

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rapid prototyping ialah suatu teknologi yang berkemampuan buat mempersingkat waktu manufaktur dari suatu produk. *Additive manufacturing* ialah salah satu cabang dari teknologi ini. *Additive manufacturing* ialah suatu teknologi yang membagikan keleluasaan seseorang perancang dalam membuat suatu wujud raga dari model visual yang sudah di buat. Wujud raga dari proses ini pula bisa digunakan buat bermacam keperluan dari cuma purwa rupa sampai pengaplikasian dalam industri[1]. Proses pembetulan suatu *prototype* bisa dicoba dengan memakai tata cara FDM dalam riset ini perlengkapan yang digunakan merupakan printer 3D. Proses pengerjaan dicoba bersumber pada wujud foto yang ada pada layar monitor komputer, desain foto bisa dicoba dengan memakai fitur foto CAD, dalam melaksanakan proses pengerjaan pada 3D printer terlebih dulu menentukan posisi posisi vertikal, horizontal. Pada proses ini pembuatan dicoba dengan tata cara berlapis[2]. Pembuatan *prototype* kilat (*rapid prototyping*) berusia ini perkembangannya sangat kilat. Salah satu antara lain merupakan pemakaian mesin pencetak 3 ukuran, bahan yang digunakan merupakan tipe PLA serta ABS. Pada proses pengerjaan tata cara 3D printer, aspek posisi orientasi objek memegang peranan berarti dalam memastikan kualitas produk serta pula kekuatan material yang dihasilkan, sebab membentuk lapisan material secara berlapis bersumber pada posisi orientasi yang rancang. Riset ini dicoba mengenali pengaruh posisi orientasi pada proses 3D printing terhadap kekasaran produk serta kekuatan tarik material yang dihasilkan[3].

Penelitian 3D Printing menggunakan PLA+ telah banyak dilakukan. Dalam penelitian sebelumnya, Lubis dan Joy H Panjaitan menjelaskan bahwa menentukan kombinasi antara kepadatan infill dan suhu pencetakan mempengaruhi hasil kekuatan tarik, karena suhu ekstruder memiliki pengaruh paling signifikan pada nilai kekuatan tarik dari bentuk yang dicetak menggunakan teknologi 3D[4], [5].

Secara sejalan, Sobron Lubis menyatakan dalam penelitiannya bahwa proses pencetakan dengan orientasi objek horizontal lebih singkat dibandingkan dengan orientasi vertikal karena posisi horizontal menghasilkan kondisi spesimen yang lebih halus. Hal ini disebabkan karena dalam posisi horizontal, proses pencetakan tidak memerlukan dukungan yang sebanyak pada orientasi vertikal, sehingga menghasilkan spesimen yang lebih sedikit miring selama proses pemotongan[6].

Dalam penelitian Sobron Lubis, dijelaskan bahwa penggunaan bahan PLA dengan orientasi objek horizontal menghasilkan kualitas dimensional terbaik, dan kesalahan akurasi bahan ini tidak melebihi 1mm per lapisan[3]. Dalam penelitian Gilar Pandu Annanto, dijelaskan bahwa hasil cetak dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk bahan dan pola infill. Hal ini menunjukkan bahwa pola infill *Rectilinear* memiliki nilai rasio tertinggi karena dianggap sebagai jenis infill yang paling optimal[1]. Demikian pula, dalam penelitian Andik Aris Setiawan, dijelaskan bahwa proses pencetakan 3D menggunakan teknologi FDM (*Fused Deposition Modeling*) memiliki beberapa kekurangan, termasuk sistem pembentukan produk secara lapis demi lapis, sifat material yang bervariasi, dan parameter yang tidak terdefinisi, sehingga sulit untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dan optimal[7].

