

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Syafiudin et al. (2022), dalam beberapa tahun terakhir, salah satu teknologi yang sedang berkembang khususnya di dunia manufaktur, yaitu teknologi *3D Printing*. *3D printing* merupakan teknologi yang mampu mencetak objek tiga dimensi dari sebuah gambar *Computer Aided Design* (CAD). Teknologi tersebut telah mengalami perkembangan pesat dan mulai diterapkan dalam berbagai bidang, seperti industri, manufaktur, dan pendidikan. Di dunia pendidikan, teknologi ini mulai diperkenalkan di berbagai jenjang, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Bandung Techno Park (BTP) merupakan pusat inovasi dan riset kampus Telkom University (Bandung Techno Park, n.d.). Sebagai pusat inovasi dan teknologi, BTP menyediakan berbagai fasilitas bagi para pengunjung, termasuk *tour* keliling area serta berbagai jenis *workshop*. Salah satu *workshop* yang paling sering diadakan adalah mengenai teknologi *3D printing*, di mana peserta baik siswa maupun mahasiswa diperkenalkan dengan mesin cetak 3D, proses kerja, serta berbagai aplikasinya. Salah satu produk unggulan yang diperkenalkan dalam program ini adalah *3D Printer E20*, yang merupakan produk lokal hasil pengembangan Damel Tridimensi Indotama, perusahaan yang menjadi tenant di Bandung Techno Park.

Menurut Rafi Makarim (Wawancara Pribadi, 2025), *3D Printer E20* ditujukan untuk mesin pendidikan dan profesional dengan ketahanan *print* hingga 24 jam, serta memiliki aksesibilitas mudah dalam pengoperasian dan perawatan. Namun, menurut hasil penelitian penulis dan wawancara narasumber yang ada di Bandung Techno Park, masih cukup seringnya kegagalan cetak atau hasil cetak yang kurang maksimal menjadi masalah yang sering terjadi. Menurut Donny Rhomanzah, (Wawancara Pribadi, 2025) dalam mengatasi gagal cetak atau hasil yang kurang maksimal mesin tersebut ditutupi dengan kantong plastik untuk menjaga stabilitas suhu demi mendapat hasil cetak yang baik. Namun, hal tersebut kurang baik apalagi sering adanya kunjungan dari berbagai pihak untuk melihat ruangan Makerspace BTP dan adanya *workshop* membuat mesin tersebut harus lebih layak untuk dilihat.

Oleh karena itu, dibutuhkan solusi dalam menghadapi permasalahan tersebut, dan solusi dari penulis adalah merancang produk *casing* khusus untuk *3D Printer E20*. Hal tersebut didukung oleh pihak Damel Tridimensi Indotama, yang merupakan salah satu *tenant* di BTP yang bergerak di bidang Aditif Manufaktur. Menurut Rafi Makarim (Wawancara Pribadi, 2025), *casing* untuk *3D Printer* dapat memberikan manfaat pada mesin, yaitu memberikan stabilitas suhu untuk hasil cetak yang maksimal. Selain itu, *casing 3D printer* berfungsi sebagai pelindung fisik mesin, pengontrol kelembaban, dan meningkatkan kualitas cetak (May, T., Eslami, B., & Fouladi, K. 2022).

Casing pada *3D Printer E20* ini ditunjukkan untuk pengguna laboratorium di Makerspace Bandung Techno Park, karena yang paling sering mengoperasikan, khususnya dalam hal operasional penggunaan dan pemeliharaan mesin, yaitu operator laboratorium, karena mereka yang bertanggungjawab dalam menjaga mesin. Ada beberapa operator yang ada di Makerspace BTP, yaitu Donny Rhomanzah dan Muhammad Abdul Latif. Selain itu ada Mahasiswa Magang yang pernah menjadi operator laboratorium di Makerspace Bandung, yaitu Michael Ivan Hasiholan Putra dan Abdurrouf Hanif Wahyudi. Mereka berempat merupakan orang yang paling sering mengoperasikan mesin *3D Printer*, khususnya *3D Printer E20*.

Dengan adanya *casing* pada *3D printer* memberikan banyak manfaat bagi operator, khususnya meningkatkan kualitas cetak yang merupakan hasil akhir dari proses cetak. Walaupun begitu, menurut Donny Rhomanzah (Wawancara Pribadi, 2025), masih ada hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan *casing*, seperti kesulitan dalam penggunaan mesin karena *casing* dianggap memberikan kesulitan akses pada mesin, khususnya saat operasional dan pemeliharaan. Pada saat operasional, seperti persiapan filamen, mengecek kesesuaian *bedplate*, mengecek ketepatan ekstruder, dan monitoring cetakan. Selain itu, pada saat pemeliharaan, seperti melepas filamen, membersihkan *bedplate*, mengecek kondisi ekstruder, dan lain-lain.

