

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH *TEMPERATURE NOZZLE* TERHADAP *ROUGHNESS SURFACE* DAN TINGKAT AKURASI DIMENSI PADA MATERIAL PLA WOOD PROSES *3D PRINTING*

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

Disusun Oleh :

Nama : Noverdo Mayanda

NIM : 2017250027



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

2021

LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama : Noverdo Mayanda

NIM : 2017250027

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Pengaruh *Temperature Nozzle* Terhadap *Roughness*

Surface Dan Tingkat Akurasi Dimensi Pada Material PLA

Wood Proses 3d Printing.

Jakarta, 26 Oktober 2021

Pembimbing




(Didik Sugiyanto, S.T, M.Eng)

Penulis



(Noverdo Mayanda)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu, S.T., M.Si)

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Noverdo Mayanda
NIM : 2017250027
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 11 Agustus 2021 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui

Penguji I



(Husen Asbanu, S.T, MSi)

Penguji II



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

Penguji III



(Didik Sugiyanto, S.T, M.Eng)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *filament* jenis PLA dan PLA Wood. Pada pengembangan material *filament* jenis PLA yang di tambahkan campuran Wood dengan perbandingan PLA 70% dan Wood 30% maka terbentuklah jenis filament baru yaitu PLA Wood. Dengan melakukan pengujian yang di dukung oleh parameter-parameter yang telah di tentukan sebelumnya, untuk mengetahui hasil nilai *Roughness Surface* dan Akurasi Dimensi pada jenis material PLA dan PLA Wood maka penelitian ini melakukan pengukuran menggunakan alat *Roughness surface meter* dan Akurasi Dimensi menggunakan CMM (*Coordinate Measuring Machine*). Material spesimen PLA dan PLA Wood akan di variasikan menggunakan *temperature nozzle* 190°C, 200°C, 210 °C dan 240°C. Berdasarkan hasil penelitian ini maka diperoleh kesimpulan, material jenis PLA dengan nilai kekasaran permukaan nilai 5.127 µm dan PLA Wood dengan nilai 8.357 µm dengan parameter-parameter seperti : 60 mm/s untuk *printing speed*, 190°C untuk *nozzle temperature*, 60 % untuk *flowrate* dan 100 % untuk *cooling speed* lebih cocok dan Nilai akurasi dimensi yang paling baik berdasarkan material dan *Nozzle temperature* adalah PLA pada temperatur 210°C dan PLA Wood pada *temperature* 200°C.

Kata Kunci: *3D Printing, Filament PLA, Filament PLA Wood, Temperature.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan Rahmatnya, Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul: “Pengaruh Temperature Nozzle Terhadap *Roughness Surface* Dan Tingkat *Akurasi Dimensi* Pada Material *PLA Wood* Proses 3d Printing” Penulisan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Darma Persada. Dalam penulisan ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis menyelesaikan skripsi ini.

Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui dan membuat sebuah mesin yang ekonomis dan dapat membantu perekonomian dalam industry baik berskala besar maupun skala kecil, dan besar harapan penulis bahwa skripsi ini akan banyak memberikan manfaat bagi pengguna dan pembaca skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Husen Asbanu S.T., M.Si., sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Darma Persad.
3. Bapak Didik Sugiyanto, S.T, M.eng., sebagai Sebagai dosen pembimbing yang telah menyediakan baik waktu, tenaga, dan pikirannya dalam menyelesaikan Skripsi ini.
4. Bapak Rolan Siregar S.T,M..T., sebagai pembimbing akademik Universitas Darma Persada

5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin, Universitas Darma Persada.
6. Penulis juga mengucapkan Terima Kasih kepada Ayah dan Ibu yang telah mendukung penulis dalam pembuatan laporan kerja praktek ini.
7. Para Sahabatku Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2017, Universitas Darma Persada, yang telah menyumbangkan ide kreatif serta bantuan dalam pengerjaan laporan kerja praktek ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulisan.

Jakarta, 26 Oktober 2021

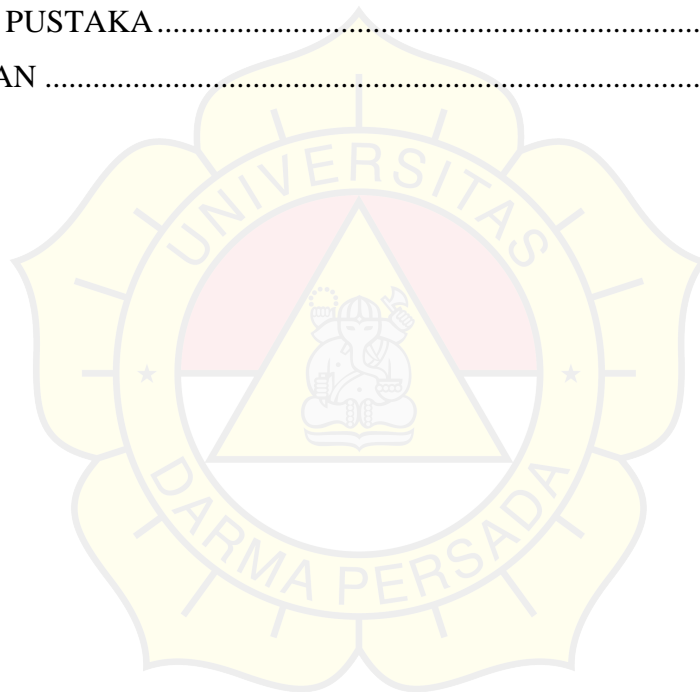
Noverdo Mayanda

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Sistematik Penulisan.....	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Mesin 3D Printing	9
2.3 Jenis-Jenis <i>Filament</i> Berdasarkan Materialnya	9
a. ABS (<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>).....	10
b. HIPS (<i>High Impact Polystyrene</i>)	10
c. PVA (<i>Polyvinyl,Alkohol</i>).....	10
d. <i>Flexible PLA</i>	10
e. PETG (<i>Glycol-modified,PET</i>)	10
f. PLA (<i>Poly,Lactic,Acid</i>)	10
g. <i>Filament Wood</i>	12
2.4 Pengertian Kayu	12
2.4.1 Sifat Kimia.....	13

