.6 Sistem Manufaktur Dan Perakitan Mesin Injeksi Molding	68
4.7 Hasil Penelitian	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN – LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Jenis-jenis plastik	5
2.2	Sifat <i>thermal</i> plastik	6
4.1	Hasil <i>stress analysis</i> pada <i>bracket</i>	58
4.2	Penjelasan dari setiap komponen utama di motor dan <i>transmission gear unit</i>	62
4.3	Penjelasan dari setiap komponen utama di <i>clamping unit</i>	65
4.4	Penjelasan dari setiap komponen utama di <i>injection unit</i>	67
4.5	Penjelasan dari setiap komponen utama di mesin injeksi molding <i>Type Boy50T2</i>	69



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul gambar	Halaman
2.1	lambang polypropylene	5
2.2	Komponen <i>injection moulding</i>	8
2.3	<i>Injection unit</i>	9
2.4	<i>Ejector system</i>	12
2.5	<i>Clamping unit</i>	12
2.6	Tampilan depan <i>software autodesk inventor</i>	14
2.7	Kurva tegangan-regangan ketebalan 100%	18
2.8	Grafik perbandingan regangan dipengaruhi ketebalan	18
2.9	Hidrolik <i>pump</i>	20
2.10	<i>Gear pump</i>	21
2.11	<i>Vanep pump</i>	22
2.12	<i>Piston pump</i>	22
3.1	<i>Autodesk autocad 2016</i>	25
3.2	<i>Vernier caliper/sigmat</i>	26
3.3	Meteran	26
3.4	Buku saku & alat gambar <i>manual</i>	27
3.5	Stop kontak 10 meter	27
3.6	<i>Laptop</i>	28
3.7	Mesin injeksi molding	28
3.8	Mesin injeksi molding dengan aplikasi <i>inventor</i>	30
3.9	Tampilan <i>part</i> yang diukur menggunakan <i>sigmat</i>	31
3.10	Tampilan gambar <i>manual</i> dengan alat tulis dan buku saku	32
3.11	Tampilan <i>home</i> dari aplikasi <i>inventor</i>	32
3.12	Tampilan <i>create new file</i> dari aplikasi <i>inventor</i>	33
3.13	Tampilan utama <i>create new file</i> dari aplikasi <i>inventor</i>	33
3.14	Tampilan <i>sketch</i> dari aplikasi <i>inventor</i>	34
3.15	Tampilan <i>extrude</i> dari aplikasi <i>inventor</i>	34
3.16	Tampilan <i>home</i> untuk 2D “ <i>Drawing</i> ”	35
3.17	Tampilan 2D “ <i>Drawing</i> ” sebelum di berikan dimensi	35
3.18	Tampilan 2D “ <i>Drawing</i> ” sebelum di berikan dimensi	36
3.19	Tampilan 2D “ <i>Drawing</i> ” sebelum di berikan dimensi	36
3.20	Tampilan <i>tool bar stress analysis</i>	37

3.21	Tampilan pemilihan material	37
3.22	Penentuan besaran tekanan	38
3.23	Penentuan hasil akhir dengan “ <i>Report</i> ”	38
4.1	Spesifikasi mesin injeksi molding yang di desain	40
4.2	Mesin injeksi molding dalam bentuk 3 dimensi	40
4.3	Gambar keseluruhan serta dimensi panjang, lebar dan tinggi mesin injeksi molding dalam bentuk 2 dimensi	41
4.4	Bodi mesin injeksi molding (3 Dimensi)	42
4.5	Bodi mesin injeksi molding (2 Dimensi)	42
4.6	Sistem injeksi (3 Dimensi)	43
4.7	Sistem injeksi (2 Dimensi)	43
4.8	<i>Clamping unit</i> (3 Dimensi)	44
4.9	<i>Clamping unit</i> (2 Dimensi)	44
4.10	<i>Screw</i> (3 Dimensi)	45
4.11	<i>Screw</i> (2 Dimensi)	45
4.12	<i>Cylinder Screw Ram</i> (3 Dimensi)	46
4.13	<i>Cylinder Screw Ram</i> (2 Dimensi)	46
4.14	<i>Barrel</i> (3 Dimensi)	47
4.15	<i>Barrel</i> (2 Dimensi)	47
4.16	<i>Nozzel</i> (3 Dimensi)	48
4.17	<i>Nozzel</i> (2 Dimensi)	49
4.18	<i>Hopper</i> (3 Dimensi)	49
4.19	<i>Hopper</i> (2 Dimensi)	49
4.20	Motor dan <i>Transmisson Gear Unit</i> (3Dimensi)	50
4.21	Motor dan <i>Transmisson Gear Unit</i> (2 Dimensi)	50
4.22	<i>Nonreturn Valve</i> (3 Dimensi)	51
4.23	<i>Nonreturn Valve</i> (2 Dimensi)	51
4.24	Monitor	52
4.25	<i>Control Panel</i>	52
4.26	<i>Heat Cpntrller</i>	53
4.27	<i>Valve Oil</i>	53
4.28	<i>Pintu Clamping Unit</i>	54
4.29	<i>Sensor Clam</i>	54
4.30	<i>Sensor Injection Unit</i>	54
4.31	Posisi <i>bracket</i> pada motor dan <i>transmisson gear unit</i>	55
4.32	Gambar Spesifikasi Pompa Hidrolik	55
4.33	Spesifikasi <i>Proportional Relif & flow control valve</i>	56
4.34	Luas permukaan <i>Bracket</i> luas permukaan depan	56

4.35	Gambar luas permukaan <i>Bracket</i> luas permukaan belakang	57
4.36	Posisi <i>Fixed Constrain</i> pada <i>Bracket</i>	57
4.37	Posisi <i>Selected Face</i> pada <i>Bracket</i>	58
4.38	Hasil <i>Von Moses Stress</i> pada <i>Bracket</i>	58
4.39	Hasil <i>Safety Factor</i> pada <i>Bracket</i>	59
4.40	Hasil <i>Displacement</i> pada <i>Bracket</i>	59
4.41	Baja karbon	60
4.42	Gambar kerja <i>Bracket</i>	60
4.43	Proses pembubutan <i>Bracket</i>	61
4.44	<i>Bracket</i> dipasang ke <i>housing</i> dan pompa hidrolik	61
4.45	Pengaplikasian <i>Bracket</i> ke mesin injeksi molding	61
4.46	Komponen Terpisah dari Motor dan <i>Transmisson GearUnit</i>	62
4.47	Motor dan <i>Transmisson Gear Unit</i>	63
4.48	Komponen Terpisah dari <i>Clamping Unit</i>	64
4.49	<i>Cylinder</i> hidrolik utuh	65
4.50	Komponen terpisah dari <i>Injection Unit</i>	66
4.51	<i>Injection unit</i> gambar utuh	67
4.52	Komponen terpisah dari <i>injection unit</i>	68
4.53	Mesin injeksi molding Type Boy 50T2	69

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Refrensi Mesin Injeksi Molding	75
2	Surat Kesediaan Membimbung	76
3	Surat Permohonan Magang Penelitian	77
4	Surat Keterangan Selesai Magang Penelitian	78
5	Dokumentasi Pengerjaan	79
6	Dokumentasi Penyerahan Mesin Injeksi Molding	80
7	Susunan Gambar Gambar 2 Dimensi serta ukurannya	81
8	Daftar Riwayat Hidup	98