Dalam penelitian Z.S. Suzen, disebutkan bahwa dengan kemajuan teknologi manufaktur industri, persaingan di sektor manufaktur, terutama dalam mengembangkan suku cadang yang terjangkau dengan dimensi yang akurat, semakin sengit. Oleh karena itu, memperoleh hasil dimensi yang akurat dan presisi dalam proses manufaktur sangat penting untuk meningkatkan kualitas produk akhir[8]. Dalam penelitian Z.S. Suzen, dijelaskan bahwa suhu *nozzle* dan pola infill mempengaruhi kekuatan tarik dari spesimen[9]. Dalam penelitian Samuel E.Y., dijelaskan bahwa pola infill memiliki pengaruh terhadap hasil kekuatan tekan dan jumlah material yang dibutuhkan untuk mencetak objek 3D menggunakan bahan PLA[10]. Dalam penelitian Gilar P. A., disebutkan bahwa kekuatan komponen yang dicetak menggunakan FDM dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pemilihan

material dan pola infill untuk menghasilkan komponen dengan waktu pencetakan yang lebih singkat namun tetap mempertahankan kekuatan yang cukup[11].

Permasalahan pada 3D Printing pada dasarnya adalah besar benda yg dapat dicetak dan kecepatan produksinya dikarenakan barang-barang yang dibuat pada *3D printing* pada dasarnya dibuat dengan kecepatan rendah. Namun, dari semua referensi yang telah dinyatakan diatas jelas belum dinyatakan pengaruh jumlah cetak dan waktu proses terhadap kualitas hasil cetak 3D printing. Pada dasarnya sistem pergerakan dari *3D Printing* (menggunakan *nozzle*) bergerak pada area tertentu dengan mengikuti infill yang sudah ditentukan. Oleh karena itu, **Pengaruh Jumlah Cetak Dan Waktu Proses Berpengaruh Langsung Terhadap Kualitas Hasil Cetak 3D Printing.**

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh variasi jumlah cetak terhadap karakteristik dimensi, toleransi, dan sifat mekanik produk cetak 3D menggunakan bahan PLA+?
- b. Apakah parameter seperti *Print Speed*, dan *infill pattern* memberi pengaruh terhadap kualitas hasil cetak spesimen dengan bahan filament PLA+?
- c. Bagaimana interaksi antara jumlah cetak dan waktu proses mempengaruhi kualitas hasil cetak 3D menggunakan bahan PLA+ dan bagaimana cara menemukan parameter optimal untuk menghasilkan produk dengan kualitas tertinggi?

1.3. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengukur karakteristik fisik dan mekanik dari produk cetak 3D dengan variasi jumlah cetak (tingkat kepadatan cetak) menggunakan bahan PLA+. Dan mengidentifikasi bagaimana perubahan jumlah cetak memengaruhi dimensi, toleransi, serta sifat-sifat mekanik produk cetak 3D.
- b. Dalam tujuan ini, penelitian akan berfokus pada menilai dampak perubahan waktu proses cetak terhadap dimensi, presisi, dan retakan pada hasil cetak 3D dengan bahan PLA+.

- c. Menggabungkan interaksi antara jumlah cetak dan waktu proses dalam membentuk sifat-sifat kualitas cetak 3D. Dan mencari parameter optimal (jumlah cetak dan waktu proses) yang menghasilkan produk cetak 3D PLA+ dengan kualitas tertinggi.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini akan berfokus pada pengaruh jumlah cetak dan waktu proses terhadap kualitas hasil cetak 3D menggunakan bahan PLA+. Faktor-faktor lain seperti suhu lingkungan dan kecepatan pendinginan tidak akan dibahas secara rinci dalam penelitian ini.

1.5. Jadwal Kegiatan

Jika semua berjalan sesuai rencana, diharapkan bulan Maret - Juni 2023 seluruh rangkaian perancangan dan pengujian dapat selesai.

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir

No	Keterangan	2023																			
		February				March				April				May				June			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pencarian pustaka																				
2	Pengajuan Proposal																				
3	Survei dan Pengambilan data Penelitian																				
4	Proses data yang telah diperoleh																				
5	Analisa Hasil Pengujian																				
6	Pembuatan Laporan																				
7	Uji Turnitin																				

