



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BIJI PLASTIK
DAUR ULANG DENGAN METODE DUAL HEATER
BERKAPASITAS 2 KG / JAM**

LAPORAN PROYEK AKHIR

OLEH:

WIKANDARU SATRIAGUNG

40040222650069

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

**SEMARANG
JULI 2026**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BIJI PLASTIK
DAUR ULANG DENGAN METODE DUAL HEATER
BERKAPASITAS 2 KG / JAM**

LAPORAN PROYEK AKHIR

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

OLEH:

WIKANDARU SATRIAGUNG

40040222650069

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

**SEMARANG
JULI 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 : Wikandaru Satriagung
NIM : 40040222650069
Tanda Tangan :



Tanggal : 13 Juli 2026



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,
SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK

Jalan Prof. Subarto, 54 Semarang, Indonesia
Kode Pos 50275
Telp/Fax (061) 7471379
Email: unsws@unsws.ac.id
www.unsws.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 494/PA/RPM/II/2026

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama : Wikandaru Satriagung
NIM : 40040222650069
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin Pencetak Biji Plastik Daur Ulang Dual Heater
Dosen Pembimbing : Bambang Setyoko, S.T., M.Eng.
NIP : 196809011998021001

Isi Tugas:

1. Mendesain mesin pencetak biji plastik daur ulang dual heater dan Pembuatan gambar teknik sebagai pendukung laporan.
2. Melakukan pengujian mesin pencetak biji plastik daur ulang dual heater, meliputi Pengujian Sistem Kontrol, Pengujian Sistem Pemanas, Pengujian Putaran Ekstruder, dan Pengujian Sistem Pemotong.
3. Menganalisis hasil pengujian, seperti kapasitas produksi, kualitas cetakan dan efisiensi kerja mesin.
4. Menyusun laporan akhir berdasarkan hasil perancangan, proses fabrikasi, hasil pengujian, dan analisis. Termasuk penyusunan kesimpulan dan saran pengembangan alat.

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

Semarang, 11 Februari 2026
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik


Dr. Sri Umi Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

Tembusan:

1. Ketua Prodi Rekayasa Perancangan Mekanik
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diusulkan oleh :

NAMA : Wikandaru Satriagung
NIM : 40040222650069
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin Pencetak Biji Plastik Daur Ulang
Dengan Metode Dual Heater Berkapasitas 2 Kg / Jam

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Bambang Setyoko, S.T., M.Eng.
Penguji 1 : Bambang Setyoko, S.T., M.Eng.
Penguji 2 : Didik Ariwibowo S.T., M.T.
Penguji 3 : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes.



Semarang, 13 Juli 2026

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik



Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 19760915200312201

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Wikandaru Satriagung
NIM : 40040222650069
Jurusan/ Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Proyek Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Mesin Pencetak Biji Plastik Daur Ulang Dengan Metode Dual Heater Berkapasitas 2 Kg/Jam”.

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.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 13 Juli 2026

Yang menyatakan



(Wikandaru Satriagung)

MOTTO

“La Tahzan Innalaha Ma’na – At-Taubah; 40”

“kemenangan itu bersama dengan kesabaran, jalan keluar bersama dengan kesulitan, dan sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan. – Rasulullah SAW”

“Bila kamu tak mampu menahan lelahnya belajar, maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan. – Imam Syafi’I”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul Rancang Bangun Mesin Pencetak Biji Plastik Daur Ulang Dengan Metode Dual Heater Berkapasitas 2 Kg / Jam.

Penyusunan laporan proyek akhir ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

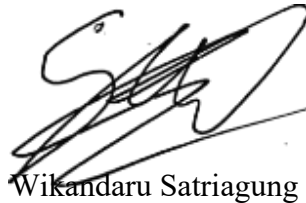
1. Prof. Dr. Ir. Budiyono M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Dponegoro Semarang.
3. Bambang Setyoko, S.T., M.Eng., Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu dan membimbing Tugas Akhir dari awal hingga akhir.
4. Didik Ariwibowo, S.T., M.T., Selaku dosen penguji Tugas Akhir yang telah membantu dan memberi kritik dan saran Tugas Akhir dari awal hingga akhir.
5. Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes., Selaku dosen penguji Tugas Akhir yang telah membantu dan memberi kritik dan saran Tugas Akhir dari awal hingga akhir.
6. Seluruh dosen dan teknisi yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua serta keluarga yang telah senantiasa memberikan doa dan semangat serta dukungan.

