

PERANCANGAN *CASING* 3D PRINTER E20 YANG MEMBERIKAN KEMUDAHAN OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN MESIN

Rheza Wildan Ghiffari¹, Yanuar Herlambang² dan Teuku Zulkarnain Muttaqien³

^{1,2,3} Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No.1, Terusan Buah Batu, Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kab. Bandung, Jawa Barat, 40257

rhezawildan@student.telkomuniversity.ac.id, yanuarh@telkomuniversity.ac.id, tzulkarnainm@telkomuniversity.ac.id

Kemajuan teknologi *3D printing* telah membuka kesempatan untuk mengenalkan konsep manufaktur digital. Salah satu inovasi yang diperkenalkan adalah mesin *3D printer* E20, yang merupakan produk dalam negeri dari Damel Tridimensi Indotama. Mesin ini juga telah digunakan di Bandung Techno Park sebagai alat yang menunjang kegiatan profesional maupun edukatif. Namun, dalam praktiknya, masih terdapat kendala seperti hasil cetak yang kurang optimal sehingga perlu dilakukan pencetakan ulang beberapa kali. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan studi dan menemukan bahwa mesin ini memerlukan penambahan *casing*. Meski demikian, dalam merancang *casing* perlu memperhatikan kebutuhan spesifik penggunaannya, yaitu operator laboratorium di Makerspace Bandung Techno Park. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *Systematic Approach* dalam proses perancangannya. Hasil dari studi ini adalah rancangan *casing* yang mempermudah akses dalam pengoperasian serta perawatan mesin. Keberhasilan desain ini diharapkan mampu mendukung penerapan teknologi *3D printing* di institusi pendidikan serta mendorong pemanfaatannya dalam kegiatan belajar mengajar.

Kata Kunci: *3D Printer* E20, desain *casing*, aksesibilitas, dan pemeliharaan mesin

The advancement of 3D printing technology has opened up opportunities to introduce the concept of digital manufacturing. One of the innovations introduced is the E20 3D printer machine, which is a domestic product from Damel Tridimensi Indotama. This machine has also been used in Bandung Techno Park as a tool to support professional and educational activities. However, in practice, there are still obstacles such as less than optimal print results so that it is necessary to reprint several times. Based on this, the author conducted a study and found that this machine requires the addition of a casing. However, in designing the casing, it is necessary to consider the specific needs of its users, namely laboratory operators at Makerspace Bandung Techno Park. This study uses a qualitative approach with the Systematic Approach method in the design process. The results of this study are a casing design that facilitates access in the operation and maintenance of the machine. The success of this design is expected to support the implementation of 3D printing technology in educational institutions and encourage its use in teaching and learning activities.

Keywords: *3D Printer* E20, casing design, accessibility, and machine maintenance

PENDAHULUAN

Menurut Syafiudin et al. (2022), dalam beberapa tahun terakhir, teknologi *3D printing* telah menjadi salah satu inovasi yang berkembang pesat di sektor manufaktur. Teknologi ini memungkinkan pencetakan objek tiga dimensi dari desain berbasis *Computer Aided Design* (CAD). Perkembangannya yang cepat menjadikan *3D printing* mulai dimanfaatkan di berbagai sektor, termasuk industri, manufaktur, hingga dunia pendidikan. Di ranah pendidikan, teknologi ini telah mulai dikenalkan di berbagai tingkat, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Bandung Techno Park, sebagai pusat inovasi, turut menyediakan sarana pendukung melalui berbagai program seperti *workshop* dan tur fasilitas. Salah satu teknologi yang ditawarkan dalam program tersebut adalah *3D printer* E20, hasil pengembangan Damel Tridimensi Indotama. Mesin ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan di ranah profesional dan edukatif, dengan keunggulan dalam ketahanan serta kemudahan dalam pengoperasian.

Meski demikian, hasil kajian menunjukkan bahwa mesin ini masih menghadapi kendala berupa kualitas hasil cetak yang belum optimal. Untuk mengatasi hal tersebut, Operator Laboratorium mencoba solusi sementara berupa penutup dari kantong plastik guna menjaga kestabilan suhu saat proses pencetakan. Namun, pendekatan ini dinilai kurang layak secara visual dan fungsional, mengingat status mesin sebagai perangkat profesional dan edukatif.

