

**RANCANG BANGUN MESIN *INJECTION MOLDING*
MANUAL DENGAN KAPASITAS 230 cm³
(PROSES PEMBUATAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan D-III pada Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Farhan Akhmad Habibi
NPM. 062230200278**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN MESIN *INJECTION MOLDING*
MANUAL DENGAN KAPASITAS 230 cm³
(PROSES PEMBUATAN)



Oleh:
Farhan Akhmad Habibi
NPM. 062230200278

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi D-III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T.
NIP. 196101061988031003

Palembang, Agustus 2025
Menyetujui,
Pembimbing II,

Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP
NIP. 199108162022031004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Farhan Akhmad Habibi
NPM : 062230200278
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin *Injection Molding*
Manual Dengan Kapasitas 230 Cm³

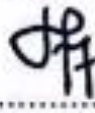
Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

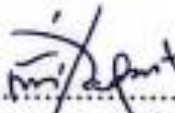
1. Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP

(..........)

2. Ahmad Junaidi, S.T., M.T.

(..........)

3. Dodi Tafrant, S.T., M.T.

(..........)

4. H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.

(..........)

5. Ir. Romli, M.T.

(..........)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.  (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Agustus 2025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Farhan Akhmad Habibi
NPM : 062230200278
Tempat/Tanggal lahir : Jambi/09 Juni 2004
Alamat : Jl. Perdana I, Rt. 21, No. 133, Paal Lima, Kota Baru, Kota Jambi.
No. Telepon : 0895421549342
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin *Injection Molding* Manual Dengan Kapasitas 230 cm³

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2025



Farhan Akhmad Habibi
NPM. 062230200278

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan.”

(Al Insyirah : 6)

"Setiap tantangan yang datang bukanlah untuk menjatuhkanmu, melainkan untuk mengajarimu berdiri lebih tegak. Jangan anggap kegagalan sebagai akhir dari jalan, tapi sebagai belokan yang membawa pada penemuan diri yang lebih kuat".

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk Ayah dan Ibu tercinta. Terima kasih atas setiap doa yang tidak pernah putus, dukungan yang tak terhingga, dan pengorbanan yang takkan pernah bisa terbalas. Keringat dan jerih payah kalian adalah motivasi terbesarku, dan pencapaian ini adalah persembahkan kecilku untuk membalas kasih sayang kalian.

ABSTRAK

Nama : Farhan Akhmad Habibi
NIM : 062230200278
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin *Injection Molding*
Manual Dengan Kapasitas 230 Cm³

(2025: xv + 62 Halaman, 69 Gambar, 6 Tabel + 7 Lampiran)

Laporan akhir ini membahas rancang bangun mesin *injection molding* manual dengan kapasitas $\pm 230 \text{ cm}^3$ sebagai solusi alternatif bagi lembaga pendidikan dan industri kecil-menengah. Mesin ini termasuk jenis mesin cetak yang memanfaatkan panas untuk menurunkan sifat mekanik bahan baku plastik sehingga dapat dicetak ulang. Perancangan ditujukan agar mesin mampu mengolah plastik jenis *Polypropylene* (PP) dan *High-Density Polyethylene* (HDPE). Proses pelelehan material dilakukan melalui pemanas tipe *band heater* yang dikendalikan menggunakan sistem *temperature control* dan sensor *thermocouple*. Tujuan utama pengembangan mesin ini adalah menghadirkan peralatan cetak plastik berskala kecil yang hemat biaya, mudah dioperasikan, serta bermanfaat sebagai sarana pembelajaran praktis. Tahapan perancangan meliputi identifikasi kebutuhan pengguna, penyusunan konsep dengan perangkat lunak SolidWorks, pemilihan material seperti pipa dan as stainless steel, hingga proses pembuatan, perakitan, dan pengujian mesin. Hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin bekerja sesuai rancangan, mampu menghasilkan cetakan plastik sederhana dengan presisi dan konsistensi yang baik. Volume plastik cair yang dapat diolah tercatat mencapai 230,21 cm³, mendekati kapasitas desain. Proses rancang bangun dilaksanakan secara sistematis, mulai dari perancangan awal, pemotongan dan pengelasan rangka, pembuatan komponen mekanik, hingga perakitan dan pengujian akhir. Secara keseluruhan, mesin ini telah terbukti efektif untuk pembuatan produk plastik skala kecil. Selain manfaat langsung dalam produksi, rancang bangun ini menunjukkan potensi besar bahwa mesin tersebut dapat dibangun dengan memanfaatkan sumber daya dan teknologi lokal. Hal ini secara signifikan dapat mendukung pengembangan industri kecil yang ingin memproduksi produk plastik sendiri tanpa harus bergantung pada mesin impor yang mahal. Lebih dari itu, mesin ini juga menjadi sarana pembelajaran praktis yang berharga di bidang teknik manufaktur, memungkinkan mahasiswa dan pelajar untuk memahami prinsip-prinsip dasar proses *injection molding* secara langsung.