Oleh karena itu, dibutuhkan desain *casing* yang menyesuaikan bentuk *3D Printer* E20, dikarenakan tanpa penyesuaian bentuk *casing* yang terjadi adalah memberikan manfaat bagi mesin, namun menyulitkan pengguna dalam penggunaannya. Dan dapat dilihat juga dipasaran masih banyaknya *casing* yang hanya mementingkan manfaat pada mesin, tetapi tidak mempertimbangkan kemudahan pengguna.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, diperlukan solusi inovatif dalam pengembangan *casing 3D Printer* E20, terutama dengan penyesuaian desain *casing* dengan mesin dan berbagai fitur yang memberikan kemudahan bagi pengguna. Di Makerspace, Bandung Techno Park ada salah satu mesin dengan bentuk serupa dengan *3D Printer* E20, yaitu mesin Creality Ender 6, mesin yang dilengkapi *casing* yang memberikan manfaat pada mesin dan memberikan kemudahan pada pengguna, walaupun ada hal-hal yang perlu di evaluasi dari desain *casing* tersebut. Namun adanya *casing* pada mesin tersebut memudahkan penulis untuk menjadikan landasan dalam merancang *casing 3D Printer* E20.

Selain itu, penulis meneliti dan merancang produk *casing* untuk mesin *3D Printer* E20 didampingi oleh pihak-pihak profesional yang merupakan mentor bagi penulis, yaitu pihak Perusahaan Damel Tridimensi Indotama, yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang Aditif Manufaktur, sekaligus pihak yang memproduksi mesin *3D Printer* E20. Hal tersebut memudahkan penulis dalam menjalankan proses perancangan.

Menurut Siregar (2024), dengan kemajuan dalam penelitian dan pengembangan, banyak perusahaan berinvestasi dalam teknologi *3D Printing* untuk meningkatkan efisiensi dan inovasi. Dan BTP sebagai salah satu perusahaan yang berinvestasi dengan teknologi tersebut, yaitu dengan adanya mesin *3D Printer* E20 yang merupakan produk lokal. Namun ada tantangan yang dihadapi oleh pengguna mesin tersebut, yaitu hasil yang kurang maksimal dalam pencetakan. Oleh karena itu, dibutuhkan produk *casing* untuk Mesin *3D Printer* E20. Dan yang lebih penting lagi, seperti yang disampaikan Operator Laboratorium BTP, saat mewujudkan produk tersebut harus disertai dengan kemudahan penggunaan, khususnya saat operasional penggunaan dan pemeliharaan mesin. Dengan begitu, diharapkan penelitian dan perancangan yang dilakukan penulis dapat memberikan pengaruh besar dalam investasi serta inovasi yang dilakukan Bandung Techno Park.

1.2. Identifikasi Masalah

Berikut adalah identifikasi masalah yang menjadi dasar penelitian ini:

1. *Casing* memberikan banyak manfaat bagi mesin *3D Printer*, khususnya E20, seperti menjaga stabilitas suhu yang dapat memberikan kualitas cetak lebih baik, menjaga kelembaban pada mesin yang dapat menjaga komponen-komponen gerak pada mesin yang diberi pelumas, dan memberikan estetika lebih pada mesin dengan manajemen komponen.
2. Namun seringkali mesin dianggap memberikan kesulitan pada mesin, seperti pemahaman yang didapat dari Desainer dari Damel, apa yang disampaikan oleh Operator Makerspace BTP, dan Riset yang dilakukan penulis, khususnya terkait aksesibilitas pada rangkaian kegiatan yang dilakukan pengguna, seperti Operasional Penggunaan dan Pemeliharaan rutin pada mesin.

1.3. Rumusan Masalah (*Problem Statement*)

Belum adanya *casing* khusus untuk *3D Printer* E20 yang memberikan fitur dan bentuk yang memudahkan dalam akses dan pemeliharaan mesin, maka perlu dilakukan perancangan *casing* dengan mempertimbangkan bentuk dan fitur-fitur yang memberikan kemudahan operasional penggunaan dan pemeliharaan.

1.4. Pertanyaan Penelitian (*Research Question/s*)

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, berikut adalah pertanyaan-pertanyaan penelitian yang harus dijawab:

1. Bagaimana merancang *casing* yang mampu menjaga stabilitas suhu pada mesin untuk menghasilkan cetakan yang maksimal?
2. Bagaimana merancangan *casing* yang memberikan kemudahan dalam operasional penggunaan dan pemeliharaan pada mesin?

