

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manusia memiliki kebutuhan semakin beragam dengan berkembangnya zaman sehingga menyebabkan produk untuk dihasilkan juga semakin beragam dan kompleks. Produk-produk canggih sebelum pembuatan harus dikembangkan dari bentuk *prototype* terlebih dahulu. *Prototype* objek dua dimensi dirasa tidak cukup untuk menggambarkan hasil dari objek *prototype*. Teknologi dan inovasi terus berkembang melahirkan mesin yang dapat membuat *prototype* dalam bentuk 3 dimensi sehingga *printer* 2D kini mulai tergantikan oleh *printer* 3D. Pencetakan 3D merupakan salah satu solusi *prototyping* yang dapat mendukung aktivitas manusia. *3D Printer* dapat membuat *Prototype* secara detail, mudah, dan cepat.

Teknologi cetak 3D (*printer* 3D) merupakan teknologi manufaktur pada revolusi 4.0 yang termasuk bagian dari konsep manufaktur aditif, hal ini berbeda dengan mesin CNC (*Computer Numerical Control*) yang melakukan manufaktur subtraktif. Manufaktur aditif merupakan proses mengubah file digital menjadi benda padat tiga dimensi berdasarkan lapisan material. Bangunan cetak 3D diekstrusi melalui lapisan *nozzle* tanpa memerlukan bekisting dan termasuk teknologi *Fused Deposition Modeling* (FDM) yang merupakan salah satu teknologi manufaktur digital, bahan cair perlu diekstrusi dari *nozzle* ke dasar ruang kerja dalam satu arah permanen. Metode ini bekerja dengan menggunakan *nozzle* yang dipanaskan untuk melelehkan material. *Nozzle* bergerak secara horizontal dan vertikal serta dapat diatur oleh komputer sehingga material yang keluar dari *nozzle* akan mengeras dan membentuk objek yang diinginkan. Dua bahan yang paling umum digunakan sebagai filament pada *3D printing* adalah ABS dan PLA [1].

PLA adalah plastik polimer yang terbuat dari bahan *biodegradable* berupa olahan tepung sari pati jagung, tapioka, atau gula tebu. Hal ini terbukti dengan penelitian yang dilakukan oleh Da Silva, Thaís Ferreira Dkk[2]. PLA bersifat ramah lingkungan karena terbuat dari bahan yang mudah terurai. PLA dapat menghasilkan objek yang kuat dan sangat presisi [3]. PLA memiliki keunggulan seperti biodegradabilitas, daya tahan, dan dapat dikerjakan dengan mesin konvensional untuk plastik biasa. Namun, PLA juga memiliki kekurangan yaitu proses kristalisasi

lambat, tidak mampu menahan suhu tinggi, serta tidak mampu menghantarkan listrik karena memiliki nilai konduktivitas kurang baik. Oleh karena itu, PLA kurang cocok digunakan untuk kebutuhan material konduktif [4].

Bahan konduktif yang merupakan bahan baku pembuatan perangkat elektronik memiliki permintaan terus tumbuh seiring dengan tumbuhnya teknologi informasi dan komunikasi. Namun, meningkatnya perangkat elektronik ini diiringi dengan kemunculan masalah sampah elektronik yang semakin meningkat seperti tabung display, ponsel bekas, *printer*, radio, kulkas, kamera, laptop, *harddisk*, PCB, CD-ROM dan masih banyak jenis lainnya. Sampah elektronik biasanya dibuang setelah rusak ataupun habis masa pakai. Menurut penelitian dan data Forbes tahun 2014, ada sekitar 41,8 juta ton televisi, mesin cuci, kulkas, AC, komputer dan peralatan elektronik bekas lain. Data penelitian ini juga menunjukkan bahwa di dalam *e-waste* tersebut masih terkandung sekitar 16.500 kilo ton baja/besi, 1.900 kilo ton *Zinc*, dan 300 ton emas [5]. *E-waste* adalah salah satu aliran limbah dengan pertumbuhan paling cepat di dunia, baik dari segi kuantitas dan tingkat toksisitas dengan pertumbuhan pada tingkat 35% per tahun, sekitar tiga kali lebih cepat dari limbah rumah tangga. Namun, limbah elektronik ini bersifat *non-biodegradable* dan memerlukan penanganan khusus untuk membuangnya [6].

