

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan *3D Printer* sudah marak digunakan di Indonesia. *3D Printer* merupakan sebuah alat untuk mencetak benda dalam bentuk 3 dimensi dari desain yang sudah tersedia dalam format digital melalui perangkat lunak yang dibuat ke dalam bentuk 3D hasil cetakannya tidak sekedar nampak secara kasat mata namun juga bisa disentuh langsung dan memiliki volume. Berbeda dengan *printer 2D* dengan bahan yang digunakan adalah tinta sedangkan untuk *3D Printer* ini adalah filamen.

Filamen adalah material atau bahan untuk mencetak pada *3D Printer* dengan bahan dasar *thermoplastic* yang memiliki sifat tangguh, kuat dan mudah dibentuk [1]. Bentuk filamen yaitu seperti gulungan benang yang dililitkan. Ukuran diameter filamen standar adalah 1.75 mm namun ada juga pada *3D Printer* rakitan yang memakai filamen dengan ukuran diameter 3 mm [1]. Filamen yang paling sering digunakan adalah *polylactic acid* (PLA), *Polyethylene Terephthalate* (PETG), *acrylonitrile butadiene styrene* (ABS), *polyvinyl alcohol* (PVA), dan *polyamide* (Nylon), *Thermoplastic Polyurethane* (TPU) [2].

Semua filamen memiliki keunggulannya masing-masing, akan tetapi terdapat kekurangan yang sama pada sebagian jenis filamen yaitu memiliki sifat higroskopis karena filamen berbahan dasar *thermoplastic*. Sifat higroskopis merupakan sifat material yang mudah menyerap uap air sehingga sangat sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembapan udara [3]. Akibatnya, filamen akan mudah menyerap kelembapan udara, sehingga kelembapan pada material filamen semakin meningkat. Suhu yang tidak terkontrol dan peningkatan kelembapan pada plastik filamen *3D printing* akan membuat filamen mengalami kerapuhan seperti mudah patah ketika dibengkokkan sedikit saja sehingga filamen tidak dapat digunakan. Hal ini sering juga disebut dengan istilah filamen *brittle*. Akibat dari filamen *brittle* ini adalah hasil desain yang dibuat tidak berhasil dicetak. Dari permasalahan yang ada tentunya menyebabkan kerugian bagi pengguna *3D Printer* baik dalam segi material

sebagai modal pencetakan maupun hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan keinginan.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu mengenai solusi untuk filamen *brittle*. Pada penelitian sebelumnya [4], dilakukan dengan pengembangan filamen komposit PLA dengan penambahan serbuk serat batang waru. Proses penambahan dilakukan dengan menggunakan mesin ekstrusi yang akan membentuk filamen baru. Pada penelitian ini dihasilkan bahwa kekuatan dari filamen PLA yang ditambahkan dengan serbuk waru menghasilkan filamen yang lebih kuat dibandingkan dengan filamen PLA murni. Pada penelitian [5] mengatakan sudah ada solusinya untuk mencegah filamen *brittle* yaitu *filamen dry box* yang dibuat secara sederhana atau DIY (*Do It Yourself*) tidak menggunakan sistem apapun. namun hanya saja pada penelitian sebelumnya belum bisa memaksimalkan hasil yang diinginkan. Pada penelitian [4] filamen masih memiliki sifat higroskopis sehingga masih berpengaruh pada kelembapan maka masih memungkinkan akan terjadi filamen *brittle* sedangkan solusi pada penelitian [5] tidak menjadi suatu solusi yang maksimal untuk permasalahan ini karena digunakan hanya untuk filamen yang memang bagus dengan tujuan mencegah terjadinya filamen *brittle*.

Berdasarkan permasalahan yang ada dan penelitian sebelumnya yang telah dibuat, penulis ingin merancang sebuah alat yang digunakan untuk menstabilkan suhu dan kelembapan pada filamen, sehingga filamen *brittle* dapat dihindari dan filamen yang telah mengalami filamen *brittle* masih dapat digunakan kembali menggunakan alat yang dirancang ini dengan ditambah menggunakan metode PID sebagai metode pengontrolan untuk mengoptimalkan hasil yang didapat dari alat yang dirancang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana alat dapat mendeteksi suhu dan kelembapan pada kotak filamen?
2. Bagaimana alat dapat mengontrol suhu pada kotak filamen?
3. Seberapa efektif alat yang dirancang dalam mengurangi dan mengatasi filamen *brittle* ?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Filamen yang dapat digunakan pada alat yang dirancang adalah filamen PLA, PETG, Nylon
2. Pada satu waktu, hanya satu gulungan filamen yang dapat digunakan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

