



UNIVERSITAS DIPONEGORO

MODIFIKASI MESIN INJEKSI PLASTIK MOULDING

LAPORAN HASIL PROYEK AKHIR

OLEH:

KURNIAWAN ADITYA PRATAMA

NIM. 40040220650051

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

SEPTEMBER 2026



UNIVERSITAS DIPONEGORO

MODIFIKASI MESIN INJEKSI PLASTIK MOULDING

LAPORAN HASIL PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana**

OLEH:

KURNIAWAN ADITYA PRATAMA

NIM. 40040220650051

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
SEPTEMBER 2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Kurniawan Aditya Pratama

NIM : 40040220650051

Tanda Tangan : 

Tanggal : 17 September 2026



SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 1264/LPA/I/2024

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

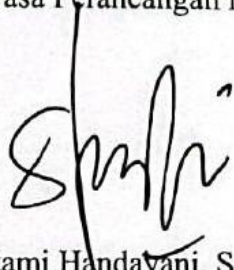
Nama : KURNIAWAN ADITYA PRATAMA
NIM : 40040220650051
Judul Proyek Akhir : Modifikasi Mesin Injeksi *Molding* Plastik Vertikal
Dosen Pembimbing : Dr. Seno Darmanto S.T., M.T.
NIP : 197110301998021001

Isi Tugas:

1. Mendesain dan melakukan modifikasi pada mesin injeksi *molding* plastik vertikal.
2. Spesimen uji yaitu Polypropylene (PP) yang berasal dari limbah cacahan botol air mineral.
3. Menganalisa kekurangan mesin *molding* yang lama.
4. Memperbaiki kelemahan mesin injeksi *molding* yang lama.
5. Menganalisa hasil pencetakan dari mesin *molding* yang lama dan yang baru.

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 9 Januari 2025
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik


/ Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

Tembusan:

1. Ketua Prodi
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir ini diusulkan oleh:

Nama : KURNIAWAN ADITYA PRATAMA
Nim : 40040220650051
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul : Modifikasi Mesin Injeksi Plastik *Molding*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Proyek Akhir pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Dr. Seno Darmanto S.T., M.T. ()
Penguji I : Dr. Seno Darmanto S.T., M.T. ()
Penguji II : Bambang Setyoko S.T., M.Eng. ()
Penguji III : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M. Kes. ()

Semarang, 18 September 2026
Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik


Sri Utami Handayani, S.T., M.T.

NIP. 197609152003122001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Kurniawan Aditya Pratama
NIM : 40040220650051
Jurusan/Program Studi : D IV Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (None-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Modifikasi Mesin Injeksi Plastik *Molding*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Semarang, 17 September 2026

Yang menyatakan,



Kurniawan Aditya Pratama

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang hingga saat ini masih memberikan nikmat dan rahmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan berjudul “ Modifikasi Mesin Injeksi Plastik *Moulding*“

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang yang dikerjakan secara individu. Tidak lupa penyusun mengucapkan terimakasih banyak kepada pihak yang telah membantu menyusun dalam menyelesaikan penyusunan laporan ini, sehingga dapat berjalan dengan lancar, yaitu :

1. Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro,
2. Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro dan Dosen Wali selama menjadi mahasiswa D4 Rekayasa Perancangan Mekanik,
3. Dr. Seno Darmanto S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir,
4. Bambang Setyoko S.T., M.Eng. Selaku Dosen Penguji I,
5. Drs. Ireng Sigit Atmanto M.Kes. Selaku Dosen Penguji II,
6. Dosen Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik yang sudah memberikan bimbingan dan ilmu yang sangat berharga,
7. Teman – teman Rekayasa Perancangan Mekanik 2020 yang sudah membantu dalam proses penyusunan proposal proyek akhir,

kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi Penulis dan para Pembaca.

