

**ANALISA PENGARUH KEMIRINGAN SUDUT *SCREW*
EXTRUDER TERHADAP KEAKURATAN DIAMETER
FILAMENT 3D PRINTER BERBAHAN *RECYCLED ABS*,
RECYCLE HDPE, DAN *POLYPROPYLENE***

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Studi Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
FENDRA EKA NUGROHO
061740211749**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PALEMBANG
2021**

**DESIGN AND TESTING THE ABILITY OF SINGLE SCREW
EXTRUSION MACHINE FOR MAKING 3D PRINTER
FILAMENTS ON ABS MATERIALS**

FINAL REPORT



**Submitted to Comply with Terms of Completion
Study Program of Mechanical Production and Maintenance Engineering
Department of Mechanical Engineering
State Polytechnic of Sriwijaya**

**Oleh:
FENDRA EKA NUGROHO
061740211749**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
PALEMBANG
2021**

**ANALISA PENGARUH KEMIRINGAN SUDUT SCREW
EXTRUDER TERHADAP KEAKURATAN DIAMETER
FILAMENT 3D PRINTER BERBAHAN RECYCLED ABS,
RECYCLE HDPE, DAN POLYPROPYLENE**

TUGAS AKHIR



**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir
DIV TMMP – Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,

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

Pembimbing Pendamping,

**H. Indra Gunawan, S.T., M.Si
NIP. 198103262005012003**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 1963091219893031005**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Laporan tugas akhir ini diajukan oleh

Nama : Fendra Eka Nugroho
NPM : 061740211749
Konsentrasi Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Proposal : Analisa Pengaruh Kemiringan Sudut Screw Extruder Terhadap Keakuratan Diameter Filament 3d Printer Berbahan *Recycle ABS, Recycle Hdpe, Dan Polypropylene*

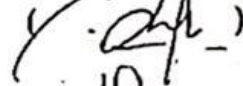
telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji:

Tim Penguji: 1. H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.

()

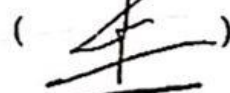
2. Mardiana, S.T., M.T.

()

3. Ahmad Junaidi, S.T., M.T.

()

4. Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng.

()

5. Mochammad Yunus, S.T., M.T.

()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M. T.

()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : September 2021

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fendra Eka Nugroho
NIM : 061740211749
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang , 28 Maret 2000
Alamat : JL. PANGERAN HIDAYAT NO.50, KEC. KOTA BARU
, JAMBI
Nomor Telp/HP : 0831-6929-7801
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/ D4 Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Kemiringan Sudut Screw Extruder
Terhadap Keakuratan Diameter Filament 3d Printer
Berbahan Recycled Abs, Recycle Hdpe, Dan
Polypropylene

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas 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, Juli 2021



Fendra Eka Nugroho

HALAMAN MOTTO

“Tanamlah Tamanmu Dan Hiasi Jiwamu Sendiri Dari Pada Menunggu Seseorang
Membawakanmu Bunga”

JOSE LUIS BORGES

ABSTRAK

**PENGARUH PARAMETER OPERASIONAL MESIN EKSTRUSI
TERHADAP AKURASI DIMENSI DIAMETER *FILAMENT 3D PRINTER*
DARI BAHAN *RECYCLED HDPE*
(2021: + Hal. + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

FENDRA EKA NUGROHO
061740211749
PRODI SARJANA TERAPAN
TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Mesin ekstrusi baru dengan material HDPE recycle (botol oli),ABS,POLY PROPYLENE. Filamen yang berkualitas ditandai daya tahan yang tinggi dan memiliki diameter konstan. Pada penelitian ini menggunakan variabel Bahan dan sudut screw Menumpuknya jumlah sampah plastik merupakan salah satu masalah besar di berbagai negara salah satunya Indonesia. Namun di sisi lain, terdapat teknologi yang sedang berkembang pesat yaitu 3D printing. Dengan berkembangnya 3D printing yang menggunakan plastik sebagai bahan utama, maka menjadi sangat penting untuk membuat sebuah inovasi 3D printing menjadi lebih ramah lingkungan. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan filamen 3D printing yang dibuat dari plastik daur ulang. Penelitian ini mengambangkan. Pada kombinasi perlakuan extrusion screw 0° , 15° Dan 25° dengan Bahan HDPE,ABS,POLY PROPYLENE menghasilkan rata-rata diameter mendekati 1.75 mm , yaitu 1.76 mm. Dari hasil eksperimen menggunakan Anova diketahui respon rata-rata diameter dipengaruhi oleh kecepatan penarik filament karena Karena $f_{hitung} = 0,519553 > f_{0,05}(2;4) = 6,9443$. Namun setelah parameter optimasi didapatkan, hasil akhir menunjukkan kekurangan pada kualitas filamen seperti permukaan yang masih kasar dan mudah melengkung. Sehingga filamen dengan bahan jenis recycled polypropylene belum bisa diaplikasikan untuk membuat objek pada 3D printer.

