

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di dunia sekarang ini sudah mengalami kemajuan yang sangat pesat salah satu diantara banyaknya kemajuan teknologi yang ada pada saat ini adalah 3D *printer* atau juga disebut *additive manufacturing*.

Additive manufacturing adalah sebuah proses pembuatan benda solid tiga dimensi dari model digital (CAD). Proses percetakan 3D membuat sebuah produk dengan menggunakan proses additif, dimana dengan menambahkan bahan-bahan dasar secara bertahap sesuai dengan bentuk model digital yang telah didesain terlebih dahulu. Penggunaan *additive manufacturing* menggunakan 3D *printing* lebih menguntungkan dibandingkan dengan metode konvensional manufaktur (Seprianto dkk., 2017). Teknologi ini diaplikasikan diberbagai bidang teknik dan industri seperti pesawat terbang, *bioengineering*, *medical devices*, *medical implant* dan produk otomotif. Ada berbagai macam teknologi 3D *printing* diantaranya, *fused deposition modeling* (FDM), *direct metal deposition* (DMD), *selective lasersintering* (SLS), *inkjet modeling* (IJM), *digital light processing* (DLP) dan *stereo-lithography* (SLA) (Sugiantoro, 2019).

Perkembangan teknologi *Digital Light Processing* (DLP) 3D *printing* membuat DLP menjadi salah satu metode yang semakin banyak digunakan saat ini. *Digital Light Processing* (DLP) memiliki kesamaan dengan printer SLA, cara memadatkan cairan resin dilakukan melalui proyeksi sinar UV dengan panjang gelombang 363-420 nm yang membentuk polairi sandari objek yang akan dicetak (Hendrawan, 2019). Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan objek 3D dengan teknologi DLP disebut dengan *photopolymer liquid resin* yang terbuat dari campuran bahan kimia. Dengan menggunakan metode DLP dianggap sebuah teknologi yang menarik dan masih jarang ditemui di Indonesia. Selain itu, dengan metode DLP 3D *printing* memiliki kelebihan pada tingkat akurasi dan presisi yang baik karena dengan mesin DLP dapat mencetak produk-produk yang memiliki sudut yang sangat rumit seperti pembuatan patung wajah manusia, pembuatan topeng, dan juga dapat membuat implan tulang manusia yang pada

saat ini masih dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan medis. Akan tetapi, minimnya standarisasi dalam dunia 3D *printer* dan pengetahuan ini membuat riset tentang optimasi proses dari mesin 3D *printer* menjadi sangat penting dilakukan. Terlebih, kesuksesan sebuah proses pencetakan 3 dimensi sangat bergantung pada pengaturan *layer* yang tepat dan juga *exposure time* yang dapat mempengaruhi keakuratan dan kepresisian dimensi pada produk DLP.

Selain untuk membuat *prototype*, DLP 3D *printer* digunakan sebagai benda akhir yang fungsional sehingga hasil produk DLP ini dapat langsung digunakan oleh konsumen. Potensi DLP 3D *printer* untuk membuat produk yang fungsional haruslah memiliki kualitas yang baik agar produk dapat berfungsi dengan baik dan dalam jangka waktu yang panjang. *Gear* merupakan komponen yang berperan sangat penting dan fungsional dalam proses permesinan. *Gear* merupakan komponen penting dalam dunia mekanika. Komponen ini di gunakan untuk meningkatkan ataupun menurunkan torsi, merubah arah gerak serta untuk mentransmisikan daya dari suatu sistem gerak. *Gear* sangat berguna untuk memindahkan gaya dari suatu *gear* ke *gear* yang lain. Dengan pengaplikasian penelitian ini pada *gear* yang dibuat dari DLP 3D *printer* menggunakan bahan resin, dalam hal ini penyimpangan ukuran dimensi serta pengaruh parameter proses pada saat pencetakan specimen uji merupakan faktor penyebab penentuan judul tugas akhir ini sebab penulis ingin menemukan kombinasi dan optimasi parameter yang tepat untuk mendapatkan ukuran dimensi yang presisi dan akurat dari hasil cetak DLP 3D *printer*. Atas masalah tersebut, penulis ingin menemukan cara mendapatkan akurasi dan presisi ukuran dimensi yang tepat dan menemukan kombinasi serta optimasi parameter yang tepat dalam pencetakan DLP 3D *printer* untuk mendapatkan tingkat akurasi dan kepresisian dimensi *gear*. Guna mempermudah proses penelitian yang dilakukan, maka penulis menggunakan standar ASTM D955 untuk ukuran dimensi specimen uji. Maka dari itu untuk menjawab permasalahan, penulis melakukan penelitian dengan mendesain dan mencetak specimen ASTM D955 menggunakan bahan *photopolymer resin* agar dapat meminimalisir terjadinya penyimpangan dimensi. Adapun pengukuran dimensi yang dilakukan penulis ialah mengukur dimensi diameter dan dimensi

