

TUGAS AKHIR

PENGARUH ARAH CETAKAN MELINTANG DAN MEMBUJUR SERTA TEBAL LAYER 0,2 mm DAN 0,3 mm TERHADAP PENYIMPANGAN PRODUK PRINTER 3 DIMENSI DARI BAHAN *ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE (ABS)*



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

DWI CAHYA SETIAWAN
NIM : D200100056

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

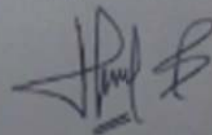
2015

PERNYATAAN KEASLIAN TOPIK TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **"PENGARUH ARAH CETAKAN MELINTANG DAN MEMBUJUR SERTA TEBAL LAYER 0,2 mm DAN 0,3 mm TERHADAP PENYIMPANGAN PRODUK PRINTER 3 DIMENSI DARI BAHAN ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*)"** yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan dari penelitian atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 6 Juli 2015

Yang Menyatakan



Dwi Cahya Setiawan

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "PENGARUH ARAH CETAKAN MELINTANG DAN MEMBUJUR SERTA TEBAL LAYER 0,2 mm DAN 0,3 mm TERHADAP PENYIMPANGAN PRODUK PRINTER 3 DIMENSI DARI BAHAN ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*)", telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : DWI CAHYA SETIAWAN

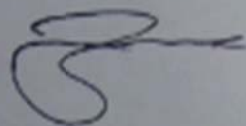
NIM : D200 10 0056

Disetujui Pada :

Hari : Sabtu

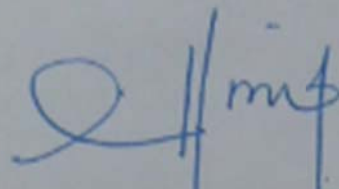
Tanggal : 19 September 2015

Pembimbing Utama



Bambang W. Febriantoko, ST, MT

Pembimbing Pendamping



Muh. Alfatih H, ST, MT.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "PENGARUH ARAH CETAKAN MELINTANG DAN MEMBUJUR SERTA TEBAL LAYER 0,2 mm DAN 0,3 mm TERHADAP PENYIMPANGAN PRODUK PRINTER 3 DIMENSI DARI BAHAN ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*)" telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **DWI CAHYA SETIAWAN**

Nim : **D200 100 056**

Disahkan pada :

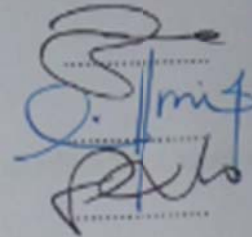
Hari : Sabtu
Tanggal : 19 September 2015

Tim Penguji :

Ketua : Bambang W. Febriantoko, ST, MT

Anggota 1 : Muh. Alfatih H, ST, MT.

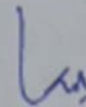
Anggota 2 : Ir. Sartono Putro, MT.



Dekan

Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D

Ketua Jurusan



Ir. Tri Widodo B. R., MSc, Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
 Nomor 211/A.3-II/TM/TA/X/2014. Tanggal 21 Oktober 2014
 dengan ini :

Nama : Bambang Waluyo F, ST, MT.
 Pangkat/Jabatan : Lektor.
 Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
 memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Dwi Cahya Setiawan
 Nomor Induk : D 200 100 056
 NIRM : -
 Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
 Judul/Topik : PENGARUH ARAH CETAKAN MELINTANG DAN MEMBUJUR SERTA
 Rincian Soal/Tugas : TEBAL LAYER 0,2 MM DAN 0,3 MM TERHADAP PENYIMPANGAN
 PRODUK PRINTER 3 DIMENSI DARI BAHAN ACRYLONITRILE
 BUTADIENE STYRENE (ABS)

- MENCETAK SPESIMEN
- MENGUJI SPESIMEN
- ANALISA HASIL

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta,

Pembimbing

21 Oktober 2014

Bambang Waluyo F, ST, MT.

Keterangan :
 *) Coret salah satu
 1. Warna biru untuk Kojor
 2. Warna kuning untuk Pembimbing I
 3. Warna merah untuk Pembimbing II
 4. Warna putih untuk mahasiswa
 Lektor

MOTTO

“Jadikan sabar dan sholat sebagai penolongmu dan sungguh berat kecuali orang-orang yang kusyuk”.(Q.S Al Baqoroh :45)

“Laayukallifullahi nafsan illa wusaha, Allah tidak membebani seseorang diluar dari kesanggupan”.

