Prosiding Seminar Nasional Desain dan Arsitektur (SENADA)
Vol.3, Maret 2020
p-ISSN 2655-4313 (Print), e-ISSN 2655-2329 (Online)
http://senada.std-bali.ac.id

EKSPLORASI DESAIN STRUKTUR *COVER BODY* MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN *3D PRINTING* FDM

Rio Ferdinand[1)] dan Muhammad Fachrur Rozi[2)]

[1)]*Universitas Pelita Harapan*
rio.ferdinand@uph.edu
[2)] *Universitas Pelita Harapan*
0fachrur@gmail.com

ABSTRACT

3D Printing has a lot of potential in supporting product development, as an alternative production method. However, there is weaknesses that can affect the function and structure of the resulting product. The purpose of this research is to explore 3D Printing method in designing motorcycle accessories products. The stages include comparable product analysis, design design, print tests and analysis. The expected output can be in the form of a 3D Printer usage guide so that the product produced is used not only for simulations or sample models, but also functionally.

Keywords: *3d printing, design, motorcycle*

ABSTRAK

3D Printing memiliki potensi untuk di eksplorasi sebagai metode alternative untuk memproduksi produk dengan material plastik. Namun metode ini masih beberapa kelemahan yang dapat mempengaruhi fungsi dan struktur produk yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi penggunaan metode 3d Printing dalam merancang produk aksesoris motor. Tahapan meliputi analisa produk sebanding, perancangan desain, tes print serta analisa. Luaran yang diharapkan dapat berupa panduan penggunaan 3D Printer agar produk yang dihasilkan digunakan bukan hanya untuk simulasi atau sample model, tapi juga secara fungsional.

Kata Kunci: *3d printing,* desain, motor.

PENDAHULUAN

Eksplorasi pemggunan 3D Print sudah umum dilakukan, namun umumnya hanya untuk melakukan studi atau sample model. Dan bukan sebagai alternatif metode produksi . Penelitian ini bertujuan untuk mengekplorasi kemungkinan ekplorasi penggunaan 3D print untuk memproduksi produk aksesoris motor.

Penelitian ini bersinggungan dengan penelitian sebelumnya, dimana peneliti melakukan ekplorasi teknik finishing yang efektif untuk produk hasil 3D printing FDM. Pada penelitian ini, peneliti melakukan ekplorasi bentuk secara struktur, sehingga produk hasil 3D Printing ini digunakan sesuai fungsinya.

Kedua penelitian tersebut saling relevan dan memiliki tujuan yang sama. Yaitu bagaimana menemukan teknik dan metode yang tepat, agar produk hasil 3d printing dapat berfungsi secara secara maksimal. Baik dari bentuk, kekuatan & daya tahan (kontruksi), maupun *finishing*. Diharapkan, penelitian ini dapat menjadi panduan bagi masyarakat yang ingin membuat (produksi) produk dengan material plastik ABS atau PLA, dengan jumlah yang minim namun dengan kualitas yang baik (presisi dan simetri).

Potensi Eksplorasi 3D Printer

Tex Motorbike, sebuah *design company* telah berhasil untuk merancang dan memproduksi dengan menggunakan *3D Printer.* Paolo Tex, sebagai *designer* menggunakan *3D Printer* untuk mengembangkan desain dan menggunakan *3D Printer* ABS untuk memproduksi produknya.

