

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tulang umumnya memiliki kemampuan untuk regenerasi secara penuh, akan tetapi hanya berlaku pada cacat yang berukuran kecil (Hung 2012), cacat tulang yang berukuran kritis seperti bekas trauma, infeksi, penyakit degeneratif, tumor dan sebagainya tidak bisa beregenerasi penuh tanpa bantuan. Dalam kebanyakan kasus, rekayasa jaringan tulang diperlukan untuk mengisi dan merangsang regenerasi pada daerah tulang yang rusak tersebut (Kalfas, 2001). Rekayasa jaringan tulang adalah prosedur pembedahan yang berupa penggantian tulang yang hilang untuk memperbaiki cacat seperti pada tulang yang kompleks, menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan, atau gagal untuk sembuh secara sempurna (Hung, 2012).

Maka dari itu pengganti tulang biasanya menggunakan Bone graft, Bone graft merupakan materi penggantian tulang yang telah banyak di gunakan dalam pencangkokan tulang yang rusak. Secara garis besar bahan pengganti tulang ini di kelompokkan menjadi 3 bagian yaitu autograf, allograf, dan xenograft :

A. Allograft adalah pencangkokan dengan menggunakan jaringan tubuh seorang donor, contohnya menggunakan tulang dari pendonor yang sudah meninggal. Tulang pengganti juga bisa di ambil dari cadaver (mayat yang di awetkan) yang telah di bersihkan dan di simpan dalam bank jaringan.

B. Autograft adalah pencangkokan dengan menggunakan jaringan tubuh sendiri, pada prosedur autograft tulang pengganti berasal dari tubuh sendiri. Misalnya, tulang pinggul, tulang pinggang, tulang iga, atau pergelangan tangan.

C. Xenograft adalah pencangkokan jaringan yang di transplantasikan pada binatang dari spesies yang berbeda.

Setelah mendapatkan pengganti tulang dari spesies lain akan di bentuk dan di masukkan ke tulang yang rusak, setelah itu agar dapat menahan tulang pada posisinya akan di gunakan material seperti sekrup.

Pencetakan 3d menjadi metode yang menarik untuk di pakai dalam manufaktur perancah, terutama karena stabilitasnya untuk mencetak material yang dapat terdegradasi seperti pla. Pla merupakan material yang menarik digunakan

karena selain dapat terdegradasi, PLA juga mempunyai sifat biokompatibel dan kekuatan mekanik yang bagus (Pawar et al., 2014). Salah satu persyaratan perancah adalah kekuatan mekanik yang menyerupai jaringan tulang kancellus yang akan digantikan (Sabir, Xu, dan Li, 2009). Dan modulus elastisitas efektif adalah properti yang penting dalam kekuatan mekanik. Sebelumnya, Jalil dan Todo (2017) telah meneliti perancah PLA dengan diameter pori 0,7mm, 1mm, dan 2mm, mereka mencapai kesimpulan pori yang lebih kecil dari 0,7mm sulit untuk dicetak dan memiliki modulus elastisitas yang paling rendah, dan modulus elastisitas efektif perancah tidak berbanding lurus terhadap porositas dengan perancah berpori 1mm memiliki modulus elastisitas tertinggi. Germain et al (2018) meneliti efek dari annealing terhadap kekuatan dan degradasi struktur gyroid fan sturt based, yang mencapai kesimpulan bahwa annealing tidak berdampak signifikan terhadap kekuatan, dan struktur gyroid lebih stabil setelah terdegradasi.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa perancah PLA yang dicetak menggunakan mesin cetak 3D merupakan topik yang penting untuk diteliti, terutama modulus elastisitas efektifnya.

Printer 3D atau Additive Layer Manufacturing adalah teknologi terbaru di dunia printing. Printer jenis ini masih tergolong jenis printer yang tercanggih yang masih dikembangkan oleh perusahaan besar di Jepang dan beberapa negara lainnya, cara kerja dari 3D ini adalah proses membuat objek prototype pada 3D atau bentuk apapun dari model digital yang berbahan dasar plastik

Printer 3D dibuat pertama kali oleh Charles W. Hull pada tahun 1984 printer 3D merupakan perangkat cetak tercanggih saat ini. Proses kerja dari printer ini adalah dengan menggunakan desain dari gambar digital untuk menghasilkan sebuah objek fisik berbentuk 3D yang identik.

Dari segi material printing, material yang hingga saat ini umumnya digunakan untuk printer 3D adalah plastic, metal dan keramik. Namun terdapat juga beberapa jenis filament yang masih belum umum digunakan, salah satunya yaitu jenis lilin. Filament lilin dibandingkan dengan filament lainnya seperti plastic, memiliki titik leleh yang paling rendah dan mempunyai kelebihan yaitu dapat diuapkan. Apabila alat ini dapat membuat pola lilin yang rumit, maka salah satu contoh pada pengaplikasiannya adalah dapat digunakan sebagai pembuatan pola

untuk proses lost wax-casting. Saat ini alat 3D pada umumnya di jual dengan harga yang mahal. Hal ini dikarenakan kontruksi alat yang rumit dan besar.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang didalam penulisan laporan ini, permasalahan penulisan laporan ini adalah Bagaimana mendapatkan hasil pengujian terhadap kekuatan tekan terhadap material filament PLA dengan menggunakan metode taguchi.

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari penelitian ini, antara lain adalah :

1. Material yang di gunakan pada penelitian ini adalah polylactic Acid (PLA)
2. Variabel yang harus di penuhi adalah variabel terikat, variabel control dan variabel bebas.
3. Variabel terikat yang harus di penuhi adalah compress strenght, elongation dan modulus elastisitas.
4. Variabel control yang harus di penuhi adalah temperature based plate, infill pattern, infill density.
5. Variabel bebas yang harus di penuhi adalah line width, printing temperature, printing speed, layer high.

## **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil dari sifat mekanis uji tekan dengan material PLA (polilatic acid). Spesimen uji yang digunakan memiliki dimensi 12,7x12,7x25,4 mm dengan porositas 60 % menggunakan metode taguchi.

## **1.5 Manfaat**

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan pengetahuan ilmiah dalam pencetakan spesimen uji tekan dengan menggunakan bahan filament PLA pada mesin printer 3D.
2. Menambah pengetahuan tentang uji tekan dengan menggunakan bahan filament PLA.
3. Mendapat pengetahuan baru cara menggunakan bahan PLA pada mesin printer 3D.

