

Analisis Pembuatan *Handle Glass* Menggunakan Mesin *3D Printing Tipe Creality Ender 2 Pro*

Didi Kusaeri ⁽¹⁾, Muchamad Wijaya Kusuma ⁽²⁾

^{(1),(2)}D3 Desain Produk, Universitas Muhammadiyah Tegal
didiku1988@gmail.com ⁽¹⁾

Abstrak

Kemajuan dalam teknologi *3D Printing* telah membuka peluang baru dalam desain produk konsumen. *Handle Glass*, yang merupakan elemen penting dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari, tidak terkecuali dari dampak inovasi ini. Penelitian ini menggali pemanfaatan teknologi *3D Printing* dalam desain *handle glass* dengan penekanan pada inovasi desain, kustomisasi, dan aspek keberlanjutan.

Bagaimana *3D Printing* dapat digunakan untuk menciptakan *handle glass* dengan desain yang lebih ergonomis dan fungsional. Serta teknologi ini memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan *handle glass* sesuai dengan preferensi individu. Dan bagaimana penerapan *3D printing* dalam produksi *handle glass* dapat mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan.

Penelitian ini menggabungkan tinjauan literatur yang mendalam tentang perkembangan teknologi *3D printing*, ergonomi desain, dan keberlanjutan produk. Selain itu, penelitian ini mencakup eksperimen dan prototyping dengan menggunakan teknologi *3D printing* untuk menghasilkan *handle glass* dengan fitur-fitur inovatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi *3D printing* dalam desain *handle glass* dapat menghasilkan produk yang lebih ergonomis, dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, dan berpotensi mengurangi dampak lingkungan melalui penggunaan bahan yang lebih efisien. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya terus menjalankan eksplorasi teknologi *3D printing* dalam pengembangan produk konsumen untuk mencapai desain yang lebih baik dan berkelanjutan.

Kata Kunci : *3D Printing*, Desain Produk, *Handle Glass*, Inovasi, Kustomisasi

Pendahuluan

Seiring dengan kemajuan teknologi manufaktur, *3D printing* atau pencetakan tiga dimensi telah menjadi salah satu inovasi paling signifikan. Teknologi ini memungkinkan pembuatan objek tiga dimensi dengan cepat dan efisien dengan menumpuk lapisan-lapisan bahan [1].

Saat ini sektor industri memasuki revolusi industri 4.0 yang artinya industri terus mengalami perkembangan yang pesat khususnya di bidang manufaktur. Pada proses pengembangan produk, merealisasikan desain menjadi sebuah prototype sangatlah penting khususnya dalam bidang manufaktur. Pada umumnya pembuatan prototype memerlukan waktu cukup lama, sehingga industri membutuhkan mesin dengan ketelitian yang baik dan waktu pembuatan yang cepat dalam pembuatan prototype. Salah satu mesin yang efisien sehingga dapat memangkas waktu dalam membuat prototype adalah mesin *3D printer*.

3D printer juga dikenal sebagai *additive manufacturing*, yaitu proses pembuatan prototype dimana objek nyata dibuat dari desain *3D*. Material yang umum digunakan untuk pencetakan *3D* (*additive manufacturing*) adalah plastik, resin, keramik dan logam. *Printer 3D* (tiga dimensi) pertama kali dikenalkan di pasaran Indonesia pada tahun 2013. Namun teknologi ini sendiri sebenarnya

telah ditemukan sejak lama, tepatnya di tahun 1981 oleh Hideo Kodama dari Nagoya Municipal Industrial Research Institute yang menggunakan bahan baku photopolymer untuk mencetak/menghasilkan objek tiga dimensi dari printer tersebut.

Material plastik yang berbentuk cair ini digunakan karena memiliki sifat yang mampu berubah bentuk menjadi keras jika paparan cahaya. Berbeda dengan termoplastik yang digunakan dalam teknologi ekstrusi material (peleburan material), *photopolymer* adalah material termoset. Bahan tersebut tidak dapat dilelehkan atau dilunakkan kembali setelah mengeras akibat dari reaksi kimia oleh proses penyinaran cahaya.

Landasan Teori

Penggunaan teknologi *3D printing* atau pencetakan 3D telah berkembang pesat dalam berbagai bidang, termasuk desain produk. Salah satu aplikasi menarik dari teknologi ini adalah dalam desain. Pemanfaatan *3D printing* dalam desain handle glass, termasuk langkah-langkahnya, keuntungan, dan hasil yang diperoleh. Perancangan produk adalah suatu proses kreatif dalam menciptakan atau mengembangkan produk baru yang sudah ada menjadi lebih baik. Tujuan perancangan produk adalah untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen, meningkatkan nilai fungsional dan estetika produk, serta memastikan bahwa produk tersebut dapat diproduksi dengan efisien dan ekonomis [2].