Kata Kunci : *Injection Molding*, Desain Mesin, PP, HDPE, Proses Pembuatan

ABSTRACT

Design and Construction of a Manual Injection Molding Machine with a Capacity of 230 Cm³ (Making Process)

(2025: xv + 62 Page, 69 Figure, 6 Table + 7 Attachment)

Farhan Akhmad Habibi

NPM. 062230200278

DIPLOMA-III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This final report discusses the design of a manual injection molding machine with a capacity of $\pm 230 \text{ cm}^3$ as an alternative solution for educational institutions and small-medium industries. This machine is a type of molding machine that utilizes heat to reduce the mechanical properties of plastic raw materials so that they can be re-molded. The design aims to make the machine capable of processing Polypropylene (PP) and High-Density Polyethylene (HDPE) plastics. The material melting process is carried out through a band heater controlled by a temperature control system and thermocouple sensors. The main objective of developing this machine is to provide small-scale plastic molding equipment that is cost-effective, easy to operate, and useful as a practical learning tool. The design stages include identifying user needs, developing concepts using SolidWorks software, selecting materials such as stainless steel pipes and axles, and the process of manufacturing, assembling, and testing the machine. The trial results show that the machine works according to design, capable of producing simple plastic molds with good precision and consistency. The volume of molten plastic that can be processed is recorded at 230.21 cm^3 , close to the design capacity. The design and construction process was carried out systematically, from initial design, through cutting and welding of the frame, through to mechanical component fabrication, and final assembly and testing. Overall, the machine has proven effective for small-scale plastic product manufacturing. Beyond the immediate benefits in production, the design demonstrates the significant potential of the machine's ability to be built utilizing local resources and technology. This could significantly support the development of small-scale industries seeking to produce their own plastic products without relying on expensive imported machinery. Furthermore, the machine also serves as a valuable practical learning tool in manufacturing engineering, allowing students and scholars to grasp the fundamental principles of the injection molding process firsthand.

Keywords : Injection Molding, Machine Design, PP, HDPE, Making process,

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Rancang Bangun Mesin *Injection Molding* Manual Dengan Kapasitas 230 Cm³”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin, Program Studi D-III Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyusunan dan pelaksanaan Laporan Akhir ini, penulis mendapat banyak dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT, karena rahmat dan karunianya penulis mampu menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Orang tua dan keluargaku tercinta yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang sehingga dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
3. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan berharga dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Bapak Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP sebagai Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan berharga dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
8. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D-III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Teman – teman seperjuangan kelas 6 MD angkatan tahun 2022.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa depan. Semoga laporan ini bermanfaat dan menambah wawasan, khususnya bagi mahasiswa serta Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2025
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metode Pengambilan Data	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1. Plastik	4
2.2. Jenis – Jenis Plastik	4
2.3. Jenis Plastik yang Digunakan	6
2.3.1. Polypropylene (PP)	6
2.3.2. High-density polyethylene (HDPE)	7
2.4. <i>Injection Molding</i>	8
2.4.1. Prinsip kerja mesin <i>injection molding</i>	8
2.4.2. Proses <i>injection molding</i>	9
2.5. Bagian – Bagian Utama Mesin <i>Injection Molding</i>	10
2.6. Jenis – Jenis Mesin <i>Injection Molding</i>	11
2.6.1. Mesin <i>injection molding hybrid</i>	11
2.6.2. Mesin <i>injection molding hydraulic</i>	12
2.6.3. Mesin <i>injection molding</i> elektrik	12
2.7. Mesin – Mesin Yang Digunakan Dalam Proses Pembuatan	13
2.7.1. Mesin gerinda tangan	13
2.7.2. Mesin bor	14
2.7.3. Mesin las listrik	14
2.7.4. Mesin bubut	15

