

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencetakan 3D juga dikenal sebagai *manufaktur aditif* telah menjadi bagian integral dari revolusi industri. Teknologi ini telah berkembang pesat sejak diperkenalkan pada tahun 1980-an, awalnya digunakan untuk pembuatan prototipe, pencetakan 3D kini digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi termasuk produksi komponen otomotif, pesawat terbang, peralatan medis, hingga pakaian dan aksesoris mode.

*Manufaktur* pencetakan 3D melibatkan penggunaan teknologi cetak lapis demi lapis untuk membangun objek tiga dimensi dari model digital. Metode pencetakan meliputi *Fused Deposition Modeling* (FDM), *Stereolithography* (SLA), *Selective Laser Sintering* (SLS), dan lain-lain. Keunggulan manufaktur pencetakan 3D termasuk kemampuan untuk mencetak struktur yang kompleks dengan cepat dan fleksibilitas dalam produksi batch kecil. Meskipun pencetakan 3D telah mencapai tingkat akurasi yang tinggi, masih ada beberapa tantangan terkait dengan akurasi bentuk atau geometri dari objek yang dicetak. Beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi ini termasuk toleransi cetakan, pergerakan sumbu pada printer 3D, teselasi dan distorsi termal pada material selama proses pencetakan.

Pada penelitian kali ini akan berfokus pada faktor teselasi terhadap akurasi cetak 3D. Teselasi sendiri merupakan langkah penting dalam persiapan model digital untuk pencetakan 3D. Ini melibatkan pembagian permukaan objek menjadi segitiga atau poligon lainnya. Model digital kompleks dapat diubah menjadi bentuk geometri yang lebih sederhana dengan teselasi, memungkinkan printer 3D untuk membaca dan mencetak model dengan lebih efisien. Teselasi juga memengaruhi akurasi dan kualitas hasil cetakan.

Konversi teselasi dapat memengaruhi akurasi *geometri* objek yang dicetak. Ketika model digital diubah menjadi teselasi, beberapa detail halus atau kompleks mungkin hilang atau mengalami distorsi. Akibatnya, bisa terjadi ketidaksesuaian antara desain awal dan hasil cetakan. Selain itu, proses teselasi juga dapat menyebabkan cacat pada cetakan, seperti *overhang/overlap* yang berlebihan atau permukaan yang tidak rata. Tantangan terkait akurasi bentuk dan proses teselasi dalam pencetakan 3D masih ada, peneliti terus berupaya membandingkan berbagai perangkat lunak dan teknik teselasi menggunakan perangkat lunak matematis untuk meningkatkan teknologi dan proses produksi dalam pencetakan 3D.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara membandingkan tingkat akurasi teselasi hasil konversi file 3D pada beberapa *software* CAD (Onshape, Fusion 360, Blender, Inventor)?
2. Bagaimana melakukan image analisis file makro dengan tingkat akurasi teselasi yang tinggi menggunakan *software* ImageJ?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. *Software* yang digunakan merupakan *software* 3D yang umum digunakan di lingkungan engineer, antara lain: Onshape, Fusion 360, Blender dan Inventor.
2. Geometri dari spesimen uji berbentuk tabung dengan tinggi 10 mm dan variasi diameter: 0.1 mm, 0.4 mm, dan 0.5 mm, 0.7mm.
3. Mesin cetak 3D yang digunakan adalah SLA LCD Creality LD-002
4. Menggunakan satu jenis material resin yang spesifik eSUN Standard dan umum digunakan dalam SLA LCD printing untuk menjaga konsistensi hasil.
5. Menggunakan satu metode pengujian, menggunakan pengujian makro, yang akan digunakan untuk memastikan tingkat keakuratan waktu setelah dicetak.
6. Format file STL (*Standard Tessellation Language*) yang akan dianalisis untuk mengevaluasi akurasi teselasi.
7. Penelitian ini akan membatasi fokus pada pengaruh proses tesselasi dalam pencetakan 3D terhadap akurasi *geometri* objek yang dihasilkan, dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang memengaruhi kualitas cetakan seperti jenis perangkat lunak, parameter cetak, dan jenis material yang digunakan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Membandingkan tingkat akurasi teselasi hasil konversi file 3D pada beberapa *software* CAD (Onshape, Fusion 360, Inventor, Blender).
2. *Image* analisis file makro dengan tingkat akurasi teselasi yang tinggi menggunakan *software* ImageJ

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penulisan penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Sebagai solusi praktis dalam hal penggunaan *material* dan biaya pada desainer kelas menengah dan kebawah
2. Sebagai literatur pada penelitian yang sejenis dalam rangka pengembangan teknologi terutama dalam bidang design CAD
3. Sebagai sarana untuk menambah wawasan ilmiah bagi penulis khususnya dalam bidang Design CAD