Kata kunci: Mesin *extrusi*, *DiameterFilamen 3D*, ABS HDPE POLY PROPYLENE, Sudut Srew, Metode Anova

ABSTRAK

THE EFFECT OF EXTRUSION MACHINE OPERATING PARAMETERS ON THE 3D PRINTER FILAMENT DIMENSION ACCURACY OF HDPE RECYCLED MATERIAL

(2017: 12 + 85 pp. + List of Figures + List of Tables + Attachments)

FENDRA EKA NUGROHO
061740211749
PRODI SARJANA TERAPAN
TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

new extrusion machine with recycled HDPE (oil bottle), ABS, POLY PROPYLENE material. Quality filaments are characterized by high durability and constant diameter. In this study, material variables and screw angles were used. The accumulation of plastic waste is a big problem in many countries, one of which is Indonesia. But on the other hand, there is a technology that is developing rapidly, namely 3D printing. With the development of 3D printing which uses plastic as the main material, it becomes very important to make 3D printing innovations that are more environmentally friendly. This can be achieved by using 3D printing filaments made from recycled plastic. This research is growing. In combination treatment of 0°, 15° and 25° extrusion screws with HDPE, ABS, POLY PROPYLENE materials, the average diameter is close to 1.75 mm, i.e.1.76mm. From the experimental results using Anova, it is known that the average diameter response is influenced by the tensile speed of the filament because $= 0,519553 > 0.05(2;4) = 6.9443$. However, after the optimization parameters were obtained, the final results showed the shortcomings of the filament quality, such as rough surface and easy bending. So that the filament with recycled polypropylene type material cannot be applied to make objects on 3D printers

Keywords: Extrusion Machine, 3D Filament Diameter, ABS HDPE POLY PROFILE, Srew Angle, Anova Method Metode

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia yang telah diberikanNya sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.

Adapun tujuan penulisan Laporan Akhir ini untuk memenuhi persyaratan ujian kesarjanaan pada Program Studi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam Kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik berupa moril maupun material, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini, maka dari ini Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Papa dan Mama tercinta yang selalu memberikan dukungan Doa dan dukungan terhadap Anaknya tercinta
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ibuk Fenoria Putri, S.T., M.T. sebagai pembimbing pertama Laporan Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis
4. Bapak H. Indra Gunawan, S.T., M.SI sebagai pembimbing kedua Laporan Akhir yang telah membimbing dan membantu penulis
5. Rekan seperjuangan Riansyah yang telah berjuang bersama menyelesaikan laporan ini
6. Salshawidianti yang selalu menyemangati dalam proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
7. Sahabat-sahabatku
8. Serta semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan ataupun kesalahan, baik yang berhubungan dengan materi maupun sistematika penulisannya. Untuk itu kritik dan saran yang mendukung sangat penulis harapkan demi perbaikan kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa dan pembaca pada umumnya.

Palembang, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pengesahan Dosen Penguji	iv
Halaman Motto	v
Abstrak	vi
Prakata.....	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel.....	x
Daftar Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Teori ekstrusi.....	6
2.3 Ekstrusi.....	7
2.4 Plastik.....	7
2.5 Filamen 3D <i>printer</i>	8
2.6 Mesin Ekstrusi <i>Single Screw</i>	9
2.7 Penelitian Terdahulu	12
BAB 3 METODOLOGI	
3.1 Diagram Alir.....	16
3.2 Peralatan Dan Bahan	17
3.3 Metode Pengumpulan Data	19
3.4 Proses Pembuatan Spesimen	20
3.5 Langkah Pengukuran Diameter <i>Filament</i>	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengukuran Diameter <i>Filament</i>	26
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
Daftar Pustaka	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 4.1 Hasil Pengukuran diameter <i>filament</i> pada variasi Bahan dan Sudut <i>Helix Extrusion</i>	26
Tabel 4.2 Perhitungan Pegolahan Data	28
Tabel 4.3 Summary Output	28
Tabel 4.4 Anova Output	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 PLA, ABS and HDPE comparison [Suitability of recycled HDPE for 3D printing filament]	9
Gambar 2.2 Mesin ekstrusi single screw	10
Gambar 2.3 Motor listrik	10
Gambar 2.4 Gearbox	10
Gambar 2.5 Screw Press dan Barel	11
Gambar 2.6 Heater	11
Gambar 2.7 Hopper	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3.2 Mesin Ekstrusi Single Screw	17
Gambar 3.3 Jangka Sorong	18
Gambar 3.4 Botol oli bekas	18
Gambar 3.5 Cacahan plastik botol oli bekas	19
Gambar 3.6 Cacahan plastik botol oli bekas	20
Gambar 3.7 Proses pemanasan single screw	20
Gambar 3.8 setting extrusion temperature di PID controller	21
Gambar 3.9 Setting kecepatan penarik filament di program candle	21
Gambar 3.10 Masukan cacahan plastik	22
Gambar 3.11 Motor listrik kondisi hidup	22
Gambar 3.12 Penarik filament	23
Gambar 3.10 Pengukuran spesimen	24
Gambar 3.11 Pengukuran spesimen	2