Sebagai solusi yang lebih representatif, dirancanglah *casing* untuk *3D printer* E20. Perancangan *casing* ini menekankan pada aspek kemudahan penggunaan, khususnya dalam mendukung aktivitas pencetakan. Dengan mengadopsi pendekatan desain yang berfokus pada kebutuhan pengguna, *casing* ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan kemudahan dalam perawatan mesin, serta memberikan nilai tambah bagi pemanfaatan teknologi *3D printing* di lingkungan pendidikan dan profesional.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan rangkaian langkah sistematis yang digunakan untuk memperoleh, menganalisis, serta menginterpretasikan data dalam suatu kajian ilmiah. Menurut Waruwu (2023), metode penelitian memungkinkan proses kajian dilakukan secara terstruktur, objektif, ilmiah, dan bernilai. Metode ini berperan sebagai pendekatan untuk menghimpun data serta menemukan solusi atas suatu permasalahan berdasarkan fakta yang ada. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan *kualitatif*.

Sebagaimana dijelaskan oleh Malahati et al. (2023), penelitian kualitatif merupakan pendekatan yang berfokus pada pemahaman terhadap kualitas suatu hubungan, aktivitas, kondisi, atau berbagai fenomena lainnya. Pendekatan ini lebih menekankan pada pemaparan secara mendalam mengenai suatu peristiwa atau proses yang sedang berlangsung.

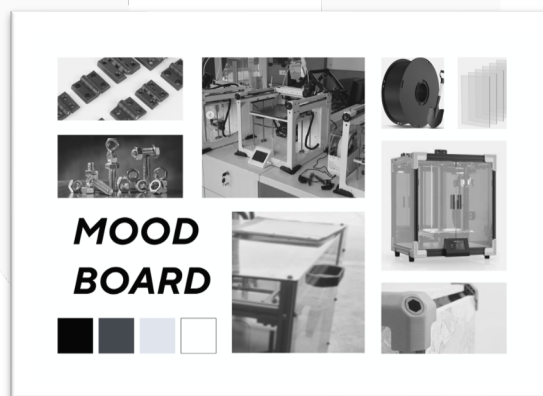
Metode kualitatif yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup teknik wawancara, observasi, studi literatur, dan dokumentasi. Proses diawali dengan studi pustaka terkait konsep *casing* untuk *3D printer*, aspek kemudahan penggunaan, hingga aspek pemeliharaan. Selain itu, dilakukan wawancara dengan pihak-pihak yang relevan dalam bidang teknologi *3D printing*, pengamatan terhadap produk yang telah ada di lingkungan kerja, serta dokumentasi kegiatan sebagai bentuk validasi proses penelitian. Seluruh temuan dari proses tersebut dijadikan dasar dalam merancang produk berupa *Casing 3D Printer E20*.

HASIL DAN DISKUSI

Perancangan *Casing 3D Printer E20* secara umum ditujukan untuk memberikan kontribusi fungsional terhadap performa mesin, salah satunya menjaga kestabilan suhu guna menghasilkan kualitas cetak yang optimal, serta mengutamakan kemudahan bagi pengguna. Terdapat tiga aspek utama yang memengaruhi kenyamanan dan kemudahan penggunaan dalam rancangan produk ini, yaitu jenis (*tipe*) rancangan, fitur yang ditawarkan, dan material yang digunakan. Ketiga aspek tersebut ditentukan berdasarkan hasil analisis dari serangkaian metode penelitian, termasuk observasi, wawancara dengan pihak terkait, serta evaluasi terhadap produk sejenis yang sudah ada sebelumnya.

Tabel 1 Aspek Desain
Sumber: Data Penulis

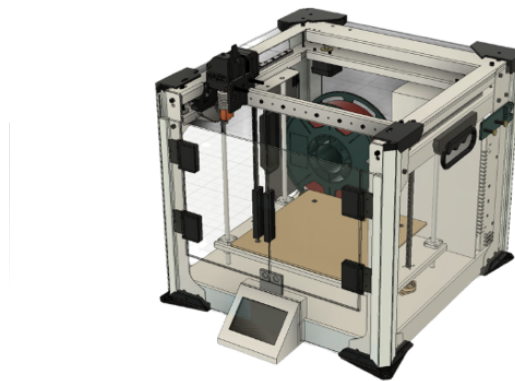
Aspek Desain	Konsep Umum	Konsep Khusus
Pengguna	Umur 18 – 60 tahun.	Laki-laki atau perempuan yang merupakan Operator Laboratorium yang ada di Makerspace Bandung Techno Park.
Fungsi	Memberikan manfaat pada mesin.	Memberikan stabilitas suhu pada mesin, sehingga dapat memberikan hasil cetak yang maksimal.
Material	ABS, PLA, dan Akrilik.	ABS dan PLA sebagai Fondasi produk, dikarenakan mudah dibentuk dan diproduksi. Dan akrilik sebagai pengganti kaca yang mudah dipotong dan awet.
Tipe	Semi Tertutup	<i>Casing</i> Semi Tertutup memberikan kemudahan pengguna, khususnya pada saat operasional penggunaan dan pemeliharaan mesin.
Fitur	Pintu, <i>Handgrip</i> , dan Panel bersirkulasi udara.	Dilengkapi pintu depan dan samping yang memberikan kemudahan pengguna. <i>Handgrip</i> yang memberikan kemudahan untuk pemindahan. Dan panel bersirkulasi udara di bagian belakang untuk menjaga sirkulasi udara pada <i>motherboard</i> .



