

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Mesin 3D printer merupakan mesin yang mampu digunakan dalam proses manufaktur yang mampu mengubah desain digital menjadi objek fisik. Pada awalnya, mesin 3D printer dikembangkan pada tahun 1980-an yang hingga saat ini menjadi teknologi yang banyak digunakan dalam beberapa dekade terakhir. Perkembangan pencetakan 3D dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, kemajuan teknologi komputer dan perangkat lunak CAD yang memungkinkan desainer dan produsen membuat model 3D dengan presisi tinggi. Pertumbuhan material dari plastik hingga kayu dapat membuat aplikasi pencetakan 3D menjadi lebih fleksibel. Keuntungan utama pencetakan 3D mencakup fleksibilitas desain, pembuatan *prototype* yang cepat, dan ketahanan material. Teknologi ini telah diterapkan di berbagai industri termasuk manufaktur, elektronik, otomotif, hingga dirgantara serta telah merevolusi produksi massal dan efisiensi. Namun demikian, masih terdapat permasalahan yang harus diatasi seperti kecepatan produksi, kualitas produksi, pengembangan yang berkelanjutan, serta kebutuhan untuk beradaptasi hingga menghasilkan berbagai produk [1].

Mesin 3D Printing ini dapat mempermudah dalam proses pembuatan *prototype*. Pembuatan *prototype* biasanya membutuhkan waktu yang cukup lama. Produksi *prototype* akan bisa di proses menjadi lebih cepat dengan menggunakan 3D printing. *Prototype* yang dibuat akan menghasilkan bentuk yang detail dalam pengerjaan yang cepat. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap biaya yang diperlukan untuk membuat produk yang berkualitas tinggi. *Prototyping* dapat meningkatkan kualitas produk dan tampilan serta mengurangi biaya dalam waktu bersamaan, yaitu selama proses desain dan pembuatan Gambar produk yang dibuat sebelum produk dibuat secara masal untuk mengetahui dimensinya dan memungkinkan proses pengembangan dilanjutkan. Oleh karena itu para ilmuwan berfikir untuk menemukan inovasi teknologi terbaru yang harus dikembangkan pada saat ini yaitu 3D printer. Saat ini teknologi *rapid prototyping* atau sering

disebut sekarang dengan 3D printer banyak dikembangkan dalam pembuatan *prototype*, karena kemudahan membuat *prototype* dengan 3D printer [2].

Mesin 3D Printer sangat efisien dan dapat menghasilkan produk berkualitas tinggi apabila semua komponen pada mesin 3D Printer bekerja dengan baik. Salah satu komponen penting dalam pencetakan 3D adalah *heatbed*. *heatbed* memainkan peran penting dalam mencapai produk berkualitas tinggi dan mengatasi beberapa masalah yang mungkin timbul selama proses pencetakan. *heatbed* meningkatkan daya rekat antara bagian yang dicetak dan bagian yang dicetak. Ini membantu bagian tersebut menempel dengan benar pada bagian yang dicetak, mencegah distorsi atau kersis selama proses pencetakan. Hal ini juga membantu dalam mengatasi masalah lengkungan yang terjadi ketika bagian tersebut didorong menjauh dari bagian yang dicetak, sehingga menyebabkan kerusakan pada bahan. *Heatbed* juga membantu mengubah bagian cetakan menjadi produk yang lebih stabil dan memenuhi desain yang diinginkan. Selain *heatbed* terdapat pula komponen yang sangat penting yakni *hotend*, *hotend* pada 3D Printer adalah komponen yang penting dalam sistem pencetakan 3D. *hotend* merupakan bagian dari printer yang berfungsi untuk memanaskan atau mengekstrusi. Filamen yang meleleh ke atas platform percetakan yang akan digerakkan menggunakan motor *stepper* pada sumbu X, Y, Z sehingga dapat membentuk lapisan-lapisan yang akhirnya membentuk objek 3D yang dicetak.

Jarak antara *hotend* dan *heatbed* perlu dikalibrasi untuk menentukan titik awal jarak antara *hotend* dan *heatbed* atau pada proses kalibrasi tersebut bisa disebut dengan *bed leveling* menggunakan sensor *touch*. Kegunaan sensor *proximity* ini digunakan untuk menentukan jarak antara *heatbed* dan *hotend*.

Pada komponen *hotend* dan *heatbed* pada mesin 3D printer, pengaturan suhu sangat penting untuk memastikan filamen yang keluar memiliki kualitas yang baik dan dapat menempel sempurna pada *heatbed* sehingga tidak terjadi goyangan saat proses percetakan. Untuk menjaga suhu tetap stabil maka digunakanlah metode PID, metode PID adalah teknik pengendalian yang digunakan dalam sistem otomatis untuk menjaga variabel proses mendekati nilai target. Metode PID pada penelitian ini juga digunakan untuk mengontrol dan menstabilkan motor *stepper* yang menggerakkan setiap sumbu pada mesin 3D printer, dengan demikian

implementasi metode *Proportional-Integral-Derivative* (PID) pada penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan sebuah kontribusi yang penting dalam mengatur suhu *heatbed* dan *hotend* serta dapat menstabilkan kecepatan putaran motor sehingga mampu meningkatkan kinerja suhu secara akurat dan stabil untuk memaksimalkan kerja dari mesin 3D printer dan mendapatkan hasil yang presisi .

### 1.2. Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana membuat mekanik mesin 3D printer?
2. Bagaimana agar mesin 3D printer dapat melakukan kalibrasi jarak antara *hotend* dan *heatbed* ?
3. Bagaimana menerapkan metode PID pada mesin 3D printer untuk mengontrol suhu pada *hotend* dan *heatbed*?