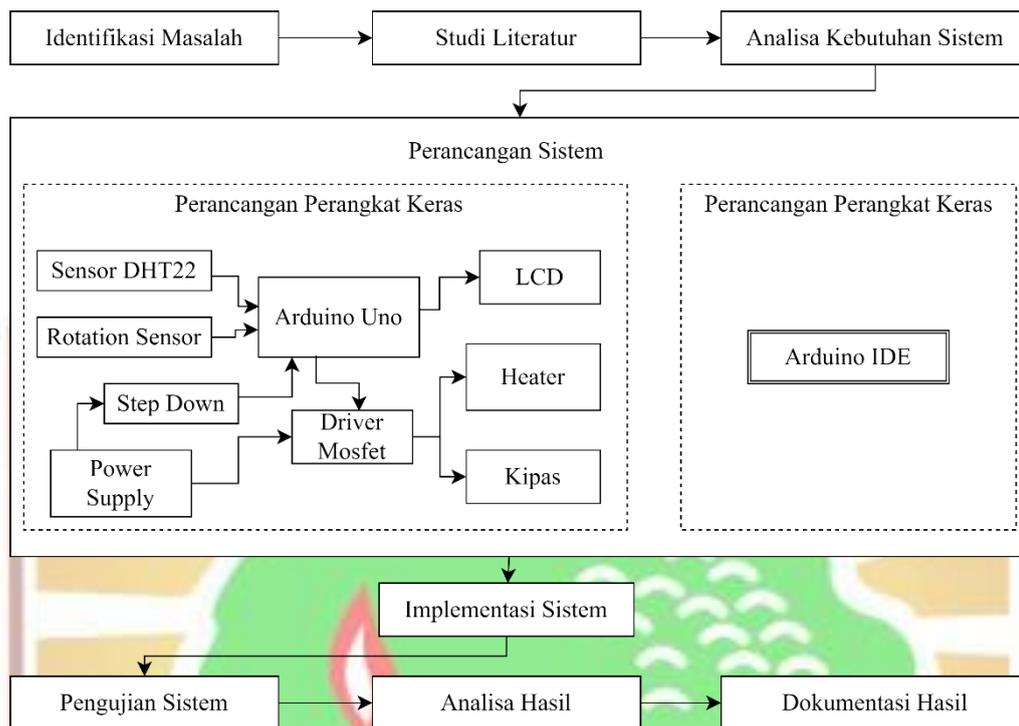
1. Alat dapat mendeteksi suhu dan kelembapan yang ada pada kotak filamen menggunakan sensor DHT22.
2. Alat dapat mengontrol suhu yang ada pada kotak filamen menggunakan metode PID.
3. Mengetahui tingkat efektifitas alat dalam mengurangi dan mengatasi filamen *Brittle*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mencegah terjadinya filamen *brittle*, sehingga mengurangi kerugian akibat filamen *brittle* yang harganya cukup mahal dan menjadi solusi agar filamen yang tidak dapat digunakan akibat filamen *brittle* dapat digunakan kembali dan diharapkan yang dihasilkan akan tetap sama dengan filamen baru atau filamen yang belum mengalami filamen *brittle*.

### 1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Dalam pembuatan tugas akhir ini jenis metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian ini adalah penelitian yang memungkinkan penyebab perilaku ditentukan. Metode penelitian ini dapat digambarkan dengan dilakukannya pada dua kelompok dimana kelompok satu disebut kontrol tanpa diberi perlakuan apapun sedangkan pada kelompok kedua diberikan perlakuan (*treatment*). Pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara filamen yang telah diberikan pengontrolan suhu dengan filamen yang belum dilakukan sebuah pengontrolan suhu. Gambar diagram rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1. 1 Diagram Rancangan Penelitian**

Berdasarkan Gambar 1.1 terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, yaitu:

### 1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang berada di sekitar lingkungan. Proses ini mempelajari bagaimana masalah yang ada di lingkungan dapat diselesaikan dengan menerapkan perancangan sistem yang sesuai. Permasalahan untuk perancangan ini adalah mengenai kerugian terhadap filamen yang telah mengalami *brittle* sehingga filamen yang sebelumnya tidak dapat digunakan menjadi dapat digunakan kembali.

### 2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan yang dilakukan untuk mencari dan memahami teori-teori yang bisa dijadikan sebagai landasan dalam merancang sistem yang akan dibangun. Pada rancangan sistem ini literatur yang dicari mengenai terkait filamen *brittle*, suhu yang tepat untuk filamen *brittle*, dan komponen yang tepat digunakan untuk membangun sebuah rancangan sistem ini.

### 3. Analisa Kebutuhan Sistem

Tahapan ini dilakukan untuk mencari tahu bagaimana spesifikasi sistem yang dibutuhkan untuk membangun suatu sistem.

### 4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

#### a. Perancangan Perangkat Keras

Tahapan ini dilakukan pemilihan perangkat keras yang memenuhi kriteria kebutuhan sistem. Perangkat yang memenuhi kriteria dalam sistem ini adalah Arduino Uno, Sensor DHT22, *Fan DC*, Pemanas, Driver Mosfet, LCD, dan *Rotation sensor*

#### b. Perancangan Perangkat Lunak

Tahapan ini dilakukan pemilihan perangkat lunak yang memenuhi kriteria kebutuhan sistem. Perangkat lunak yang memenuhi kriteria dalam sistem ini adalah Arduino IDE

### 5. Implementasi Sistem

Tahapan ini dilakukan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan sistem.

### 6. Pengujian Sistem

Tahapan ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang yang terdiri dari pengujian perangkat keras dan perangkat lunak.

### 7. Analisa Hasil Pengujian

Tahapan ini dilakukan analisis terhadap data yang telah diperoleh dari pengujian sistem.

### 8. Dokumentasi Hasil

Dokumentasi dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian tugas akhir

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini ditulis dalam beberapa bab, dengan urutan sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang landasan teori dasar yang mendukung pembahasan penelitian yang didapat dari sumber-sumber yang terkait dan berhubungan dengan penelitian.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang jenis dan metodologi penelitian, analisa kebutuhan sistem, rancangan umum sistem, rancangan proses, rencana pengujian, dan analisa kebutuhan penelitian.

## **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini membahas tentang pengujian yang dilakukan berdasarkan parameter-parameter yang diterapkan dan kemudian dilakukan analisis terhadap hasil pengujian tersebut.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian serta saran untuk peluang pengembangan yang dapat dilakukan selanjutnya.

