

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Percetakan tiga dimensi atau yang bisa dikenal *3D-printing* telah mengalami perkembangan yang pesat pada industri. Pencetakan 3D melalui proses aditif dimana lapisan demi lapisan material berturut-turut atau *layer-by-layer* sehingga membentuk sebuah produk. Saat ini, pemodelan cepat memiliki berbagai aplikasi dalam berbagai bidang kegiatan seperti pada penelitian, teknik, industrimedis, militer, konstruksi, arsitektur, mode, pendidikan, industri komputer dan banyak lainnya. Salah aplikasinya adalah pada drone yang mana seperti salah satu drone yang dikembangkan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) yang kini telah berubah menjadi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yaitu penerapan teknologi Drone Pertanian Presisi (*Drone Precision Farming*) [1]. *Fused Deposition Modelling* (FDM) merupakan salah satu dari metode yang digunakan dalam pencetakan 3D. Teknik ini merupakan salah satu metode manufaktur di bawah kelas teknik manufaktur aditif, yang mendapatkan popularitas di kalangan peneliti dan industri untuk dipelajari dan dikembangkan. Teknik manufaktur aditif dapat menciptakan berbagai bentuk dan struktur kompleks sekaligus mengelola material dengan baik, sehingga menghasilkan lebih sedikit limbah dan berbagai keunggulan lain dibandingkan manufaktur konvensional, sehingga semakin populer [2]. Teknologi ini dapat menjadi pilihan yang cocok untuk penggunaan di rumah dan bisnis kecil karena dapat meningkatkan efisiensi waktu pembuatan, biaya, akurasi dimensi, dan penggunaan material [3]. Jenis material yang paling sering dijual dipasaran dan digunakan untuk 3D printer salah satunya adalah *PolyLactic Acid* (PLA). *PolyLactic Acid* berbeda dengan sebagian besar jenis termoplastik polimer yang berasal dari distilasi dan polimerisasi cadangan minyak bumi yang tidak terbarukan, dan *PolyLactic Acid* berasal dari biomassa dan dikenal dengan bioplastik, ramah lingkungan dan sumber daya terbarukan, contohnya dari pati jagung atau tebu. *PolyLactic Acid* memiliki kelebihan yaitu plastik yang terbuat dari senyawa tanaman maupun hewan atau biodegradable, seperti kolagen, selulosa,

lipid, protein atau chitosan yang diambil dari ekstraksi hewan dan tanaman [4]. Dalam 3D-*printing* terdapat beberapa faktor atau parameter penting yang mempengaruhi sifat mekanik dari hasil cetak pada 3D-*printing* yaitu seperti orientasi cetak, *layer height* atau ketinggian lapisan, *printing speed*, *infill pattern*, suhu ekstrusi, jenis printer, diameter *nozzle*, *infill density*, dan lain-lain. [5]. Oleh karena itu, pada penelitian dilakukan pengujian bending dengan spesimen penelitian dibuat menggunakan filamen PLA+ dan dilakukan percetakan 3D-*printing* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi parameter cetak *layer height*, *infill density*, dan *printing speed* terhadap sifat mekanis material PLA+.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang dalam penelitian ini adalah bagaimana variasi parameter cetak seperti *layer height*, *infill density*, dan *printing speed* mempengaruhi sifat mekanis material PLA+ dalam proses 3D *printing*.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Menentukan pengaruh variasi parameter cetak *layer height*, *infill density*, dan *printing speed* terhadap kekuatan bending material PLA+ dalam proses 3D *printing*.
2. Menentukan pengaruh variasi parameter cetak *layer height*, *infill density*, dan *printing speed* terhadap modulus elastisitas material PLA+ dalam proses 3D *printing*.
3. Menentukan pengaruh variasi parameter cetak *layer height*, *infill density*, dan *printing speed* terhadap regangan material PLA+ dalam proses 3D *printing*.
4. Menentukan kontribusi pengaruh dari parameter cetak *layer height*, *infill density*, dan *printing speed* terhadap sifat mekanis material PLA+.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai referensi untuk menentukan variasi parameter cetak *layer height*, *infill density*, dan *printing speed* yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan oleh operator untuk menentukan parameter dalam melakukan percetakan menggunakan 3D-printing sehingga mendapatkan hasil cetak dengan nilai kekuatan yang lebih baik.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

- 1) Sifat mekanis yang dibahas meliputi kekuatan bending, modulus elastisitas, dan regangan material PLA+.
- 2) Prosedur pengujian dilakukan berdasarkan standar ASTM D790
- 3) Pada penelitian ini, parameter cetak yang divariasikan adalah *layer height* (0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm), *infill density* (20%, 40%, 60%), dan *printing speed* (30 mm/s, 60 mm/s, 90 mm/s).
- 4) Kondisi cetak yang digunakan adalah *bed temperature* 60°C dan *nozzle temperature* 220°C untuk semua percobaan.
- 5) Analisis hasil hanya dilakukan untuk parameter cetak yang telah disebutkan, tanpa mempertimbangkan variasi bentuk geometri cetakan atau aspek estetika dari hasil cetakan.
- 6) Kondisi lingkungan selama pengujian, seperti suhu dan kelembapan, dijaga konstan, dan variasi kondisi lingkungan tidak dipertimbangkan dalam analisis.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini diajukan sebagai sebuah karya tulis yang terdiri dari beberapa bagian bab yang saling berkaitan. Adapun sistematika dari penulisan laporan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN menjelaskan latar belakang permasalahan, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA menjelaskan tentang landasan teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI menjelaskan tentang alat dan bahan pada penelitian dan juga menjelaskan langkah serta prosedur dari penelitian ini.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN menjelaskan tentang data hasil penelitian dan pembahasan terkait dengan penelitian yang dilakukan

BAB V PENUTUP menjelaskan tentang kesimpulan akhir dari penelitian yang telah dilakukan dengan merujuk kepada tujuan awal dari penelitian ini dilakukan dan berupa saran untuk melakukan penelitian selanjutnya jika diperlukan.