8. Teman-teman angkatan 2022 Iryasena yang selalu ada selama Berkuliah di Rekayasa Perancangan Mekanik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu dalam penyusunan laporan ini, maka segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Penulis berharap, semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan, diberi balasan kebajikan. Amin. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca secara umum, baik dari kalangan akademis maupun yang lain.

Semarang, 13 Juli 2026



Wikandaru Satriagung

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BIJI PLASTIK DAUR ULANG DENGAN METODE DUAL HEATER BERKAPASITAS 2 KG / JAM

Limbah botol plastik jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET) merupakan kontributor utama pencemaran lingkungan di Indonesia yang memerlukan penanganan efektif melalui daur ulang. Proyek Akhir ini merancang, memfabrikasi, dan menguji kinerja Mesin Pencetak Biji Plastik. Mesin bekerja dengan melelehkan botol plastik pada hopper melalui *band heater* 120 W, mendorong material menggunakan *screw* ekstruder (motor 1,5 HP, *gearbox* 1:30, kecepatan 10-50 RPM) di dalam *barrel* yang dipanaskan *band heater* kedua 960 W, menekannya melalui *die nozzle* berdiameter 5 mm, lalu memotongnya dengan pisau berputar (motor 0,5 HP, kecepatan 20-200 RPM) menjadi biji plastik. Pengujian dilakukan pada 9 kombinasi putaran ekstruder 40 RPM (dengan variasi pisau 100, 120, dan 140 RPM yang menghasilkan *output* (1,56; 1,44; dan 1,68 kg/jam), putaran 43 RPM (pisau 100, 120, 140 RPM menghasilkan 1,74; 1,86; dan 1,92 kg/jam), serta putaran 46 RPM (pisau 100, 120, 140 RPM menghasilkan 1,62; 1,50; dan 1,74 kg/jam). dengan konsumsi daya listrik 1,026 – 1,058 kW), dan mencatatkan nilai SEC yang baik di kisaran 0,5509 – 0,7125 kWh/kg (rata-rata 0,6304 kWh/kg). kombinasi kecepatan *screw* 43 RPM dan pisau 140 RPM yang menghasilkan *output* produksi tertinggi 1,92 kg/jam, sedangkan SEC tertinggi terjadi pada kombinasi 40 RPM dan 120 RPM dengan *output* terendah 1,44 kg/jam.

Kata Kunci: Ekstruder, Biji Plastik, *Dual Heater*.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A RECYCLED PLASTIC PELLETIZING MACHINE USING DUAL HEATER METHOD WITH 2 KG/HOUR CAPACITY

Plastic bottle waste of the Polyethylene Terephthalate (PET) type is a major contributor to environmental pollution in Indonesia, requiring effective handling through recycling. This Final Project designs, fabricates, and tests the performance of a Plastic Pellet Extruder Machine. The machine operates by melting plastic bottles in the hopper using a 120 W band heater, pushing the material with a screw extruder (1.5 HP motor, 1:30 gearbox, speed 10-50 RPM) inside a barrel heated with a second 960 W band heater, pressing it through a 5 mm diameter die nozzle, and then cutting it with a rotating blade (0.5 HP motor, speed 20-200 RPM) into plastic pellets. Testing was conducted on 9 combinations of extruder speeds: 40 RPM (with blade variations of 100, 120, and 140 RPM producing outputs of 1.56, 1.44, and 1.68 kg/h, respectively), 43 RPM (blade 100, 120, 140 RPM producing 1.74, 1.86, and 1.92 kg/h), and 46 RPM (blade 100, 120, 140 RPM producing 1.62, 1.50, and 1.74 kg/h). with an electric power consumption of 1.026 – 1.058 kW), and recording a favorable SEC value in the range of 0.5509 – 0.7125 kWh/kg (average 0.6304 kWh/kg). The combination of a screw speed of 43 RPM and a blade speed of 140 RPM produced the highest production output of 1.92 kg/h, whereas the highest SEC occurred at a combination of 40 RPM and 120 RPM with the lowest output of 1.44 kg/h.