Permasalahan 3D Printer

3D Printer FDM bekerja dengan sistem ektrusi filament plastik yang dipanaskan.. Kelebihan dari sistem ini adalah dari sisi teknologi yang sederhana dan semakin terjangkau. Namun sistem ini memiliki kekurangan dari sisi bentuk fungsional produk yang dihasilkan, yaitu hasil print tidak stabil. Umumnya di sebabkan oleh hal berikut :

1. Perubahan Suhu. Idealnya *extruder* memiliki suhu antara 210-220 derajat celcius. Namun seringkali suhu di *extrude*r tidak stabil di angka yang ditentukan, yang menyebabkan hasil print kurang maksimal atau pun gagal. Apabila suhu terlalu rendah, maka lapisan antar filament tidak menempel dengan baik. Apabila terlalu tinggi, bagian support akan sulit untuk dilepaskan dari objek utamanya.
2. Besaran objek. Semakin besar luas permukaan yang diprint, maka extruder head harus membuat dasar (base) yang lebih lebar. Sering kali pada bagian sudut area kerja, lapisan awal tidak dapat menempel dengan baik dalam kondisi rata. Namun sering melengkung (warping), sehingga merusak layer di bagian atasnya.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengeplorasi kemampuan *3D Printer FDM* dalam membuat (memprint) produk fungsional dengan material plastik (ABS, atau PLA). Fungsional dalam artian, produk tersebut dapat digunakan seperti aslinya. Bukan hanya sebagai sample/ model saja. Dalam hal ini , studi kasus yang diangkat adalah aksesoris motor. Diharapkan melalui penelitian ini, masyarakat dapat memproduksi produk aksesoris motor dengan material plastik ABS secara satuan / jumlah sedikit.

Batasan Faktor Teknis Yang Dieksplorasi

Berdasarkan jabaran informasi diatas, ada beberapa hal yang mendasari penelitian ini.
1. Aspek Dimensi / Ukuran : Berapa dimensi optimal yang dapat dirancang?
2. Aspek Desain dan Struktur : Apabila produk memiliki dimensi yang lebih besar dapat menggunakan sistem sambungan?
3. Aspek Desain dan Estetik : Lebih optimal desain dengan banyak sudut patah (geometric) atau sudut melengkung?

Secara kesimpulan, ketiga aspek tersebut akan membawa kepada pertanyaan utama : Dengan sumber daya dan keterbatasan yang ada , apakah mungkin untuk membuat aksesoris motor dengan metode 3D Printer

Spesifikasi Eksplorasi Penelitian

Mesin 3D Printer	: Makerbot Replikator 2
Material	: ABS, dan PLA
Print Area (Secara Spesifikasi)	: 285 x 150 x 150 mm
Tujuan	: Merancang produk menggunakan *3d Printing*
Jenis Produk yg di studi	: Aksesoris Motor

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian roadmap penelitian yang dibagi dalam 3 tahapan. Penelitian sebelumnya (tahap 1 - 2018), difokuskan untuk mengekplorasi permasalahan finishing. Dimana produk hasil *3D Printer* biasanya tidak halus, dan memiliki alur garis (layer). Penelitian dilakukan dengan

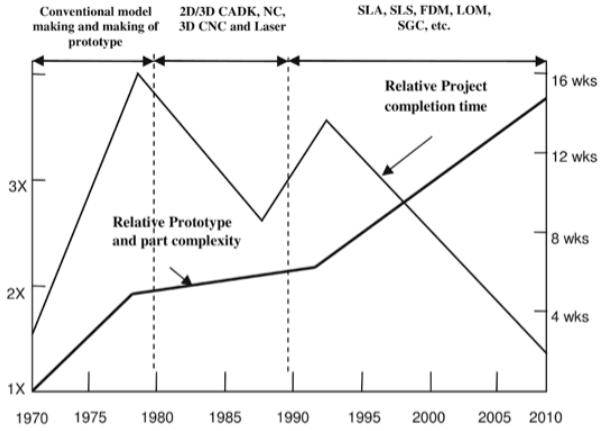
pengukuran tingkat kilap (*glossiness*) dari percobaan finishing dengan metode amplas serta penggunaan chemical.

Penelitian tahap 2 (2019), yang saat ini dilakukan difokuskan untuk mengekplorasi keterbatasan fungsional dari produk hasil *3D Printer. 3D Printer*, dapat menghasilkan produk yang mengunakan material sama seperti produk dengan produksi masal, yaitu material ABS. Namun secara memiliki keterbatasan dalam hal ukuran dan bentuk produk yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan oleh proses produksi yang menggunakan ektrusi filament yang dipanaskan. Dan bukan menggunakan sistem cetakan (mould) seperti pada umumnya sistem produksi plastik ABS.

