



LAPORAN SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN
KECEPATAN PUTAR PADA PEMBUATAN
FILAMEN 3D PRINTING BERBAHAN RECYCLE
PP (*POLYPROPYLENE*)**

**YOGI ALIFANDI FAJAR IRSYADA
NIM. 201954090**

DOSEN PEMBIMBING

**Qomaruddin S.T.,M.T
Dr. Roemad Winarso S.T.,M.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

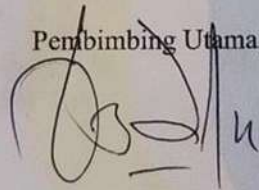
**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN
KECEPATAN PUTAR PADA PEMBUATAN
FILAMEN 3D PRINTING BERBAHAN RECYCLE
PP (*POLYPROPYLENE*)**

**YOGI ALIFANDI FAJAR IRSYADA
NIM. 201954090**

Kudus, Agustus 2023

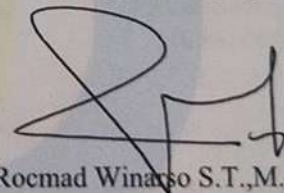
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Qomaruddin S.T.,M.T
NIDN. 0626097102

Pembimbing Pendamping,



Dr. Roemad Winarso S.T.,M.T
NIDN. 0612037201

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN
KECEPATAN PUTAR PADA PEMBUATAN
FILAMEN 3D PRINTING BERBAHAN RECYCLE
PP (POLYPROPYLENE)

YOGI ALIFANDI FAJAR IRSYADA

NIM. 201954090

Kudus, Agustus 2023

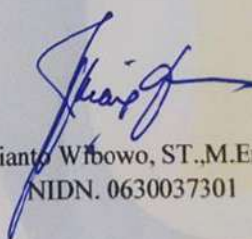
Menyetujui,

Ketua Penguji,



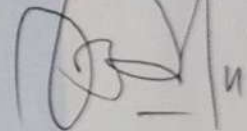
Dr. Sugeng Slamet, S.T.,M.T.
NIDN. 0622067101

Anggota Penguji I,



Rianto Wibowo, ST.,M.Eng.
NIDN. 0630037301

Anggota Penguji II,



Qomaruddin, S.T.,M.T.
NIDN. 0626097102

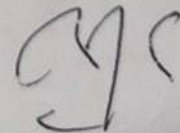
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.cs.
NIDN. 06608047901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Akhmad Zidni Hudaya, ST.,M.Eng
NIDN. 0021087301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yogi Alifandi Fajar Irsyada
NIM : 201954090
Tempat & Tanggal Lahir : Rembang, 30 Oktober 2001
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Analisa Pengaruh Temperatur Dan Kecepatan Putar Pada Pembuatan Filamen 3D Printing Berbahan Recycle PP (*Polypropylene*).

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 23 Agustus 2023

Yang memberi pernyataan,



Yogi Alifandi Fajar Irsyada
NIM. 201954090

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT,akhirnya penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir ini, yang berjudul “ ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN KECEPATAN PUTAR PADA PEMBUATAN FILAMEN 3D PRINTING BERBAHAN RECYCLE PP (*POLYPROPYLENE*)” Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik (ST) pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta terutama orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a, dukungan dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Mohamad Dahlan, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng. selaku Kaprogdi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Rochmad Winarso, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah sabar membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Sugeng Slamet, S.T.,M.T. selaku ketua penguji yang telah memberikan masukan dan membantu dalam pemahaman pada laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Rianto Wibowo, ST.,M.Eng. selaku anggota penguji yang telah memberikan masukan dan membantu dalam pemahaman pada laporan tugas akhir ini.

8. Tim mesin filament extruder tipe vertical yang selalu memberi motivasi dan dukungan.
9. Teman-teman seangkatan fakultas Teknik mesin yang telah memberi semangat dan selalu membantu dari setiap permasalahan.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik dimasa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 23 Agustus 2023



Yogi Alifandi Fajar Irsyada

ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN KECEPATAN PUTAR PADA PEMBUATAN FILAMEN 3D PRINTING BERBAHAN RECYCLE PP (*POLYPROPYLENE*)

Nama mahasiswa : Yogi Alifandi Fajar Irsyada

NIM : 201954090

Pembimbing :

1. Qomaruddin S.T.,M.T
2. Dr. Rocmad Winarso S.T.,M.T

RINGKASAN

Sampah plastik merupakan sebuah permasalahan diIndonesia yang solusi optimalnya masih belum ditemukan. Salah satu langkah yang cukup tepat dalam mengatasi masalah sampah plastik adalah dengan mengolah sampah plastik tersebut menjadi filamen 3D printing. Produk filamen 3D printing daur ulang memiliki harga yang relatif lebih murah, selain itu bahan baku mudah untuk diperoleh serta dapat membantu mengurangi sampah plastik. Maka dalam penelitian ini akan membuat sebuah alat ekstruder untuk menghasilkan filamen berbahan dasar PP (*Polypropylene*) yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk 3D printing. Tujuan kajian ini untuk mengetahui hasil variasi temperatur dan kecepatan pada pembuatan filamen 3D printing berbahan recycle PP (*Polypropylene*). Metode yang digunakan adalah dimulai dari studi literatur, melakukan eksperimen dan pengamatan, proses pengujian tarik menggunakan ASTM d3379 dan pengujian kerataan diameter menggunakan alat jangka sorong digital (*Digital Caliper*). Hasil pengujian kerataan yang paling mendekati diameter target yaitu pada temperatur 190° dan pada kecepatan 20 rpm. Untuk hasil pengujian tarik variasi temperatur dan kecepatan sangat mempengaruhi hasil diameter filamen, tetapi tidak mempengaruhi hasil kekuatan tarik dan modulus elastisitas