“Tidak ada manusia yang diciptakan gagal yang ada hanyalah mereka gagal merancang kesuksesannya”.

“Jadilah yang terbaik tetapi jangan merasa yang lebih baik”

“Ya Allah, tak ada yang mampu mendatangkan segala kebaikan melainkan dengan kekuasaan-MU, tidak ada yang mampu menolak segala keburukan melainkan dengan kekuasaan-MU, tidak ada daya kekuatan hanya kepada-MU”.(HR. Abu Daud)

ABSTRAKSI

“PENGARUH ARAH CETAKAN MELINTANG DAN MEMBUJUR SERTA TEBAL LAYER 0,2 MM DAN 0,3 MM TERHADAP PENYIMPANGAN PRODUK PRINTER 3 DIMENSI DARI BAHAN ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*)”

Dwi CahyaSetiawan, Bambang Waluyo F, Muh. Alfatih H.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartosuro

email : dwicahya684@gmail.com

ABSTRAKSI

Fused deposition modeling ialah pembuatan produk 3d dengan cara melelehkan bahan yang berbentuk filament dan mencetak lapis-berlapis sehingga membentuk sebuah benda yang diinginkan. Mesin printer 3D ini terdapat beberapa komponen penting yang saling berhubungan dan kondisi komponen-komponen tersebut sangat berpengaruh terhadap hasil penyimpangan produk. Dengan demikian tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah menyelidiki pengaruh arah cetakan serta tebal layer terhadap penyimpangan produk printer 3D.

Pada proses penelitian ini menggunakan bahan *Acrylonitrile Butadiene Styrene* yang dibentuk untuk specimen pengukuran dimensi dan akurasi panjang 127mm x lebar 12,7mm x tebal 3,2mm, dengan variasi arah cetakan melintang dan membujur terhadap pusat sumbu serta cetakan tebal layer 0,2 mm dan 0,3 mm.

Penelitian ini menghasilkan arah cetakan melintang dan tebal layer 0,2 mm lebih baik untuk mencetak produk karena melintang mempunyai nilai penyimpangan -0,05 mm dan tebal layer 0,3 mm nilai penyimpangannya -0,17 mm. Penyimpangan dipengaruhi jarak antara nozzle dengan bottom plate serta kerataan dari nozzle terhadap bottom plate.

Kata kunci : Printer 3d, Penyimpangan, *Acrylonitrile Butadiene Styrene*(ABS)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullah Hiwabarakatu.

Syukur alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir berjudul **“Pengaruh Arah Cetakan Melintang Dan Membujur Serta Tebal Layer 0,2 mm Dan 0,3 mm Terhadap Penyimpangan Produk Printer 3 Dimensi Dari Bahan ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*)”** dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

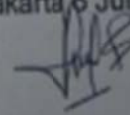
1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT,Ph.D sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Tri Widodo Besar Riyadi, ST, MSc, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Bambang Waluyo Febriantoko, ST. MT, selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing, mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Muh. Alfatih H. ST, MT., selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
6. Ibu dan kakak tersayang yang mendo'akan, memberi semangat, dan bimbingan sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat seperjuangan Sugeng, Dony, Heru dan Budi terima kasih atas bantuan selama penyelesaian Tugas Akhir ini, semoga persaudaraan tetap terjaga sampai kapanpun.
8. Teman-teman teknik mesin angkatan 2010 yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu terima kasih atas bantuannya selama penyelesaian Tugas Akhir, semoga menjadi teman selamanya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamualaikum Warahmatullah Hiwabarakatu

Surakarta 6 Juli 2015



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Tugas Akhir	v
Motto	vi
Abstraksi	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xv
Daftar Simbol	xvi
Daftar Lampiran	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistem Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. <i>Rapid Prototyping</i>	7
2.2.2. <i>Fused Deposition Modeling</i>	8
2.2.3. Printer 3D.....	11

2.2.4. Penyimpangan, akurasi, presisi produk printer 3D	14
---	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	15
3.2. Survey Lapangan dan Study Literatur	16
3.3. Alat dan Bahan.....	17
3.4. Lokasi Penelitian	19
3.5. Pembuatan Spesimen.....	19
3.6. Pengukuran Spesimen.....	20
3.7. Hasil	21
3.8. Analisa Data dan Pembahasan	21
3.9. Kesimpulan	21