Desain Produk adalah konsep yang lebih besar dari pada gaya. Gaya hanya menggambarkan penampilan produk. Gaya bisa menarik atau membosankan. Gaya yang sensasional bisa menarik perhatian dan menghasilkan estetika yang indah, tetapi gaya tersebut tidak benar-benar membuat kinerja produk menjadi lebih baik. Tidak seperti gaya, desain tidak hanya sekedar kulit luar, desain adalah jantung produk [3].

Teknologi tersebut memungkinkan penggunaanya mencetak suatu model digital menjadi sebuah objek fisik yang sama dengan desain aslinya. Mulai dari objek yang mudah hingga objek geometri yang rumit dapat dilakukan dengan 3D printing. Kegunaan mesin 3D printer pada bidang ini yaitu untuk mencetak bagian-bagian bangunan dalam bentuk miniatur. Meskipun 3D Printing belum sepenuhnya alternatif pada proses konstruksi, setidaknya dapat menolong arsitek karena dapat mempermudah pembuatan miniatur perancangan desain.

Filamen 3D Printing

Filamen pada 3D printer adalah material yang digunakan untuk mencetak desain yang telah dibuat melalui perangkat lunak di komputer.. Ada banyak jenis material yang bisa dibuat menjadi filamen. Pada saat ini filamen yang umum dijual di pasaran terbuat dari *acrylonitrile butadiene styrene (ABS)*, dan *polylactide (PLA)*.

ABS (Acetonitrile Butadiene Styrene)



Gambar 1. *Filament ABS*

Acetonitrile Butadiene Styrene atau *ABS* adalah salah satu bahan yang paling banyak digunakan untuk filamen printer 3D. Pemilihan bahan ini bukan tanpa alasan, pertama karena stabil terhadap suhu dan paparan bahan kimia. Selain itu, sangat tahan lama dan dapat dengan mudah dibersihkan dengan penguapan aseton. Kerugian dari bahan *ABS* ini adalah tidak terurai secara alami karena merupakan resin sintetis. Selain itu, setelah pencetakan, asap beracun akan digunakan. *ABS* membutuhkan temperatur yang tinggi, sehingga daya yang digunakan juga signifikan.

PLA (Polylactic acid)

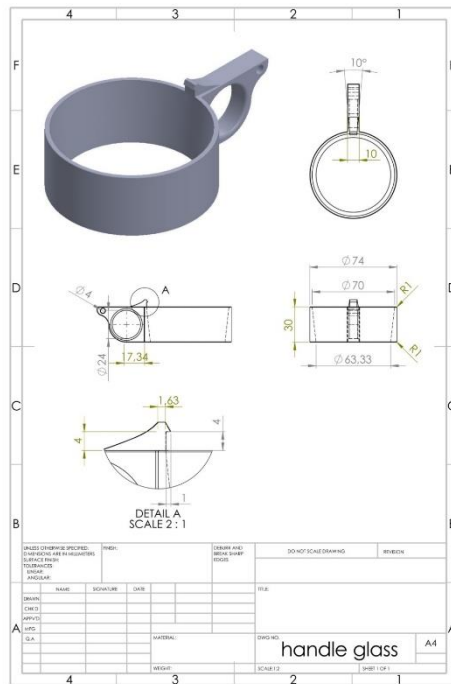


Gambar 2. *Filament PLA*

PLA adalah salah satu bahan paling populer dan digunakan oleh banyak pemain dan aktivis pencetakan 3D. Alasan menggunakan *PLA* adalah bahan baku alami, sehingga akan pecah saat jatuh ke tanah. Dari segi harga, produk ini cenderung murah dan membutuhkan kapasitas defrost yang rendah. Karena tidak memerlukan suhu tinggi, bantalan motor tidak lagi diperlukan. Kemungkinan membakar benda-benda di dekatnya juga rendah. Satu-satunya kelemahan bahan *PLA* adalah mudah meleleh, terutama pada suhu yang sangat tinggi. Hindari paparan sinar matahari untuk mencegah figur model menjadi rata [4].