Keywords: *Extruder, Plastic Pellet, Dual Heater.*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
SURAT TUGAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Luaran.....	5

1.6 Sistematika Laporan Proyek Akhir	5
--	---

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian dan Prinsip Kerja Extruder	7
2.2 Faktor yang Memengaruhi Exstrusi	9
2.2.1 Jenis Ekstrusi.....	9
2.2.2 Temperatur Kerja	10
2.2.3 Reduksi Luas Penampang	10
2.2.4 Gesekan	11
2.3 Karakteristik Plastik Termoplastik.....	11
2.3.1 Polyethylene Terephthalate (PET)	12
2.3.2 High-Density Polyethylene (HDPE)	13
2.3.3 Polyvinyl Chloride (PVC).....	13
2.3.4 Low-Density Polyethylene (LDPE)	14
2.3.5 Polypropylene (PP)	15
2.3.6 Polystyrene (PS).....	15
2.3.7 Jenis Plastik Lainnya.....	16
2.4 Karakteristik Termal dan Reologi Plastik	16
2.4.1 Sifat Termal Plastik.....	17
2.4.2 Sifat Reologi Plastik.....	19
2.5 Temperature Transisi Plastik PET.....	21

2.6 Model Sistem Heater Terhadap Barrel	22
2.7 Model Proses Heater Terhadap Barrel	23
2.8 Dasar Perhitungan Mesin Pencetak Biji Plastik Daur Ulang	24
2.8.1 Proses <i>Feeding</i>	24
2.8.2 Proses Compression	30
2.8.3 Proses Metering.....	35
2.9 Penelitian Terdahulu	41

BAB III METODOLOGI

3.1 Diagram Alir.....	44
3.2 Tahap Penelitian.....	45
3.2.1 Studi Literatur	45
3.2.2 Perancangan dan Perhitungan	45
3.2.3 Desain Alat.....	83
3.2.4 Manufaktur Mesin.....	86
3.2.5 Pengujian Mesin.....	106
3.2.6 Pengambilan Data	112
3.2.7 Analisis Data	112
3.2.8 Penyusunan Laporan	113
3.3 Variabel Pengujian	113

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Proses Eliminasi	115
4.1.1	Sistem Transmisi.....	115
4.1.2	Sistem Ekstrusi.....	116
4.2	Alternatif Desain	117
4.3	Hasil Perancangan dan Fabrikasi Mesin Pencetak Biji Plastik	118
4.4	Data Penelitian	119
4.5	Analisis Data	119
4.5.1	Analisis Deskriptif	120
4.5.2	Analisis Kuantitatif	123
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan.....	130
5.2	Saran.....	131
DAFTAR PUSTAKA		133
DAFTAR LAMPIRAN.....		138

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Temperatur Leleh Plastik	19
Tabel 3. 1 Kriteria Desain Mesin Pencetak Biji Plastik	44
Tabel 3. 2 Contoh Morfologi Prinsip Kerja	46
Tabel 3. 3 Contoh Proses Eliminasi	47
Tabel 3. 4 Data Spesifikasi Awal Mesin Pencetak Biji Plastik.....	49
Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan Bagian Mesin Pencetak Biji Plastik	75
Tabel 3.6 Variabel Penelitian.....	107
Tabel 4. 1 Proses Eliminasi Transmisi Mesin Pencetak Biji Plastik.....	109
Tabel 4. 2 Proses Eliminasi Sistem Ekstrusi Mesin Pencetak Biji Plastik.....	109
Tabel 4. 3 Hasil Data Penelitian Mesin Pencetak Biji Plastik.....	112
Tabel 4. 4 Data <i>Output</i> Biji Plastik Berdasarkan Variasi Kecepatan Putar <i>Screw</i> ..	113
Tabel 4. 5 Hasil Data Perhitungan <i>Spescific Energy Consumption (SEC)</i>	121