2.4.2	Secara Fisik	15
2.4.3	Sifat Higroskopik.....	16
2.5	Pengertian Suhu / <i>Temperature</i>	16
2.6	Pengertian Pengukuran.....	18
2.6.1	Pengukuran dengan satuan tidak baku.....	19
2.6.2	Pengukuran dengan satuan baku	20
2.7	Pengertian Toleransi.....	20
2.8	<i>Surface Roughness</i>	23
2.8.1	Pengujian Kekasaran Permukaan	24
2.8.2	Permukaan dan Parameter-parameter Permukaan.....	25
2.9	Kekasaran Rata-Rata Aritmetis (Ra).....	30
2.10	Toleransi Harga Ra	33
2.10.1	Surface Roughness Test	37
2.10.2	Spesimen Uji Kekasaran Permukaan.....	37
2.11	Definisi <i>Quality</i> (Mutu / Kualitas)	37
BAB III	42
METODE PENELITIAN	42
3.1	Diagram Alir Proses Perancangan.....	42
3.2	Langkah Penelitian.....	43
3.3	Bahan dan Alat.....	45
3.3.1	Bahan.....	45
3.3.2	Alat.....	46
3.4	Variable Penelitian	47
3.5	Desain Penelitian.....	49
3.6	Langkah Pengujian	49
BAB IV	52
ANALISA DAN PEMBAHASAN	52
4.1	Pengaruh <i>Temperature Nozzle 3D Printing Terhadap Roughness Surface Speciment.</i>	52
4.1.1	Proses Pembentukan <i>Spesiment 3D Printing</i>	52
4.1.2	Hasil Pengujian.....	55

4.2 Pengaruh <i>Temperature Nozzle</i> Terhadap Hasil Akurasi Dimensi <i>Speciment</i> Dengan Menggunakan Material PLA Dan PLA <i>Wood</i>	62
4.2.1 Proses 3D Printing.....	62
4.2.2 Pengambilan Data Dimensi <i>Speciment</i>	62
4.3 Pembahasan.....	67
BAB V	70
KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 3 Penambahan Toleransi Umum pada Gambar Teknik	22
Gambar 2. 4 Penambahan Toleransi Khusus pada Gambar Teknik	22
Gambar 2. 5 Bidang dan profil permukaan	26
Gambar 2. 6 Profil permukaan	27
Gambar 2. 7 Kekasaran, Gelombang dan kesalahan bentuk dari suatu permukaan material	29
Gambar 2. 8 Tingkat 1 ketidakteraturan permukaan.....	30
Gambar 2. 9 Tingkat 2 ketidak teraturan permukaan.....	30
Gambar 2. 10 Tingkat 3 ketidak teraturan permukaan.....	31
Gambar 2. 11 Tingkat 4 ketidak teraturan permukaan.....	31
Gambar 2. 12 Profil suatu permukaan.....	32
Gambar 2. 14 Menentukan kekasaran rata-rata R_a	33
Gambar 2. 15 Menentukan kekasaran rata - rata dari puncak ke lembah.....	35
Gambar 2. 16 Profil Periodic dan Non-Periodik.....	37
Gambar 2. 17 Panjang Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	38
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	45
Gambar 4.1 <i>Curve Uji Roughness</i> PLA Dan PLA Wood Temp.190 ⁰ C.....	56
Gambar 4.2 <i>Curve Uji Roughness</i> PLA Dan PLA Wood Temp.200 ⁰ C	57
Gambar 4.3 <i>Curve Uji Roughness</i> PLA Dan PLA Wood Temp.210 ⁰ C	58
Gambar 4.4 <i>Curve Uji Roughness</i> PLA Dan PLA Wood Temp.240 ⁰ C.....	59
Gambar 4.5 Grafik Gabungan Material PLA.....	60
Gambar 4.6 Grafik Gabungan Material PLA Wood.....	60
Gambar 4.7 Grafik Uji Akurasi Dimensi <i>Spesiment</i> Material PLA.....	65

Gambar 4.8 Grafik Uji Akurasi Dimensi *Spesiment PLA Wood*.....66



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen – Komponen kayu	14
Tabel 2. 2 Kembang susut pada berbagai arah	16
Tabel 2. 3 Satuan Suhu	17
Tabel 2. 4 Rumus Skala Suhu	18
Tabel 2. 5 Toleransi Umum	21
Tabel 2. 6 Toleransi Umum untuk <i>Radius</i> dan <i>Chamfer</i>	21
Tabel 2. 7 Toleransi Umum untuk Sudut	21
Tabel 2. 8 Lambang Toleransi Geometri	23
Tabel 2. 9 Toleransi Harga kekasaran rata - rata <i>Ra</i>	36
Tabel 2. 10 Tingkat kekasaran menurut proses pengerjaan	37
Tabel 2. 11 Panjang Sampel	38
Tabel 4.1 Informasi Pengeprintnan <i>Spesiment</i>	53
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekasaran <i>Spesiment</i>	57
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Akurasi Dimensi	61