Metode Penelitian

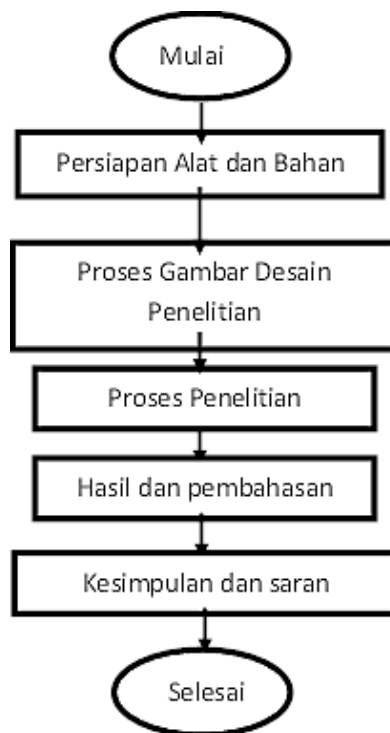
Desain penelitian merupakan rancangan penelitian yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan proses penelitian. Desain penelitian bertujuan untuk memberi pegangan yang jelas dan terstruktur kepada peneliti dalam melakukan penelitiannya. Dalam penelitian ini dirancang suatu metode penelitian yang berguna untuk membantu peneliti dalam mengarahkan penelitian yang dilaksanakan. Ketepatan memilih metode penelitian akan mewujudkan keberhasilan yang diharapkan, sebaliknya kekeliruan memilih metode dapat merusak data [5]. Adapun desain gambar produk yang akan dibuat, sebagai berikut:



Gambar 3. Desain Gambar Handle Glass

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir di bawah ini merupakan langkah-langkah yang diambil untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sistematis.

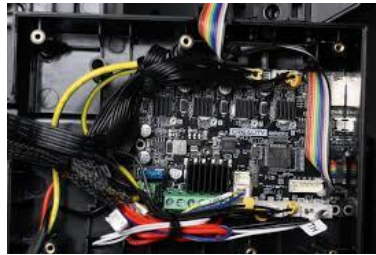


Gambar 4. Diagram Alur

Alat dan Bahan

Alat

1) Papan Controller



Gambar 5. Papan Controller

Motherboard atau papan utama adalah otak mesin cetak tiga dimensi. Sebagai inti pengoperasian 3D printer

2) Frame



Gambar 6. Frame

adalah salah satu komponen 3D printer dan fungsinya menahan komponen lain secara berbarengan. Sebagai sasis mesin cetak tiga dimensi

3) Stepper Motors



Gambar 7. Stepper Motors

Kunci pergerakan mesin secara mekanik yang mengkoneksikan ketiga sumbu XYZ dan menjadi penggerak print head, print bed, dan threaded rods.

4) *Belts*



Gambar 8. *Belts*

Komponen penggerak ini terhubung dengan motor yang membuat printer bergerak ke arah sumbu X dan Y.

5) *Threaded Rods*



Gambar 9. *Threaded Rods*

Inilah komponen pembeda mesin cetak tiga dimensi dengan printer lain karena threaded rods mampu menggerakkan printer pada sumbu Z.

6) *Power Supply Unit*



Gambar 10. *Power Supply Unit*

Power supply unit jadi salah satu komponen 3D printer dan fungsinya sebagai pemasok daya untuk mengoperasikan mesin cetak tersebut. Inilah sumber tenaga listrik yang memastikan pergerakan mesin berjalan lancar.

Bahan

Bahan yang digunakan pada saat pengujian ini adalah filamen. Filamen merupakan material mencetak objek pada 3D printer, serupa dengan tinta pada mesin cetak dua dimensi. Filamen mempunyai beberapa komponen, yaitu kumparan yang berada pada sebuah *spool holder* dan ujung filamen yang diposisikan masuk ke dalam *extruder*.

Pengumpulan Data

Penyusunan Tugas Akhir ini memerlukan data – data serta informasi yang relative lengkap sebagai bahan yang dapat mendukung kebenaran materi uraian dan pembahasan. Oleh karena itu sebelum menyusun Tugas Akhir ini, dalam persiapannya terlebih dahulu dilakukan riset atau penelitian untuk mendapatkan data serta informasi atau bahan materi yang diperlukan.

Metodologi penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam merancang company profile ini yaitu bertujuan untuk mempermudah proses perancangan desain alat. Observasi yang dilakukan adalah secara studi literatur dan melihat standar ukuran bahan yang akan disesuaikan dengan desain yang akan dibuat.

Proses Pengujian

Proses Pengambilan Data

Proses pengambilan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan beberapa kali per ujian. Dari hasil uji coba dengan melakukan serangkaian percobaan serta waktu yang di ujikan pengolahan, kemudian dari hasil pengambilan data tersebut nanti di ambil hasil yang sempurna pada pengujian tersebut berapa waktu untuk capai hasil yang lebih baik.

Metode Analisis Data

Dari data yang diambil kemudian dianalisa untuk menentukan mendapatkan hasil yang paling baik dan berapa waktu percobaan tersebut menghasilkan hasil yang sempurna.