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Extruder	8
Gambar 2. 2 Kode Plastik.....	12
Gambar 2. 3 Plastik (PET).....	12
Gambar 2. 4 <i>High-Density Polyethylene</i> (HDPE)	13
Gambar 2. 5 <i>Polyvinyl Chloride</i> (PVC)	14
Gambar 2. 6 <i>Low-Density Polyethylene</i> (LDPE/LLDPE)	14
Gambar 2. 7 <i>Polypropylene</i> (PP).....	15
Gambar 2. 8 <i>Polystyrene</i> (PS)	16
Gambar 2. 9 Jenis Plastik Lainnya	16
Gambar 2. 10 Peningkatan konduktivitas termal seiring dengan peningkatan suhu	18
Gambar 2. 11 Perilaku reologi pada (A) tegangan geser dan (B) viskositas terhadap laju geser	20
Gambar 2. 12 Perilaku hasil pengujian <i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC) (Linseis Thermal Analysis, 2026).....	22
Gambar 2. 13 Metode Sistem Heater Terhadap Barrel.....	22
Gambar 2. 14 Metode Proses Heater Terhadap Barrel.....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perancangan	43

Gambar 3. 3 Sub Sistem Mesin Pencetak Biji Plastik.....	45
Gambar 3. 4 Hopper Kerucut Terpancung	50
Gambar 3. 5 Skema Perancangan Ekstruder Gaya Dorong Plastik Lelehan	59
Gambar 3. 6 Diagram Alir Kalkulasi Ekstruder Gaya Dorong Plastik Lelehan Hingga Daya Motor.....	65
Gambar 3. 7 Skema Mesin Pencetak Biji Plastik Daur Ulang	77
Gambar 3. 8 Sistem Pemanas Ganda Mesin Pencetak Biji Plastik Daur Ulang.....	78
Gambar 3. 9 Sistem Kontrol Mesin Pencetak Biji Plastik Daur Ulang.....	79
Gambar 3. 10 Mesin Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding)	80
Gambar 3. 11 Mesin Bubut	81
Gambar 3. 12 Mesin Milling/Frais	81
Gambar 3. 13 Mesin Bor Listrik.....	82
Gambar 3. 14 Gerinda Tangan	83
Gambar 3. 15 Mesin Shearing/Potong Plat	83
Gambar 3. 16 Mistar Ukur Roll dan Jangka Sorong	84
Gambar 3. 17 Penggaris Siku	84
Gambar 3. 18 Besi <i>Hollow</i>	85
Gambar 3. 19 Barrel (Silinder Extruder)	86
Gambar 3. 20 Screw Ekstruder.....	87
Gambar 3. 21 Shaft pisau	87
Gambar 3. 22 Pisau pemotong.....	88

Gambar 3. 23 <i>Die nozzle</i>	89
Gambar 3. 24 <i>Gearmotor Listrik</i>	89
Gambar 3. 25 Kopling Sprocket Rantai	90
Gambar 3. 26 Band Heater	91
Gambar 3. 27 Panel Box dan Komponen Kontrol.....	92
Gambar 3. 28 Hopper	92
Gambar 3. 29 Roda.....	93
Gambar 4. 1 Hasil Fabrikasi Mesin Pencetak Biji Plastik.....	111
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Kecepatan Putar <i>Screw</i> terhadap Output Biji Plastik.....	114
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Kecepatan Putar Pisau terhadap Output Tidak Terbentuk.....	115
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Kecepatan Putar <i>Screw</i> Ekstruder dengan Arus Motor Ekstruder.....	117
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Kecepatan Putar <i>Screw</i> Ekstruder dengan Arus Pisau Pemotong.....	118
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Kecepatan Putar <i>Screw</i> Ekstruder dengan Arus Heater Total.....	120
Gambar 4. 7 Grafik Analisis <i>Specific Energy Consumption</i> (SEC) pada Setiap Variasi Pengujian Mesin.....	122