1.5. Tujuan Penelitian (*Research Objectives*)

Berikut merupakan tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan:

1. Merancang *casing* yang memudahkan akses ke dalam komponen khususnya pada saat operasional penggunaan.
2. Merancang *casing* yang memudahkan pemeliharaan pada mesin untuk menjaga mesin tetap awet.

1.6. Batasan Masalah (*Delimitation/s*)

Berikut batasan masalah yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan *casing* untuk *3D Printer* E20, yang dirancang agar mempermudah akses dan pemeliharaan pada mesin tanpa mengubah spesifikasi utama dari mesin *printer* itu sendiri.
2. Penelitian ini tidak mencakup pengembangan atau modifikasi sistem mekanik dan elektronik pada *3D Printer* E20, melainkan hanya pada aspek desain *casing* sebagai pelengkap fungsional.
3. Perancangan *casing* ini difokuskan untuk pengguna di Bandung Techno Park, sehingga desain mempertimbangkan kemudahan pada pengguna, khususnya operator laboratorium.

1.7. Ruang Lingkup Penelitian (*Scope*)

Penelitian ini berfokus pada perancangan *casing* untuk *3D Printer* E20 yang bertujuan untuk memberikan kemudahan pengguna dalam akses dan pemeliharaan pada mesin.

Ruang lingkup penelitian ini mencakup:

1. Desain *casing* dengan mempertimbangkan bentuk dan fitur-fitur yang memberikan kemudahan pada operasional dan pemeliharaan mesin.
2. Pemilihan material yang mendukung kemudahan pada operasional dan pemeliharaan mesin.

1.8. Keterbatasan Penelitian/Perancangan (*Limitation*)

Beberapa batasan penulis dalam melakukan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dibatasi dengan mengambil data penelitian melalui pengguna di Bandung Techno Park dan Perusahaan Damel Tridimensi Indotama
2. Sumber daya dan waktu terbatas, sehingga pengujian hanya dilakukan dalam skala prototipe tanpa produksi massal.

1.9. Manfaat Penelitian

Berikut uraian mengenai manfaat yang dapat dihasilkan dari proyek penelitian/perancangan ini:

1. Penelitian tentang perancangan *casing 3D Printer E20* khususnya dengan mempertimbangkan bentuk dan fitur yang memudahkan pengguna dalam mengakses dan memelihara mesin memberikan dampak pada perspektif akademik.
2. Penelitian ini juga memberikan berbagai pemahaman mengenai kemudahan pengguna khususnya saat penggunaan *3D Printer E20* dan melakukan pendekatan yang tepat sehingga dapat menjadi solusi inovatif dalam dunia manufaktur.

1.10. Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun secara sistematis agar setiap bagian memiliki alur yang jelas dan saling berkaitan. Struktur laporan terdiri dari lima bab utama, mulai dari pendahuluan hingga kesimpulan, serta diakhiri dengan daftar pustaka yang memuat referensi akademik yang relevan.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang yang menjelaskan fenomena, urgensi, dan relevansi dari topik yang diambil. Selain itu juga fenomena yang menjadi fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan ruang lingkup penelitian yang dijabarkan secara rinci

2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini mengulas berbagai teori dan penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam pengembangan desain *casing 3D printer*. Pembahasannya mencakup teknologi *3D printing*, *3D Printer E20*, beberapa produk eksisting, Pentingnya kemudahan pengguna. Selain itu, ada kajian dari berbagai sumber penelitian, seperti dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dari berbagai kajian penelitian tersebut menjadikan landasan utama bagi penulis dalam melakukan perancangan pada *casing 3D Printer E20*.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, mencakup beberapa pendekatan utama. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode kualitatif dengan berbagai teknik penelitian, seperti observasi, wawancara, riset, dan dokumentasi. Dan metode perancangan yang dilakukan, yaitu kombinasi antara metode yang dilakukan pada saat penulis menjalankan proyek pembuatan *casing 3D Printer E20* dengan metode yang sesuai, yaitu *Systematic Approach*.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan konsep perancangan sampai proses perancangan yang disesuaikan dengan metode perancangan yang ditentukan. Pada bab ini menjelaskan konsep produk, desain alternatif sampai desain final, proses perancangan produk, hasil akhir produk, dan validasi produk

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir merangkum keseluruhan bab menjadikan suatu kesimpulan dan saran dari pihak-pihak yang berkaitan, seperti target pengguna, mentor penulis, dan pihak akademisi.