ketebalan spesimen dengan *exposure time* dan *layer thickness* sebagai parameter penelitian DLP 3D printer.

Tingkat keakurasian dan kepresisian dimensi secara signifikan mempengaruhi kualitas produk hasil cetakan 3D printer pada metode DLP (*Digital Light Processing*) terutama pada situasi ketika komponen hasil cetakan digunakan pada perakitan yang membutuhkan keakuratan *fitting* yang tinggi, pada pengujian sifat mekanis, dan pada penggabungan komponen yang membutuhkan keakuratan dimensi komponen (Taufik, 2016).

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya penyimpangan dimensi dan juga untuk mengetahui pengaruh parameter terhadap hasil produksi *gear* menggunakan teknologi DLP 3D printing. Maka dari itu penulis membuat penelitian tentang, “Penyimpangan Dimensi Proses Produksi *Gear* dengan Menggunakan Teknologi DLP (*Digital Light Processing*) 3D Printer.”

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut :

1. Menerapkan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Mendapatkan persentase penyimpangan dimensi dari hasil produksi menggunakan DLP 3D printer.
3. Mendapatkan parameter *exposure time* dan ketebalan lapisan (*layer thickness*) yang tepat terhadap ukuran dimensi pada hasil cetak DLP 3D printer.
4. Mencari kombinasi dan optimasi parameter yang optimal untuk meminimalisir penyimpangan dimensi pada hasil cetak DLP 3D printer.
5. Meningkatkan kualitas produk pada hasil cetak DLP 3D printer.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan yang dibahas pada penelitian ini tentang “Penyimpangan Dimensi Proses Produksi *Gear* dengan Menggunakan Teknologi DLP (*Digital Light Processing*) 3D

Printer” dengan pembahasan yang di titik beratkan pada masalah-masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui DLP 3D *printer* berfungsi dengan baik ?
2. Bagaimana pengaruh *exposure time* dan *layer thickness* terhadap tingkat kepresisian serta keakurasian hasil produksi menggunakan DLP 3D *printer*?
3. Bagaimana pengaruh *exposure time* dan *layer thickness* terhadap kualitas produksi menggunakan DLP 3D *printer*?
4. Bagaimana cara menentukan kombinasi parameter yang tepat sehingga mendapatkan hasil yang optimal?

1.4 Batasan Masalah

Agar laporan yang dibahas dalam penelitian ini tidak menyimpang dari judul yang telah ditetapkan, maka perlu dibuat batasan masalah agar hasil yang dicapai dapat lebih fokus. Batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Desain produk menggunakan aplikasi CAD *Inventor Education*.
2. Hasil cetakan DLP yang akan diuji menggunakan bahan *liquid photopolymer resin*.
3. Penelitian hanya dengan satu alat, yaitu DLP 3D *printer*.
4. Spesimen menggunakan standar ASTM D955.
5. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan parameter yang bervariasi.
Parameter yang digunakan adalah :
 - a) *Exposure Time* (12 second, 14 second dan 16 second)
 - b) *Layer Thickness* (0,04 mm, 0,06 mm dan 0,08 mm)Pengukuran dimensi yang digunakan adalah :
 - a) Diameter
 - b) Ketebalan
6. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mikrometer sekrup.
7. Analisa data menggunakan aplikasi *Design Expert 10 (Trial)*.