Uraian penelitian dan Pembahasan

Proses Pembuatan Handle Glass

Adapun proses pembuatan handle glass ini diawali dengan menentukan desain yang sesuai, dan dilanjutkan dengan proses cetak, pada Creality Ender 2 Pro proses cetak dilakukan dengan pengaturan yang optimal untuk memastikan ketepatan dimensi dan kualitas permukaan yang dihasilkan. Pengaturan parameter cetak seperti suhu nozzle, kecepatan cetak, dan infill density akan disesuaikan dengan bahan yang dipilih dan kompleksitas desain handle. Berikut langkah-langkah diantaranya:

- 1) Langkah awal yang harus dilakukan adalah menentukan desain untuk handle glass yang akan di buat menggunakan aplikasi desain 3 dimensi seperti solid work dan autocad
- 2) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, dalam hal ini alat dan bahan yang digunakan printer 3 dimensi Creality Ender 2 Pro dan filament pla sebagai bahannya
- 3) Lalu dilanjutkan dengan mengonversi file yang sudah kita buat ke format .stl menggunakan aplikasi bawaan Creality Ender 2 Pro Creality Slicer
- 4) Jika sudah dilanjutkan dengan mengatur parameter cetak yang bisa di sesuaikan dengan kebutuhan, seperti suhu nozzle, kecepatan, dan infill
- 5) Setelah itu pemindahan file yang sudah di konversi menjadi .stl kedalam Creality Ender 2 Pro,
- 6) Lalu dilanjutkan dengan proses pencetakan dari desain yang akan dibuat
Setelah itu proses penghalusan bagian-bagian yang berlebih dan finishing

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Objek Penelitian

Hasil dari penelitian mengenai analisis desain handle glass ini mencakup deskripsi lengkap tentang desain, proses pembuatan, dan pengujian handle glass. Desain handle glass yang di rancang dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan filament pla sebagai bahan utamanya.

Proses pembuatan handle glass ini melalui beberapa tahapan, mulai dari penentuan desain yang sesuai, pemilihan bahan filament, konversi file hasil desain, proses pencetakan, dan finishing. Filament pla dipilih karena bahannya yang mudah dicari, ramah lingkungan, tidak berbau, kemudahan dalam penggunaannya, kualitas cetaknya yang baik, dan memiliki banyak varian warna.

Hasil Analisa Data

Berikut adalah analisis data hasil penelitian menggunakan metode perancangan:

1. Tahap Awal Perancangan

Menentukan desain handle glass yang sederhana namun unik. Dengan diameter luar 7.4 dan diameter dalam 6.3 cm. Serta menentukan bahan material pencetakan menggunakan filament pla yang tahan terhadap suhu lingkungan, memiliki hasil yang bagus dalam pencetakan, dan ramah lingkungan.

2. Analisis Waktu dan Ketahanan

Melalui penelitian ini, diketahui bahwa handle glass yang dirancang menghabiskan waktu pencetakan 2-3 jam, dengan efisiensi waktu 2 jam 30 menit, menggunakan material filament pla sebagai bahan cetaknya menghasilkan handle glass yang tahan terhadap suhu, ringkas, juga ramah terhadap lingkungan.

3. Perancangan Struktur

Dalam tahap awal perancangan struktur analisis data menjadi langkah penting untuk merumuskan kerangka dasar pada perancangan handle glass. Tahapan awal ini memberikan dasar yang kuat untuk merancang solusi desain yang unik namun sederhana.

Kesimpulan

Dalam penulisan tugas akhir ini bermaksud untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan tentang 3d printing dalam pengembangan desain, pemanfaatan teknologi 3d printing, selain itu juga memberi bekal mahasiswa untuk kedepannya dan meningkatkan generasi yang lebih baik. Dengan bekal ilmu pengetahuan dari generasi sebelumnya.

Berdasarkan hasil penyusunan tugas akhir ini dapat diambil kesimpulan bahwa. 3D printing dapat memenuhi kebutuhan dalam pembuatan suatu produk, khususnya dalam pembuatan prototype suatu produk sehingga lebih efisien dalam melakukan uji coba suatu produk sebelum melakukan pembuatan nya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian selanjutnya adalah dari segi desain, bahan, dan ke efektifan handle glass diharapkan bisa lebih di tingkatkan dan lebih disempurnakan lagi agar memiliki daya tarik lebih, serta lebih efisien dalam bentuk dan bahan yang lebih ramah lingkungan, serta perancangan desain dilakukan dengan teliti pada setiap aspek sehingga dapat memaksimalkan waktu dan bahan pada proses pencetakan.

Referensi

- [1] Berman M. R., *3-D Printing: The New Industrial Revolution*, Business Horizons, 2012
- [2] Nugroho, Bambang Hariad. (2018). *Pengantar Desain Produk*, Yogyakarta: Andi Off.
- [3] Kotler, Philip dan Gary Armstrong. 2008. *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Jilid 1. Edisi Kedua belas. Erlangga. Jakarta. (2008:273)
- [4] Ida Bagus W. (2022). *Mengenal Berbagai Jenis Filament Yang Cocok Untuk 3D Printing*, Universitas Binus
- [5] Basrowi dan Suwandi. (2008). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rineka Cipta