

## **PENGARUH VARIASI KECEPATAN TERHADAP KESESUAIAN DIMENSI UNIVERSAL JOINT HASIL CETAK MESIN 3D PRINTER**

**Ahmad Naufal, Amin Nur Akhmadi, M. Taufik Qurohman**

Email : [anaufall405@mail.com](mailto:anaufall405@mail.com)

Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama

Jl. Mataram no.9, Kota Tegal, Jawa Tengah, Indonesia

### **Abstrak**

Proses manufaktur dengan menggunakan metode 3D printing saat ini berkembang dengan sangat pesat. Material yang paling banyak digunakan dalam produksi menggunakan metode 3D Printer ini yaitu material polimer dan PETG. Material polimer umumnya diproduksi dengan metode ekstrusi. Untuk pengaplikasian sebagai filament feed dalam proses 3D Printing, dilakukan proses ekstrusi menggunakan screw extruder untuk mendapatkan filament yang kontinu. Dalam proses ekstrusi nya, ada beberapa kondisi ekstrusi yang harus dipenuhi. Seperti temperatur leleh, pembagian zona pada ekstruder, jenis screw, tekanan, shear rate dan feedrate. Untuk ekstrusi polimer dan komposit, desain dan konstruksi screw dan barrel merupakan pertimbangan penting yang menentukan kualitas hasil akhir produk ekstrusi sehingga untuk menjawab permasalahan tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan atau mencetak benda mekanikal Universal Joint menggunakan mesin 3d printer ender 5 pro berbahan filament PETG dengan suhu nozzle 230° dan suhu bed 110° kemudian membuat variable 3 kali percobaan dengan kecepatan 30mm/s, 60mm/s, 80mm/s selanjutnya melakukan pengukuran dimensi hasil cetak par demi part Universal Joint dan dilihat secara visual.

**Kata Kunci** : 3d print, filament petg, ultimaker cura, toleransi dimensi.

### **Abstract**

*The manufacturing process using the 3D printing method is currently developing very rapidly. The most widely used materials in production using this 3D Printer method are polymer materials and PETG. Polymer materials are generally produced by the extrusion method. For application as a filament feed in the 3D Printing process, an extrusion process is carried out using a screw extruder to obtain a continuous filament. In the extrusion process, there are several extrusion conditions that must be met. Such as melting temperature, zone division in the extruder, screw type, pressure, shear rate, and feedrate. For extruded polymers and composites, screw and barrel design and construction are important considerations that determine the quality of the final extruded product. In this study, the manufacture or print of Universal Joint mechanical objects using a 3d printer ender 5 pro made from PETG filament with a nozzle temperature of 230 ° and a bed temperature of 110 then makes 3 variables experiment with a speed of 30mm/s, 60mm/s, 80mm/s then measuring the dimensions of the printed par by part Universal Joint and visually viewing it..*

**Keywords** : 3d print, petg filament, ultimaker cura, dimension tolerance.

### **1. Pendahuluan**

Perkembangan teknologi pada saat ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, salah satunya adalah teknologi 3D printing atau juga dikenal sebagai *additive manufacturing*. Teknologi 3D printing adalah proses pembuatan benda padat dari sebuah file digital. Proses pencetakan objek tiga dimensi ini dikenal sebagai *additive process* (Mahamood dkk, 2016). Teknologi 3D *printing* yang menggunakan *additive manufacturing process* dimana produk dibuat atau dicetak berdasarkan lapis demi lapis (*layer by layer*) dengan serangkaian *cross sectional slices* (Barry, 2012). Teknologi ini diaplikasikan diberbagai bidang teknik dan industri seperti pesawat terbang, *bioengineering*, *medical devices*, *medical implant* dan produk *otomotif*. Ada banyak sistem *additive manufacturing* yang tersedia di pasaran seperti *fused deposition modeling* (FDM), *direct metal deposition* (DMD), *selective lasersintering* (SLS), *inkjet modeling* (IJM) dan *stereo-lithography* (SLA) (Mohamed, 2014).

