

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA PEMBUATAN FILAMENT MESIN *3D PRINTING* DARI CAMPURAN MATERIAL *POLYLASTIC ACID (PLA)* DAN ABU SEKAM PADI

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas Akhir Pada
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

Disusun Oleh :

Nama : Lanjar Priyatin

NIM : 2017250005



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat-syarat guna mengikuti sidang Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Nama : Lanjar Priyatin

NIM : 2017250005

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : **ANALISA PEMBUATAN FILAMENT 3D PRINTING DARI CAMPURAN MATERIAL POLYLASTIC ACID (PLA) DAN ABU SEKAM PADI**

Pembimbing Tugas Akhir



(Didik Sugiyanto, ST., M.Eng)

Penulis



(Lanjar Priyatin)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu, ST., M.Si)

20/02/22



ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu 190° terhadap hasil cetakan *3D Printing* dan untuk mengetahui hasil analisa kekuatan uji tarik filamen campuran *polylastic Acid* dan abu sekam padi pada proses *3d Printing*. Analisa dilakukan dengan metode perbandingan persentase variasi campuran *polylastic acid* dan abu sekam padi yang kemudian akan diproduksi dengan mesin *extruder filament wellzoom type B*. Serta memberikan suhu 190° pada mesin *extruder* yang menggunakan *nozzle* dengan diameter 1,75 mm. Kemudian bahan material campuran akan diproduksi dengan cara pelelehan dan metode *extrude*. Yang selanjutnya filamen hasil produksi akan di ukur diameter setiap meternya dengan 3 kali pengukuran menggunakan *vernier caliper* untuk mengetahui pengaruh suhu hasil cetakan. Namun hasil pengukuran mendapatkan nilai tidak stabil. Dan nilai diameter rata-rata terbaik adalah 1,75 mm pada variasi campuran 5% dan terendah 10% dengan nilai rata-rata 42 mm. Untuk pengujian tarik didapat nilai tertinggi beban max yaitu 1306,1 N, tegangan 31,1 mpa, dan namun nilai memiliki nilai regangan 7,74% dan nilai terendah ada pada campuran 1% dengan nilai beban max 1086,9 N, tegangan 25,9 mpa, dan namun memiliki nilai regangan rendah 6,36 %.

Kata Kunci : *3D Printing, Filament, Extruder, Komposit*

LEMBAR PERNYATAAN

NAMA : Lanjar Priyatin

NIM : 2017250005

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 17 Februari 2022 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui

Penguji I



(Dr.Eng. Aep Saepul Uyun, S.Tp, M.Eng)

Penguji II



(Husen Asbanu, ST., M.Si)

Penguji III



(Didik Sugiyanto, ST., M.Eng)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “ANALISA PEMBUATAN FILAMEN *3D PRINTING* DARI CAMPURAN *POLYLASTIC ACID* DAN ABU SEKAM PADI” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan proposal proposal tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Husen Asbanu, ST., M.si, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
3. Bapak Didik Sugiyanto ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing skripsi. Terimakasih atas semua semangat, ilmu yang diberikan, perhatian, kesabaran, saran dan inspirasinya.
4. Bapak Rolan Siregar, ST., MT, selaku pembimbing akademik.
5. Bapak Dr. Aep Saepul Uyun, S.TP, M. Eng, selaku dosen penguji skripsi. Terimakasih atas saran serta ilmu yang diberikan.
6. Bapak, kakak-kakakku tercinta yang telah banyak memberikan semangat dan doa untuk segera menyelesaikan tugas akhir.

7. Rekan Satu kelompok Tugas terima kasih atas kerjasama dan kebersamaannya.
8. Rekan-rekan angkatan 2017, terimakasih atas kebersamaan kita selama ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Menyadari laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Jakarta, 14 Februari 2022

(Lanjar Priyatin)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Sistematika Penulisan.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Pengertian Umum Extruder.....	10
2.2.1 Proses Ektrusi Berdasarkan Penekanan Terhadap Material Kerja ..	11
2.2.2 Jenis-jenis Ekstrusi.....	11

2.2.3	Faktor-faktor Pengaruh Ekstrusi	14
2.2.4	Prinsip <i>Extruder</i>	15
2.2.5	Komponen-komponen <i>Extruder</i>	15
2.3	Filament 3D Printing	18
2.4	Polylastic Acid (PLA)	20
2.5	Komposit	22
2.6	Kandungan Sekam Padi.....	24
2.7	Suhu.....	26
2.8	Uji Tarik	28
BAB III METODELOGI PENELITIAN		32
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	32
3.2	Variabel Penelitian	34
3.3	Bahan dan Alat	35
3.4	Desain Penelitian	37
3.5	Langkah-langkah Penelitian	38
3.5.1	Pengujian Diameter Filamen.....	38
3.5.2	Pengujian Tarik	39
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Pengaruh Suhu 190° Terhadap Hasil Cetakan Filamen Pada Proses Ekstrusi.....	42

4.1.1	Variasi Campuran.....	43
4.2	Uji Tarik	44
4.2.1	Variasi Campuran Filamen 1% dan 5 %	44
4.2.2	Standar Dimensi Specimen	47
4.3	Pembahasan	48
4.3.1	Pengaruh Suhu 190° Extruder Terhadap Diameter Variasi Filamen Campuran	48
4.3.2	Pengaruh Variasi Filamen Campuran Terhadap Kekuatan Tarik ...	49
BAB V PUNUTUP		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tegangan Regangan	28
Gambar 2. 2 Bentuk Spesimen ASTM D638 T	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir	32
Gambar 3. 2 Pengukuran Diameter Filament.....	37
Gambar 3. 3Ukuran Dimensi Spesimen Standar ASTM D 638 Type 1	37
Gambar 3. 4 Tampilan <i>Software Ultimaker Cura</i>	40
Gambar 3. 5 Proses Pencetakan Filament Dengan Mesin 3D Printing.....	41
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Suhu 190 Derajat Terhadap Hasil Cetakan Filament	43
Gambar 4. 2 Specimen Filament Campuran 1% dan 5% Sebelum Uji Tarik	44
Gambar 4. 3Specimen Filament Campuran 1% dan 5% Setelah Uji Tarik	44
Gambar 4. 4 Grafik Beban Max	45
Gambar 4. 5 Grafik Tegangan.....	46
Gambar 4. 6 Grafik Regangan	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mechanical Propeties Filament PLA	21
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Abu Sekam Padi (Septian, 2020).....	26
Tabel 2. 3 Konduksi Termal Berbagai Bahan (W.F.Stoecker, 1992)	27
Tabel 2. 4 Standart Ukuran Dimensi Specimen ASTM D 638 Type 1	31
Tabel 3. 1 Daftar Alat.....	36
Tabel 4. 1 Pengaruh Suhu 190° Terhadap Hasil Cetakan Filamen	43
Tabel 4. 2 Uji Tarik Variasi Campuran.....	45