### 1.3. Tujuan

Berikut merupakan tujuan untuk mencapai sebuah penelitian yang diinginkan:

1. Dapat membuat mekanik mesin 3D printer.
2. Dapat melakukan kalibrasi jarak antara *hotend* dan *heatbed* secara otomatis secara otomatis pada mesin 3D printer.
3. Dapat menerapkan metode PID pada mesin 3D printer untuk mengontrol suhu pada *hotend* dan *heatbed*.

### 1.4. Batasan masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Suhu pada *heatbed* dan *hotend* mesin 3D yang kurang optimal.
2. Pengaturan kalibrasi jarak antara *hotend* dan *heatbed* ang masih dilakukan secara manual.
3. Kualitas filamen yang dikeluarkan kurang baik akibat suhu pada *hotend* dan *heatbed* tidak optimal.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini dapat memberi manfaat, terutama bagi penulis adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara merancang atau merakit sebuah mesin 3D print berbasis arduino.
2. Mengetahui prinsip kerja dari sebuah mesin 3D printer.
3. Mengetahui melakukan kalibrasi jarak antara *hotend* dan *heatbed* secara otomatis secara pada mesin 3D printer.
4. Mengetahui cara mengontrol suhu pada *heatbed* dan *hotend* pada mesin 3D printer menggunakan metode PID.
5. Mengetahui pergerakan setiap sumbu pada 3D printer untuk mencetak sebuah objek sesuai dengan desain yang telah dibuat.

### 1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi laporan ini mempunyai lima tahapan, diantaranya: tahap persiapan, tahap perancangan, tahap uji coba sistem, tahap analisa data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan.

#### 1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan yang pertama adalah menentukan topik penelitian terlebih dahulu. Di antaranya seperti menentukan topik, membuat latar belakang, membuat judul, membuat proposal, penyusunan skripsi, melakukan studi pustaka untuk menentukan garis besar penelitian, membuat jadwal penelitian, dan melakukan penelitian.

#### 2. Tahap Perancangan

Selanjutnya yakni tahapan yang dimana setelah proposal skripsi disetujui, maka dilakukan pembuatan alat skripsi.

#### 3. Tahap Pengujian Sistem

Pengambilan data serta pengujian alat dari sistem *hardware* maupun *software*. Diperlukan dokumentasi foto maupun video apabila melakukan uji coba alat.

4. Tahap Analisis  
Data yang diperoleh setelah pengujian alat dianalisis menggunakan metode yang diperlukan. Dari data yang sudah dianalisis maka akan diparafrase dalam beberapa paragraf.
5. Tahap Pengerjaan Laporan Akhir  
Tahap pengerjaan akhir ini adalah seluruh data hasil pengujian sistem yang sudah dianalisa dimasukkan dalam laporan. Dari pengerjaan tersebut maka disimpulkan hasil dari pengujian alat.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Penelitian ini terdapat sistematika penulisan antara lain :

1. **BAB I : Pendahuluan**  
Bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.
2. **BAB II : Teori Penunjang**  
Bab ini berisi tentang penjelasan penelitian terdahulu dengan topik yang sama dengan topik penelitian serta berisikan tentang teori penunjang.
3. **BAB III : Perancangan Sistem**  
Bab ini berisi tentang penjelasan langkah-langkah yang dilakukan pada proses pembuatan sistem yang berupa metode dan desain dari alat tersebut.
4. **BAB IV : Hasil dan Pembahasan**  
Bab ini berisi tentang penjelasan dari pengujian sistem dari sistem *hardware* maupun *software*, serta analisis dari data yang diperoleh pada pengujian sistem.
5. **BAB V : Penutup**  
Bab ini berisi tentang penjelasan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

### 1.8. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pada bab ini akan membahas tentang jadwal pelaksanaan dari penelitian ini akan direncanakan selama 6 bulan, terhitung semenjak penyusunan proposal penelitian ini. Kegiatan penelitian ini meliputi persiapan, pelaksanaan, pengujian serta penyelesaian. Penjadwalan digunakan untuk menunjang pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktifitas pengerjaan yang akan dilakukan secara spesifik. Tahapan-tahapan dari penelitian yang dilakukan tentang judul penelitian “Rancang Bangun Mesin 3D Printer Berbasis Arduino Menggunakan Metode PID” yang akan dijadwalkan secara terperinci pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1.** Rencana Kegiatan Penelitian

| No. | Nama Kegiatan                                                                                              | Bulan |    |     |    |   |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----|----|---|----|
|     |                                                                                                            | I     | II | III | IV | V | VI |
| 1.  | Proses pendefinisian masalah                                                                               |       |    |     |    |   |    |
| 2.  | Studi literatur berupa pencarian referensi dari jurnal atau buku                                           |       |    |     |    |   |    |
| 3.  | Pembuatan mekanik dari mesin 3D printer berbasis arduino                                                   |       |    |     |    |   |    |
| 4.  | Pemasangan komponen elektronika pada mesin 3D printer berbasis arduino                                     |       |    |     |    |   |    |
| 5.  | Pembuatan program pada mesin 3D printer berbasis arduino                                                   |       |    |     |    |   |    |
| 6.  | Implementasi metode pid pada mesin 3D printer berbasis arduino                                             |       |    |     |    |   |    |
| 7.  | Pengujian dan pengumpulan data pada saat proses percetakan objek 3D pada mesin 3D printer berbasis arduino |       |    |     |    |   |    |
| 9.  | Pengolahan analisis data                                                                                   |       |    |     |    |   |    |
| 10. | Pembuatan laporan penelitian                                                                               |       |    |     |    |   |    |