Semarang, 17 September 2026



Kurniawan Aditya Pratama

ABSTRAK

Modifikasi Mesin Injeksi Plastik *Molding*

Plastik adalah salah satu benda yang sering kita temui di kehidupan sehari-hari, seperti alat rumah tangga, komponen alat elektronik, hingga kantong plastik. Namun plastik membutuhkan waktu puluhan hingga ratusan tahun untuk terurai secara alami, sehingga perlu dilakukan upaya daur ulang untuk mengurangi sampah plastik. Mesin *molding* plastik merupakan solusi bagi masalah tersebut dan kebetulan tersedia di area Kampus Peleburan. Akan tetapi, mesin tersebut masih kurang efektif saat digunakan, karena proses injeksi tidak lancar, penekanan *plunger* yang terkadang macet, serta suhu pelelehan yang tidak bisa dikontrol. Oleh karena itu, dilakukanlah modifikasi pada beberapa bagian mesin, yaitu memperbaiki *barrel* dan *plunger*, menambah *thermocontrol*, dan memperbesar lubang pada *nozzle*. Mesin ini dapat melelehkan plastik hingga suhu maksimal 350°C dengan konsumsi listrik hingga 350 Watt. Untuk membuktikan hasil dari modifikasi tersebut, dilakukanlah pengujian dengan melelehkan limbah plastik di suhu yang berbeda – beda (220 °C - 280 °C) pada *barrel* yang berkapasitas 0,06 Liter. berdasarkan hasil pengujian tersebut, suhu ideal untuk proses injeksi pada mesin *molding* ini ialah 260 °C, karena produk mempunyai bentuk yang sesuai dengan cetakan dan tidak ada kecacatan. Selain itu, mesin beroperasi lebih baik karena suhu dapat diatur sesuai keinginan, *plunger* tidak macet ketika proses injeksi, serta lelehan plastik keluar dari *nozzle* dengan lancar.

Kata kunci: *Molding*, Plastik, *Injection*, Cetakan, Efisiensi.

ABSTRACT

Modification of Plastic Injection Molding Machine

Plastic is one of the materials commonly encountered in our daily lives, ranging from household appliances and electronic components to plastic bags. However, plastic can take decades to hundreds of years to decompose naturally, making recycling efforts necessary to reduce plastic waste. A plastic molding machine can serve as a solution to this problem, and such a machine was available in the Peleburan Campus area. However, the machine was still ineffective in operation due to an inconsistent injection process, occasional plunger jamming during pressing, and the inability to control the melting temperature. Therefore, modifications were made to several components of the machine, including improving the barrel and plunger, installing a thermocontrol system, and enlarging the nozzle opening. The modified machine was capable of melting plastic at temperatures of up to 350°C with a maximum electrical power consumption of 350 watts. To evaluate the effectiveness of these modifications, tests were conducted by melting plastic waste at various temperatures ranging from 220°C to 280°C using a barrel with a capacity of 0.06 liters. Based on the test results, the optimum injection temperature for the modified molding machine was determined to be 260°C, as the resulting products conformed properly to the mold shape without defects. Furthermore, the machine demonstrated improved performance, as the melting temperature could be adjusted as required, the plunger operated smoothly without jamming during the injection process, and the molten plastic flowed smoothly through the nozzle.

Keywords: *Molding, Plastic, Injection, Mold, Efficiency.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
SURAT TUGAS PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Plastik	4
2.2 Sifat <i>Thermal</i> Plastik	9
2.3 Injeksi <i>Molding</i>	10
2.4 Cetakan atau <i>Mold Base</i>	13
2.5 Jenis-Jenis Cacat Pada Injeksi Plastik	15

BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Diagram Alir	19
3.2 Metode Penelitian	20
3.3 Poses Desain	21
3.4 Pengadaan Alat dan Bahan	37
3.5 Perakitan Mesin	40
3.6 Pabrikasi cetakan molding	49
3.7 Prosedur Perakitan	52
3.8 Prosedur Pengujian Mesin Injeksi <i>Molding</i>	52
3.9 Data yang Diperlukan	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Hasil <i>Assembly</i> Mesin <i>Molding</i>	55
4.2 Hasil Pembuatan Cetakan <i>Molding</i>	55
4.3 Pengumpulan Data	56
4.4 Pengolahan Data	57
4.5 Perbandingan Kinerja Mesin Sebelum dan Sesudah Modifikasi	63
BAB V PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>molding</i>	12
Gambar 2. 2 Bagian <i>injection</i> unit mesin injeksi <i>molding</i>	13
Gambar 2. 3 <i>Mold 2 plate</i>	14
Gambar 2. 4 <i>Mold 3 Plate</i>	14
Gambar 2. 5 Cacat <i>short shot</i>	15
Gambar 2. 6 Cacat <i>flash</i>	16
Gambar 2. 7 Cacat <i>sink mark</i>	16
Gambar 2. 8 Cacat <i>flow mark</i>	17
Gambar 2. 9 Cacat <i>black spot</i>	17
Gambar 2. 10 Cacat <i>warp</i>	18
Gambar 2. 11 Cacat <i>colour streak</i>	18
Gambar 3. 1 Diagram alir pengujian mesin <i>molding</i>	19
Gambar 3. 2 Diagram alir pembuatan cetakan produk.....	20
Gambar 3. 3 Desain mesin <i>molding</i>	23
Gambar 3. 4 Desain penyangga <i>barrel</i>	26
Gambar 3. 5 Desain tuas.....	27
Gambar 3. 6 Gaya-gaya pada tuas penekan.....	27
Gambar 3. 7 Desain tiang penyangga.....	28
Gambar 3. 8 Gaya pada tiang penyangga.....	29
Gambar 3. 9 Desain plat dudukan	30
Gambar 3. 10 Desain gabungan tiang penyangga dan plat dudukan.....	32
Gambar 3. 11 Desain plunger (batang penekan)	32

Gambar 3. 12 Gaya pada plunger	33
Gambar 3. 13 Desain barrel.....	34
Gambar 3. 14 Desain nozzle tampak atas dan bawah.....	35
Gambar 3. 15 Desain gabungan barrel dan nozzle tampak atas	35
Gambar 3. 16 Desain gabungan barrel dan nozzle tampak bawah.....	36
Gambar 3. 17 Desain produk bagian atas.....	36
Gambar 3. 18 Desain produk bagian bawah.....	37
Gambar 3. 19 Desain cetakan bagian atas	37
Gambar 3. 20 Desain cetakan bagian bawah.....	37
Gambar 3. 21 Mesin gerinda	38
Gambar 3. 22 Meteran.....	39
Gambar 3. 23 Kunci L dan obeng	39
Gambar 3. 24 Tang	40
Gambar 3. 25 Sampah botol plastik	40
Gambar 3. 26 Plat platinum.....	49
Gambar 3. 27 Proses pemotongan Plat platinum.....	50
Gambar 3. 28 Proses <i>facing</i>	50
Gambar 3. 29 G-code	51
Gambar 3. 30 Proses CNC.....	51
Gambar 4. 1 Desain assembly mesin molding	51
Gambar 4. 2 Mesin molding setelah assembly	54
Gambar 4. 3 Desain cetakan molding	54
Gambar 4. 4 Hasil pembuatan cetakan molding.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis-jenis plastik	5
Tabel 2. 2 Sifat fisik, mekanis dan termal polypropylene	7
Tabel 2. 3 Sifat <i>thermal</i> plastik	10
Tabel 3. 1 Gambaran mesin injeksi <i>molding</i>	22
Tabel 3. 2 Spesifikasi mesin injeksi <i>molding</i>	22
Tabel 3. 3 Komponen pabrikasi	45
Tabel 3. 4 Komponen pendukung	47
Tabel 3. 5 Data hasil pengujian 1	54
Tabel 3. 6 Data hasil pengujian 2	54
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian 1	56
Tabel 4. 2 Data hasil uji coba pada temperature heater 220 °C	57
Tabel 4. 3 Data hasil uji coba pada temperature heater 230 °C	58
Tabel 4. 4 Data hasil uji coba pada temperature heater 240 °C	59
Tabel 4. 5 Data hasil uji coba pada temperature heater 250 °C	59
Tabel 4. 6 Data hasil uji coba pada temperature heater 260 °C	60
Tabel 4. 7 Data hasil uji coba pada temperature heater 270 °C	60
Tabel 4. 8 Data hasil uji coba pada temperature heater 280 °C	61
Tabel 4. 9 Perbandingan mesin lama dan mesin baru	62