2.8. Komponen dan Bahan yang Digunakan	16
2.8.1. Pipa stainless	16
2.8.2. Besi pejal stainless	16
2.8.3. Besi hollow	17
2.8.4. Plat besi	17
2.8.5. <i>Nozzle</i>	17
2.8.6. <i>Hopper</i>	18
2.8.7. <i>Temperature control</i>	18
2.8.8. <i>Thermocouple</i>	18
2.8.9. <i>Band heater</i>	19
2.8.10. Baut dan mur	19
2.9. Persamaan Perhitungan Perancangan	19
2.9.1. Rumus perhitungan volume tabung	20
2.9.2. Rumus perhitungan volume kerucut	20
2.9.3. Rumus mencari <i>clearance</i> suaian	21
2.9.4. Analisis gaya yang terjadi	22
2.9.5. Rumus kebutuhan kalor yang digunakan	23
2.9.6. Rumus menghitung tekanan.....	23
2.9.7. Rumus menghitung laju alir.....	23
2.9.8. Analisis pengelasan.....	24
BAB III PERANCANGAN.....	26
3.1. Diagram Alir	26
3.2. Identifikasi Masalah	27
3.3. Pengumpulan Data.....	27
3.4. Perencanaan Konsep.....	28
3.5. Desain Alat	28
3.6. Pembuatan Alat.....	29
3.7. Perakitan	30
3.8. Uji Coba.....	30
3.9. Perhitungan yang Digunakan	30
3.9.1. Perhitungan perancangan <i>barrel</i>	30
3.9.2. Perhitungan perancangan volume <i>nozzle</i>	31
3.9.3. Jumlah volume plastik di dalam barrel dan nozzle	31
3.9.4. Perancangan diameter piston penekan	32
3.9.5. Perhitungan kekuatan rangka	33
3.9.6. Perhitungan kalor yang dibutuhkan	35
3.9.7. Perhitungan jumlah massa plastik yang digunakan	35
3.9.8. Perhitungan tekanan yang digunakan	36
3.9.9. Perhitungan laju aliran plastik.....	36
3.9.10. Perhitungan pengelasan	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Proses Pembuatan	39
4.1.1. Alat dan bahan	39
4.1.2. Proses pembuatan rangka.....	40

4.1.3. Proses pembuatan engsel, gagang dan bracket piston.....	44
4.1.4. Proses pembuatan dan pemasangan alas	46
4.1.5. Proses pembuatan <i>barrel</i> dan bracketnya.....	47
4.1.6. Proses pembuatan piston.....	50
4.1.7. Proses pembuatan <i>nozzle</i>	51
4.1.8. Proses pembuatan hopper.....	53
4.1.9. Proses pembuatan panel box	54
4.1.10. Proses pemasangan <i>band heater</i>	57
4.1.11. Rangkaian <i>electrical</i> pembuatan alat ini.....	57
4.1.12. Pemasangan panel box dan rangkaian listrik.....	58
BAB V PENUTUP	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bagian Mesin <i>Injection Molding</i>	10
Gambar 2.2. Mesin Gerinda Tangan	13
Gambar 2.3. Mesin Bor	14
Gambar 2.4. Mesin Las Listrik	15
Gambar 2.5. Mesin Bubut	15
Gambar 2.6. Pipa Stainless.....	16
Gambar 2.7. Besi Pejal Stainless.....	16
Gambar 2.8. Besi Hollow.....	17
Gambar 2.9. Plat Besi.....	17
Gambar 2.10. <i>Nozzle</i>	17
Gambar 2.11. <i>Hopper</i>	18
Gambar 2.12. <i>Temperature Control</i>	18
Gambar 2.13. <i>Thermocouple</i>	19
Gambar 2.14. <i>Band Heater</i>	19
Gambar 2.15. Baut dan Mur.....	19
Gambar 2.16. Penjelasan Rumus Tabung.....	20
Gambar 2.17. Penjelasan Rumus Kerucut.....	20
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	26
Gambar 3.2. Desain Alat <i>Injection Molding</i>	29
Gambar 3.3. Freebody Diagram.....	33
Gambar 4.1. Bagian Bawah Rangka Kiri dan Kanan.....	41
Gambar 4.2. Bagian Bawah Depan	41
Gambar 4.3. Bagian Bawah Belakang	41
Gambar 4.4. Bagian Bawah Tengah.....	41
Gambar 4.5. Rangka Bagian Bawah	41
Gambar 4.6. Rangka Bawah dan Tiang.....	42
Gambar 4.7. Penyangga Bawah	42
Gambar 4.8. Rangka Bawah, Tiang dan Penyangga bawah.....	42
Gambar 4.9. Besi Dudukan Bracket <i>Barrel</i>	43
Gambar 4.10. Dudukan Bracket <i>Barrel</i> Telah Dilas	43
Gambar 4.11. Tiang Penyangga Bracket <i>Barrel</i> Atas.....	43
Gambar 4.12. Rangka <i>Injection Molding</i>	44
Gambar 4.13. Besi Hollow Engsel.....	44
Gambar 4.14. Plat Engsel.....	44
Gambar 4.15. Engsel.....	45
Gambar 4.16. Posisi Pengeboran Gagang.....	45
Gambar 4.17. Gagang	45
Gambar 4.18. Bracket Piston	46
Gambar 4.19. Posisi Rangka, Engsel dan Gagang Terhubung.....	46
Gambar 4.20. Ukuran Alas.....	47
Gambar 4.21. Posisi Plat Alas Telah Terpasang.....	47
Gambar 4.22. <i>Barrel</i>	47