BAB IV DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengukuran.....	22
4.1.1. Pengukuran Panjang Produk.....	24
4.1.2. Pengukuran Lebar Produk.....	25
4.1.3. Pengukuran Tebal Produk.....	27
4.2. Pembahasan	29
4.2.1. Pengecekan keakurasian masing-masing koordinat X, Y, dan Z axis dengan pergerakan nozzle dan bottom plate.....	30
4.2.2. Pengecekan keakurasian koordinat X, dan Y axis dengan pergerakan kombinasi bottom plate	31
4.2.3. Jarak antara nozzle dengan bottom plate tidak sesuai.....	32
4.2.4. Kerataan Permukaan Bottom Plate Terhadap Nozzle	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Cara kerja Fused Deposition Modeling	8
Gambar 2.2. Printer 3D yang merk <i>COME3D</i>	9
Gambar 2.3. Komponen Printer 3D	10
Gambar 2.4. Filament jenis Acrylonitrile Butadiene Styrene(ABS)	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3.2. ABS (<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>).....	17
Gambar 3.3. Diameter filament ABS	17
Gambar 3.4. Printer 3D Merk Come3D	17
Gambar 3.5. Komputer	18
Gambar 3.6. Posisi pengukuran Panjang,Lebar, dan Tebal	21
Gambar 4.1. Arah Cetakan Melintang Pusat Sumbu	22
Gambar 4.2. Arah Cetakan Membujur Pusat Sumbu.....	22
Gambar 4.3. Fused Deposition Modelling	23
Gambar 4.4. Spesimen.....	23
Gambar 4.5. Pengukuran Panjang Produk	24
Gambar 4.6. Histogram Perbandingan Penyimpangan Panjang antara Cetakan Arah Melintang dan Membujur pada tebal Layer 0,2 mm dan 0,3 mm.....	25
Gambar 4.7. Lebar Produk	26
Gambar 4.8. Histogram Perbandingan Penyimpangan Lebar antara Cetakan Arah Melintang dan Membujur pada tebal Layer 0,2 mm dan 0,3 mm.....	26

Gambar 4.9. Tebal Produk	27
Gambar 4.10. Histogram Perbandingan Penyimpangan Tebal antara Cetakan Arah Melintang dan Membujur pada tebal Layer 0,2 mm dan 0,3 mm.....	28
Gambar 4.11. Pengecekan arah X dan Y axis	31
Gambar 4.12. Pengecekan arah Z axis.....	31
Gambar 4.13. Tampilan software come3D menu debug	32
Gambar 4.14. Pengecekan pergerakan kombinasi X dan Y axis	32
Gambar 4.15. Jarak antara nozzle dengan bottom plate (A)	33
Gambar 4.16. Tampilan pada software come3D menu debug pilih home offset	33
Gambar 4.17. Cetakan produk melebar ke samping	34
Gambar 4.18. Produk tidak menempel.....	34
Gambar 4.19. Produk baik.....	34
Gambar 4.20. Setting kerataan bottom plate terhadap nozzle dengan feeler gauge (a).....	36
Gambar 4.21. Prosedur setting kerataan bottom plate terhadap nozzle	36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Pengukuran Panjang Produk Tebal Layer 0,2 mm	24
Tabel 4.2. Pengukuran Panjang Produk Tebal Layer 0,3 mm	24
Tabel 4.3. Pengukuran Lebar Produk Tebal Layer 0,2 mm	26
Tabel 4.4. Pengukuran Lebar Produk Tebal Layer 0,3 mm	26
Tabel 4.5. Pengukuran Tebal Produk Pada Tebal Layer 0,2 mm	27
Tabel 4.6. Pengukuran Tebal Produk Pada Tebal Layer 0,3 mm	28
Tabel 4.7. Ukuran Lebar dan Tebal.....	35
Tabel 4.8. Ukuran Panjang dan Penyimpangan Melintang, Membujur	36

DAFTAR SIMBOL

- L = Panjang Spesimen
- l = Lebar Spesimen
- t = Tebal Spesimen

DAFTAR LAMPIRAN

- Annual Book of ASTM, D 955-00 Measuring Shrinkage from Mold Dimensions of Thermoplastics¹.....Lampiran 1
- Jurnal Pengaturan Orientasi Posisi Objek Pada Proses Rapid Prototyping Menggunakan Printer 3D Terhadap Waktu Proses dan Kualitas Produk.....Lampiran 2
- ABS-P400 Dimension 3D Printers.Lampiran 3