Komposit berbahan polimer sangat banyak digunakan sebagai bahan struktural hingga benda elektronik karena memiliki berat yang ringan, murah, dan tahan air. Polimer cenderung bersifat konduktivitas listrik yang relatif rendah. Namun, beberapa jenis polimer memiliki sifat konduktivitas termal yang baik, sehingga ada potensi besar untuk sektor elektronik. Komposit polimer yang konduktif biasanya memiliki matriks polimer non-konduktif dan pengisi konduktif, seperti karbon, bubuk logam, dan oksida logam transisi [7]. PLA berpotensi sebagai matriks polimer dengan bubuk logam sebagai isian untuk meningkatkan konduktivitas elektrik dari PLA untuk digunakan pada perangkat elektronik.

Zinc atau seng merupakan logam keempat yang paling banyak digunakan pada industri setelah besi, baja, dan aluminium. Seng banyak digunakan sebagai pelapis anoda untuk melindungi baja dari korosi sebagai elemen dalam peleburan seng menjadi kuningan. Pada tahun 2009 di Amerika Serikat, 55% atau 893.000 ton

logam seng digunakan untuk galvanisasi [8]. Seng digunakan pada penelitian ini sebagai isian filament dikarenakan harganya terjangkau dibandingkan material lain. Namun, seng masih memiliki nilai konduktivitas yang baik. Seng juga sangat cocok digunakan sebagai anode pada baterai yang mana seng ini cocok pada penelitian ini yang melakukan uji baterai.

Pada penelitian ini dipelajari pembuatan filamen PLA dengan isian serbuk *Zinc* untuk mendapatkan hasil filamen yang memiliki sifat dengan konduktivitas elektrik lebih baik. Seng mempunyai konduktivitas baik dan terbilang murah dibandingkan logam jenis lainnya sehingga cocok digunakan sebagai isian dalam pembuatan filamen PLA. Filamen yang dapat menghantarkan listrik akan dibuat pada penelitian ini untuk dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *prototype* pada mesin 3D printing .

1.2. Rumusan Masalah

Masih kurangnya filament yang memiliki konduktivitas elektrik yang baik sebagai bahan pembuatan *prototype* pada mesin 3D printing.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu untuk menguji komposisi Zinc dalam PLA yang memiliki konduktivitas elektrik terbaik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan presentase zinc dalam PLA yang memiliki konduktivitas elektrik baik sehingga dapat digunakan dalam pembuatan *prototype* komponen elektronika.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bahan isian dalam penelitian ini menggunakan serbuk PLA (*Polylactic Acid*) dan serbuk *Zinc*.
2. Temperatur antara selongsong dan *nozzle* serta pendinginan filamen dianggap konstan.
3. Pencampuran PLA dan Seng dianggap homogen.
4. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini hanya uji baterai.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan penelitian ini terdiri dari lima bab, yaitu: Bab pertama merupakan Pendahuluan, Latar Belakang, Tujuan Penelitian, Manfaat, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan. Bab kedua adalah Tinjauan Pustaka yang memaparkan teori dasar sebagai acuan dalam penulisan laporan. Bab ketiga Metodologi yang menjelaskan tentang metode penelitian meliputi jenis penelitian, waktu, tempat, instrumen, prosedur, pengolahan dan metode analisis data. Bab keempat adalah Hasil dan Pembahasan yang berisi tentang hasil pengujian yang dilakukan. Bab kelima berisi kesimpulan dan saran.