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Pertama kali muncul
		Halaman
$\mathcal{V}_h$	Volume Hopper	24
h	Tinggi Hopper	24
r	Jari Jari Lingkaran Bawah Hopper	24
R	Jari Jari Lingkaran Atas Hopper	25
m_h	Kapasitas Hopper	25
ρ_{PET}	Densitas PET	25
Q_1	Energi Sensibel	25
m	Massa Material Plastik	25
C_p	Kalor Jenis Material Plastik	25
T_2	Suhu Akhir Material	25
T_1	Suhu Awal Material	26
Q_2	Energi Laten Peleburan	26
H_f	Kalor Laten Lebur Material	26
Q_{Total}	Energi Total Pemanasan	26
$P_{Teoritis}$	Daya Teoritis Pemanas	27
t	Waktu Pemanasan	27
P_{Actual}	Daya Aktual Pemanas	27
η_{Heater}	Efisiensi Sistem Pemanas	27
V_{1n}	Volume Satu Putaran Screw	29
A_{Barrel}	Luas Penampang Dalam Barrel	29
A_{Screw}	Luas Penampang Dalam Screw	29

$Pitch$	Jarak Ulir dalam Satu Putaran	29
d_b	Diameter Dalam Barrel	29
d_s	Diameter Poros Screw	29
$\dot{m}_{30}$	Kapasitas Produksi Massa	29
n_{Screw}	Putaran Screw	29
F	Gaya Dorong Ekstruder	30
$P_{Max\ in\ Barrel}$	Tekanan Maksimum di Dalam Barrel pada Die	30
A_{Die}	Luas Penampang Die	30
d_d	Diameter Lubang Die	30
T_{Screw}	Torsi Screw	30
L_{Screw}	Lengan Momen Screw	30
$P_{Motor\ Screw}$	Daya Motor Screw	31
n_{Screw}	Putaran Screw	31
P_{Motor}	Daya Motor	31
i	Rasio Gearbox	31
$n_{Motor\ Screw}$	Putaran Motor Screw	31
$P_{Max\ Screw}$	Daya Maksimal Screw	31
$\eta_{Gearbox}$	Efisiensi Gearbox	32
P_{Out}	Daya Keluaran Gearbox	32
P_{In}	Daya Masukan Gearbox	32
T_{Motor}	Torsi Motor	32
$n_{Max\ Screw}$	Putaran Maksimal Screw	32
$n_{Max\ Motor}$	Putaran Maksimal Motor	32
T_s	Torsi Setelah Gearbox	32
Q	Debit Volumetrik Lelehan	34
$\dot{m}_{Total}$	Laju Aliran Massa Total pada barrel	34

v_{Out}	Kecepatan Keluar Lelehan	35
n_{Pisau}	Putaran Pisau	35
z_{Pisau}	Jumlah Mata Pisau	35
l_c	Panjang Potongan	35
v_c	Kecepatan Potong Pisau	36
$D_{Pisau\ Total}$	Diameter Pisau Keseluruhan	36
F_c	Gaya Potong Pisau	36
T_{Pisau}	Torsi Pisau	37
$r_{Total\ Pisau}$	Jari-Jari Pisau Keseluruhan	37
$P_{Motor\ Pisau}$	Daya Motor Pisau	37
$n_{Motor\ Pisau}$	Putaran Motor Screw	38
$n_{Max\ Pisau}$	Putaran Maksimal Pisau	38
V_p	Volume Satu Pelet Biji Plastik	40
m_p	Massa Satu Pelet Biji Plastik	40
$z_{p\ Out}$	Jumlah Keluaran Pelet Biji Plastik	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Bill of Material Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 2.** Skema Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 3.** Sistem Pemotong Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 4.** Sistem Pemanas Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 5.** Sistem Kontroler Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 6.** Rangka Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 7.** Hopper Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 8.** Barrel Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 9.** Screw Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 10.** Pisau Pemotong Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 11.** Penyangga Barrel Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 12.** Die Nozzle Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 13.** Mesin Pencetak Biji Plastik
- Lampiran 14.** Pengambilan Data
- Lampiran 15.** Output Biji Plastik
- Lampiran 16.** Hasil Data Uji