Gambar 1 *Mood Board*
Sumber: Data Penulis

Mood board yang ditampilkan merupakan hasil dari proses penelitian yang menjadi dasar dalam perancangan produk. Menurut Anggrini (2020), *mood board* merupakan kumpulan elemen visual seperti gambar atau media lainnya yang disusun secara terstruktur untuk menggambarkan konsep visual secara menyeluruh. Dalam *mood board* ini, ditampilkan berbagai produk eksisting yang dianalisis oleh penulis, terutama karena keberadaannya di lingkungan Makerspace BTP. Beberapa fitur dari produk tersebut yang dijadikan referensi meliputi elemen seperti handgrip dan pintu akses.

Dalam perancangan ini, digunakan beberapa jenis material seperti ABS, PLA, dan akrilik sebagai bahan utama. Tanoto et al. (2022) menyatakan bahwa ABS dan PLA merupakan dua jenis material yang paling umum dalam teknologi *3D printing*. Hal ini disebabkan oleh kemampuannya untuk mudah dibentuk serta proses produksinya yang relatif sederhana. Sementara itu, akrilik digunakan sebagai panel pada *casing* karena sifatnya yang ringan dan transparan, sehingga memudahkan proses pemantauan mesin. Aprilyani (2022) menjelaskan bahwa akrilik adalah sejenis plastik polimer transparan berbentuk lembaran yang sering digunakan sebagai alternatif kaca, karena bobotnya sekitar 30% lebih ringan dibandingkan kaca.



Gambar 2 *Final Design*
Sumber: Data Penulis

Desain final menampilkan rangka modular dari ABS yang disambung dengan konektor, dipadu panel akrilik untuk mempermudah *monitoring*, pintu depan magnetik, pintu filamen dengan engsel, serta desain untuk sirkulasi udara. Selain itu, kaki *bracket* untuk mengurangi getaran. Kesatuan antara *stand bracket* dengan *corner bracket* dan juga dengan panel. Selain itu, pada panel bagian samping dilengkapi *handgrip* yang berfungsi memudahkan pemeliharaan, khususnya pada saat pemindahan mesin.

Dan yang terakhir diperlukannya validasi produk, yang bertujuan untuk menunjukkan kelayakan produk. Validasi produk yang dilakukan penulis berupa *scoring* (skala 1-5) mengenai kemudahan pengguna saat menggunakan *Casing 3D Printer E20* yang dilakukan dengan Kuisisioner melalui Google Form.

Dari hasil penilaian tersebut jika dirata-rata secara keseluruhan, kemudahan pengguna dalam operasional penggunaan dan pemeliharaan mesin menunjukkan skor 4,46. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kemudahan pengguna tergolong mudah.