Pada saat ini teknologi *additive manufacturing* telah banyak dikembangkan dan dipakai untuk berbagai macam kegiatan seperti penelitian, percetakan baik skala besar maupun kecil. Teknologi *additive manufacturing* yang banyak digunakan dan berkembang pesat saat ini adalah *rapid prototyping* berbasis FDM. Teknologi ini merupakan teknologi yang bekerja dengan cara memanaskan bahan pada *nozzle* kemudian dicetak pada meja untuk menghasilkan bagian yang diinginkan. FDM adalah salah satu teknik yang paling umum digunakan untuk 3D *printers* dan telah menjadi salah satu *rapid prototyping* (RP) techniques pada saat ini. Mesin FDM bekerja dengan cara mencetak suatu part yang telah didesain oleh *computer aided design* (CAD) kemudian diexport dalam bentuk *stereolithography* (STL) file dan diupload ke *slicer programs* untuk memerintahkan mesin mencetak part sesuai dengan desain (Mohamed, 2014).

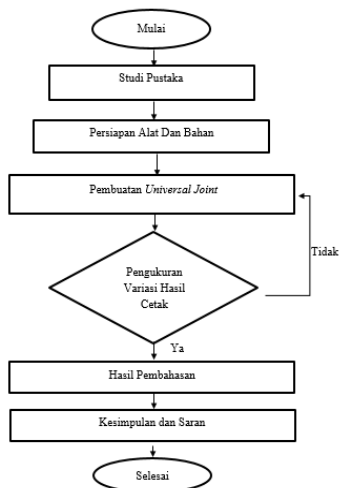
Bahan yang sering digunakan untuk membuat *prototype* atau bahan uji yaitu *acrylonitrile*

butadiene styrene (ABS), polycarbonate (PC), polystyrene, 2 nylon, polylactic acid (PLA), dan polyurethane. Beberapa material ini memiliki sifat *thermoplastic* atau material dapat berubah menjadi lunak jika dipanaskan pada suhu tertentu dan akan menjadi keras jika didinginkan. Bahan ABS mempunyai sifat yang lebih tahan panas sehingga banyak dimanfaatkan untuk keperluan sehari – hari yang berhubungan dengan suhu tinggi. Bahan ABS sebelum dilakukan proses 3D *printing* berbentuk seperti kawat *filament* kemudian diproses untuk mencetak *prototype* atau bagian sesuai dengan desain (Mohamed, 2014).

Berdasarkan latar belakang diatas maka tugas akhir ini peneliti mengambil judul **“Pengaruh Variasi Kecepatan Terhadap Kesesuaian Dimensi Universal Joint Hasil Cetak Mesin 3D Printer”**.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Diagram alur penelitian



Gambar 1. Diagram alur

#### 2.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. *Software Solidwork* 2016.
2. *Software Ultimaker Cura*
3. *Thermal gun* untuk mengecek suhu.
4. Jangka sorong.
5. *3D Printer Ender 5 Pro*.

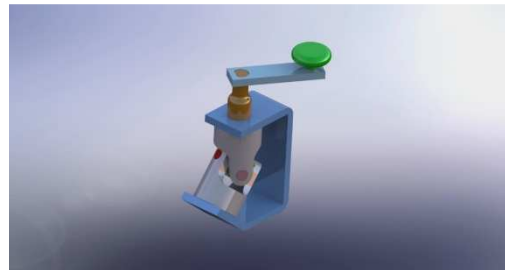
#### 2.1.2 Bahan

1. *Filament PETG*.
2. *Glu stik*

## 2.2 Analisis Penelitian

Metode analisis data untuk pengaruh variasi kecepatan terhadap kesesuaian dimensi hasil cetak *Universal Joint* mesin 3D *printer*, yaitu dimulai dari mempersiapkan alat dan bahan dan membuat atau mencetak benda mekanikal *Universal Joint* dengan variasi kecepatan 30mm/s, 60mm/s,

80mm/s, kemudian melakukan pengukuran dimensi hasil cetak *part* demi *part Universal Joint* menggunakan jangka sorong dan melakukan perbandingan hasil ukuran 3 variasi kecepatan yang lebih mendekati gambar *drawing Universal Joint* dan dilihat secara *visual* mana yang lebih baik.