Gambar 4.23. Ukuran Lubang <i>Barrel</i>	48
Gambar 4.24. Ukuran <i>Bracket Barrel</i> Atas	48
Gambar 4.25. Ukuran dan Jarak Pengeboran <i>Bracket Barrel</i> Atas.....	48
Gambar 4.26. <i>Bracket Barrel</i> Bawah	49
Gambar 4.27. Posisi <i>Barrel</i> dan Bracketnya Telah Dilas	49
Gambar 4.28. Posisi <i>Barrel</i> Telah Dipasang Dirangka.....	49
Gambar 4.29. Besi Pejal Stainless Setelah Dibubut.....	50
Gambar 4.30. Ukuran Besi Pejal Stainless yang Dibubut Bertingkat.....	50
Gambar 4.31. Ukuran Pengeboran Piston	50
Gambar 4.32. Hasil Akhir Piston	51
Gambar 4.33. Hasil Akhir Pemasangan Piston	51
Gambar 4.34. Ukuran Bubut Tirus <i>Nozzle</i>	51
Gambar 4.35. Ukuran Diameter Dalam <i>Nozzle</i>	52
Gambar 4.36. Hasil Akhir <i>Nozzle</i>	52
Gambar 4.37. Posisi <i>Nozzle</i> Terpasang.....	52
Gambar 4.38. Ukuran Bagian Depan Corong	53
Gambar 4.39. Bagian Corong Depan.	53
Gambar 4.40. Bagian Corong Samping	53
Gambar 4.41. Hasil Akhir <i>Hopper</i>	54
Gambar 4.42. Posisi <i>Hopper</i> Terpasang.....	54
Gambar 4.43. Ukuran <i>Body</i> Panel Box	55
Gambar 4.44. Ukuran Bagian Tutup Atas dan Bawah Panel Box.....	55
Gambar 4.45. Body,Tutup Atas dan Bawah Terpasang.....	56
Gambar 4.46. Ukuran Tempat <i>Temperature Control</i> dan Saklar.....	56
Gambar 4.47. Hasil Panel Box	57
Gambar 4.48. <i>Band Heater</i> Terpasang	57
Gambar 4.49. Rangkaian Kelistrikan <i>Injection Molding</i>	57
Gambar 4.50. Hasil Akhir Alat <i>Injection Molding</i>	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Jenis Plastik, Simbol dan Kode Nomor.....	6
Tabel 2.2. Besar Ampere Berdasarkan Tebal Material.....	15
Tabel 2.3. Suaian ISO 286.....	21
Tabel 3.1. Daftar Nama Bagian Komponen Mesin <i>Injection Molding</i>	29
Tabel 4.1. Alat yang Digunakan.....	39
Tabel 4.2. Bahan yang Digunakan	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Dokumentasi Pembuatan Alat
- Lampiran 2. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 3. Surat Pelaksanaan Revisi
- Lampiran 4. Surat Mitra Internal
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan
- Lampiran 6. Surat Kesepakatan Bimbingan
- Lampiran 7. Gambar Kerja