KESIMPULAN

Casing 3D Printer E20 merupakan hasil rancangan produk yang bertujuan memberikan berbagai manfaat fungsional bagi mesin, khususnya dalam mendukung proses operasional dan pemeliharaan. Namun, di balik perancangan tersebut, terdapat sejumlah pertimbangan yang diperoleh dari berbagai pihak terkait, seperti perwakilan dari Damel Tridimensi Indotama serta beberapa Operator Laboratorium di lingkungan Makerspace Bandung Techno Park. Berdasarkan informasi yang dihimpun, ditemukan bahwa *casing* pada versi sebelumnya menimbulkan sejumlah kendala, di antaranya menyulitkan pengguna dalam pengoperasian dan menimbulkan kekhawatiran dalam hal pemeliharaan mesin. Menanggapi fenomena tersebut, penulis melakukan serangkaian penelitian untuk menggali kebutuhan pengguna melalui metode riset data, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Setiap tahapan dalam proses penelitian dan perancangan turut didukung oleh tenaga profesional, termasuk operator berpengalaman, pihak dari Damel Tridimensi Indotama, serta narasumber ahli lainnya. Hasil dari penelitian tersebut mengarah pada kesimpulan bahwa diperlukan desain *casing* yang mengutamakan aksesibilitas dalam penggunaan sehari-hari dan kemudahan saat pemeliharaan mesin. Rancangan akhir dari produk *Casing 3D Printer E20* berhasil diwujudkan berdasarkan temuan tersebut, dan telah melalui proses validasi oleh target pengguna, yaitu para Operator Laboratorium di Makerspace. Berdasarkan hasil penilaian berupa *scoring*, produk ini memperoleh rata-rata nilai sebesar 4,46 dari skala 1 hingga 5. Angka tersebut menunjukkan bahwa produk ini dinilai memiliki tingkat kemudahan yang tinggi dalam aspek operasional dan pemeliharaan mesin oleh para pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Anggrini, A. (2020). *Alternatif model penyusunan mood board sebagai metode berpikir kreatif dalam pengembangan konsep visual*. *Journal Printing and Packaging Technology*, 1(1), hlm. 1–7.

Aprilyani, K. (2022). *Proses pembuatan bunga berbahan dasar akrilik* (Tesis D3). Politeknik Negeri Jakarta. Repository Politeknik Negeri Jakarta.

Ariobimo, R. D. S., Aji, D. P. B., Prayitno, D., Muslih, E. Y., Anas, M. S., Eddy, N., Triyono, T., Sukarnoto, T., Oktaviano, Y., & Mujalis, Y. (2020). Pengenalan material dan karakterisasinya bagi masyarakat industri (*Introduction to Material and Its Characterization for Industrial Communities*). *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)*, Vol. 2(1), 21–28.

Azman, M. A. H., Hassan, M. F., Sapuan, S. Z., & Khee, Y. S. (2024). *Casing prototype design for portable electromagnetic radiation detector using 3D printing technology*. *Research Progress in Mechanical and Manufacturing Engineering*, 5(1), 672–679.

Bandung Techno Park. (n.d.). *About BTP*. Telkom University.

Eryagandhi, R., Herlambang, Y., & Syarif, E. B. (2018). *Saung dalam perspektif material yang tepat dan menunjang visual*. *e-Proceeding of Art & Design*, 5(3), 3937–3944.

Kanthimathi, T., Rathika, D. N., Rajesh, K. S., Srinivasan, D. S., Fathima, J., & Thamizhmuthu, R. (2024). *Robotic 3D printing for customized industrial components: IoT and AI-enabled innovation*. In 2024 IEEE International Conference (pp. 1–6). IEEE.

Malahati, F., Ultavia, A. B., Jannati, P., & Qathrunnada, Q. (2023). *Kualitatif: Memahami karakteristik penelitian sebagai metodologi*. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 341–348.

May, T., Eslami, B., & Fouladi, K. (2022). Optimization of 3D printer enclosure environment. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 118, 2233–2246.

O’Neal, A., Pitcock, G., & Yewo, A. (2023, December 11). *Aerospace senior design project, in-orbit manufacturing process of electronic enclosures*. Kennesaw State University, Southern Polytechnic College of Engineering and Engineering Technology.

Subbaraman, B., & Peek, N. (2023). *3D printers don’t fix themselves: How maintenance is part of digital fabrication*. In DIS '23: Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference (pp. 1–16). Association for Computing Machinery.

Syafiudin, A., Effendi, M. K., Pramono, A. S., Kaelani, Y., Ariatedja, J. B., Harnany, D., & Yohanes. (2022). Analisis efektivitas pelatihan singkat 3D *modelling*, 3D *scanning*, dan 3D *printing* pada siswa SMA. *Sewagati: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(5), 283–291.

Tanoto, Y. Y., Filbert, V., Febrian, R., & Adriel, N. (2022). Optimasi multirespon pada proses 3D printing material ABS dengan metode Taguchi-PCR Topsis. *TEKNIK: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik UNDIP*, 43(2), 147–157.

Trilian, O. O., & Jakaria, R. B. (2024). Perancangan desain produk kursi kuliah menggunakan metode Pahl and Beitz. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(2), 1–9.

Waruwu, M. (2023). *Pendekatan penelitian pendidikan: Metode penelitian kualitatif, metode penelitian kuantitatif dan metode penelitian kombinasi (Mixed Method)*. *Jurnal Pendidikan Teologi*, 7(1), 2896–2910. Universitas Kristen Satya Wacana.