Gambar 2. Hasil render Universal Joint

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil Pembuatan dan Pengukuran Variasi Dimensi Universal Joint

Dalam proses pembuatan universal joint 3D Print ini dikerjakan dengan berbantuan software *solidworks* 2016. Dengan menggunakan software *solidworks* 2016 bertujuan agar memberikan kemudahan dan kepraktisan dalam melakukan pembuatan produk yang sebenarnya dikarenakan *software solidworks* 2016 dapat membuat desain part satu per satu yang nantinya bisa di *assembly*.



Gambar 3. Hasil cetak Universal Joint dengan kecepatan 30mm/s.



Gambar 4. Hasil Cetak Universal Joint dengan kecepatan 60mm/s.



Gambar 5. Hasil cetak Universal Joint dengan kecepatan 80mm/s.

Secara visual hasil cetak *Universal Joint* kecepatan 30mm/s, 60mm/s hasil permukaannya halus dan mudah diputar, sedangkan kecepatan 80mm/s hasil permukanya kasar dan sulit diputar.

#### 4. Simpulan

Jadi dari penelitian diatas adapun beberapa kesimpulan yang didapatkan:

1. Langkah awal untuk membuat *Universal Joint* ke 3D print adalah melakukan desain *Universal Joint* part perpart kemudian di *assembly* pada *software solidwork* 2016, kemudian menyimpan file part demi part dengan format STL setelah itu melakukan slice pada *software ultimaker cura* dengan variable kecepatan print 30mm/s, 60mm/s, 80mm/s dengan suhu nozzle 230°C dan suhu bed 110°C setelah slicing kemudian save hasil slice dalam format g-code ke sd card kemudian mencetak ke mesin *3D Print Ender 5 Pro*.
2. Perbandingan ukuran dimensi pada *Universal Joint* variable yang telah dicetak dengan kecepatan 30mm/s, 60mm/s, 80mm/s dan diukur menggunakan jangka sorong dimana didapatkan

hasil perbandingan dimensi paling besar antara 0,5mm.

#### 5. Daftar Pustaka

Asfar Yusran, 2016 “Prinsip kerja SLS”.1-4 (Diakses 27 Januari 2021).

Barry (2012), Mahamood dkk (2016), (Mohamed, 2014), (Thomas dkk, 2016). L. B. (2009). Bab I Latar Belakang. 1–16.

Dekat, R., Cetakan, T., & Dengan, D. (2019). Analisis Komparasi Model 3 Dimensi Fotogrametri Rentang Dekat Terhadap Cetakan 3 Dimensi Dengan Alat Cetak Raise3D N2 Plus. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 141–149.

Kelautan, F. T. (2016). PERANCANGAN VIRTUAL PROTOTYPE AUTO TRANSFER SYSTEM STACKING i uh SYSTEM STACKING CRANE USING LABVIEW AND.

Mesin, J. T., Manufaktur, P., & Bangka, N. (2019). *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur* Optimasi Parameter Proses 3D Printing FDM Terhadap Akurasi Dimensi Menggunakan Filament Eflex. 11(01), 0–7.

Naseba Media, 2020. Apa itu 3D Priting?

Nurul Amri, A. A., & Sumbodo, W. (2018). Perancangan 3D Printer Tipe Core XY Berbasis Fused Deposition Modeling (FDM) Menggunakan Software Autodesk Inventor 2015. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 3(2), 110–115.

Putra, K. S., Ds, S., Sari, U. R., & Ds, S. (2018). Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup. *Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup*, 1–6.

Setiawan, A. A. (2018). Optimasi Parameter 3D Printing Terhadap Keakuratan Dimensi dan Kekasaran Permukaan Produk Menggunakan Metode Taguchi Grey Relational Analysis. *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and Its Application Program*, 2654, 1–5.

Sugeng Winarto, 2015 “Pengaruh Suhu dari botoom Plate Terhadap Produk Printer 3D”, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Syam, W. P. (2019). Toleransi dimensi dan geometri-Analisis rantai variasi dalam proses perakitan produk.  
<https://doi.org/10.31227/osf.io/r9h8y>

Wiwiek Juwono, 2014 "SolidWorks 2015 Dukung Cetak Langsung diPrinter 3D"