Kata kunci : PP (*Polypropylene*), 3D printer, temperatur dan kecepatan

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF TEMPERATURE AND ROTATING SPEED ON THE MAKING OF 3D PRINTING FILAMENTS FROM RECYCLE PP (*POLYPROPYLENE*) MATERIALS

Student Name : Yogi Alifandi Fajar Irsyada

Student Identity Number : 201954090

Supervisor :

1. Qomaruddin, S.T., M.T
2. Dr. Rocmad Winarso, S.T., M.T

ABSTRACT

Plastic waste is a problem in Indonesia whose optimal solution has not yet been found. One step that is quite appropriate in overcoming the problem of plastic waste is to process the plastic waste into 3D printing filament. Recycled 3D printing filament products have relatively cheaper prices, besides that the raw materials are easy to obtain and can help reduce plastic waste. So in this research we will create an extruder to produce PP (Polypropylene) based filament which can be used as raw material for 3D printing. The aim of this study is to determine the results of temperature and speed variations in making 3D printing filaments made from recycled PP (Polypropylene). The method used is starting from literature studies, conducting experiments and observations, the tensile testing process using ASTM d3379 and testing diameter flatness using a digital caliper (Digital Caliper). The flatness test results that are closest to the target diameter are at a temperature of 190 °and at a speed of 20 rpm. For tensile test results, variations in temperature and speed greatly influence the results of filament diameter, but do not affect the results of tensile strength and modulus of elasticity

Key words: PP (Polypropylene), 3D printer, temperature and speed

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiv
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Plastik	Error! Bookmark not defined.
2.2 Mesin 3D Printer	Error! Bookmark not defined.
2.3 Ekstrusi	Error! Bookmark not defined.
2.4 Filamen 3D Printing	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 PP (Polypropylene).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 ABS (Acetonitrile Butadiene Styrene) .	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 PLA (Polylactic acid)	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 PET (Polyethylene Terephalate)	Error! Bookmark not defined.
2.4.5 HDPE (High Density Polyethylene).....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
2.6 Uji Kerataan Diameter.....	Error! Bookmark not defined.

2.7 ANOVA.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODOLOGI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Metodologi	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Tahap – Tahap Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Prosedur Pembuatan Filamen 3D.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4 Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Filamen	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Pengujian Kerataan Diameter Filamen	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Pengujian Tarik	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Hasil Pengujian Tarik Pada Temperatur 180° dengan Kecepatan 15 rpm	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Grafik Hasil Pengujian Tarik Temperatur 180oC Kecepatan 10-20 rpm	Error! Bookmark not defined.
4.1.9 Grafik Hasil Pengujian Tarik Temperatur 180°C Kecepatan 10-20 rpm	Error! Bookmark not defined.
4.1.13 Grafik Hasil Pengujian Tarik Temperatur 180°C Kecepatan 10-20 rpm	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil ANOVA.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN 1	Error! Bookmark not defined.
BIODATA PENULIS	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.2 Gambar Filamen PP (Polypropylene) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Filamen ABS (Acetonitrile Butadiene Styrene)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Filamen PLA (*Polylactic acid*)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Filamen PET (Polytheylene Terephalate)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Filamen HDPE (High Densty polyethylene)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Pengujian Tarik ASTM d3379 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Jangka Sorong Digital (*Digital Caliper*)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian.....
Error! Bookmark not defined.
- Gambar 3.2 Botol Bekas **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Potongan Tutup Botol Bekas..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 *PID Controller*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 *Hopper* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.6 Filamen Keluar Dari Nozzel **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.7 Hasil Filamen **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 a) Filamen 180° 10rpm, b) Filamen 180° 15rpm, c) Filamen 180° 20rpm.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 a) Filamen 185° 10rpm, b) Filamen 185° 15rpm, c) Filamen 185° 20rpm
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 a) Filamen 190° 10rpm, b) Filamen 190° 15rpm, c) Filamen 190° 20rpm
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Grafik pengujian tarik 180°C Kecepatan 10-20rpm**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Grafik pengujian tarik 185°C Kecepatan 10-20rpm**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Grafik pengujian tarik 190°C Kecepatan 10-20rpm **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Kerataan Diameter.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 pengujian tarik 180° 10rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 pengujian tarik 180° 15rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 pengujian tarik 180° 20 rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 pengujian tarik 185° 10rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 pengujian tarik 185° 15rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 pengujian tarik 185° 20rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 pengujian tarik 190° 10rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 pengujian tarik 190° 15rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 pengujian tarik 190° 20rpm.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.11 hasil uji tarik.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.12 Hasil Pengujian ANOVA pengaruh perbedaan kecepatan terhadap diameter filamen	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.13 Hasil Pengujian ANOVA pengaruh perbedaan kecepatan terhadap kekuatan tarik pada filamen	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.14 Hasil Pengujian ANOVA pengaruh perbedaan temperatur terhadap modulus elastisitas pada filamen	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR SIMBOL

F = Gaya tarik (N)

A= Luas penampang (mm)

Tegangan atau stress (Mpa)

L = Panjang filamen (mm)

= Regain atau strain ()

E = Modulus elastisitas (Mpa)

d = Diameter filamen (mm)

= Extension (mm)

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

PP	: <i>Polypropylene</i>
ABS	: <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>
PLA	: <i>Polylactic Acid</i>
HDPE	: <i>High Density Polyethylene</i>
PET	: <i>Polyethylene Terephthalate</i>
AM	: <i>Additive Manufactur</i>
CAD	: <i>Computer Aided Design</i>
STL	: <i>StereoLithography</i>
ANOVA	: <i>Analysis Of Variance</i>