Gambar 1. Skema Alur Penelitian
Sumber : Dokumen Pribadi,2020

Perkembangan Penelitian

Dijelaskan juga bahwa dalam waktu 40 tahun terakhir, *Rapid Prototiping* telah berkembang menjadi semakin cepat (efisiensi waktu) dan semakin baik (kompleks). Khususnya dengan hadirnya *3D Printer* berbasis *Liquid, Powder* dan FDM. Perkembangan ini membuat desiner produk dapat memgembangkan produk dengan lebih cepat, presisi dan efisien. Serta memungkinkan untuk memproduksi produk dengan tingkat presisi yang baik, dalam jumlah yang relative sedikit, namun tetap dalam harga yang terjangkau.



Gambar 2. Perkembangan Rapid Prototiping dalam 40 tahun.
Sumber : Chua, Kai Chee , Leong, Kah Fai. 2014. *3D Printing and Additive Manufactiring :*

METODE PENELITIAN

Alur penelitian dibagi menjadi 8 tahapan yaitu: Studi objek , Desain *3D Cover Seat,* Penyesuaian desain terhadap kemampuan *3D Printer*, Penyesuaian struktur

terhadap kemampuan 3D Printer, Tes Print 1, Penyesuaian Fitting, Tes Print 2, dan Kesimpulan.

Gambar 3 Diagram Alur Penelitian
Sumber : Dokumen Pribadi,2020

HASIL DAN ANALISA

1. Studi Objek

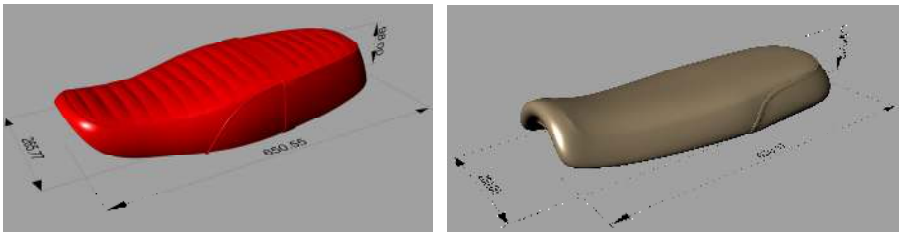
Peneliti melakukan survey terhadap 2 produk cover seat yang tersedia. Namun keduanya tidak dapat dipasangkan secara langsung. *Seat Cover* Produk A, tidak dibuat khusus untuk jenis motor tertentu. Produk ini menggunakan material ABS, dengan teknik produksi masal. Melalui sample produk ini, peneliti dapat mengetahui referensi ketebalan produk tersebut. *Seat Cover* Produk B, merupakan produk yang dibuat khusus untuk motor Kawasaki W175. Sehingga letak pemasangan sudah sesuai. Material terbuat dari fiberglass yang dibuat secara *handmade ,* sehingga tidak presisi dan simetri. Namun dimensinya lebih kecil dari jok motor tersebut. Sehingga perlu dilakukan penggantian bentuk dan dimensi jok, menjadi lebih kecil.

Gambar 4. Ilustrasi perbandingan cover seat.
Sumber : Dokumen Pribadi,2020

Untuk dapat memasangkan *Seat Cover* Produk B, diperlukan jok khusus. Oleh karena itu peneliti mencoba membandingkan jok khusus (Jok B) tersebut dengan jok standard (Jok A). J

ok A , merupakan ukuran jok asli dari Motor Kawasaki W175. Memiliki ukuran terluar Panjang x Lebar x Tinggi : 650,55 mm x 265,77mm x 98 mm. Jok ini dapat ditutupi dengan *seat cover* A, tetapi tidak maksimal.

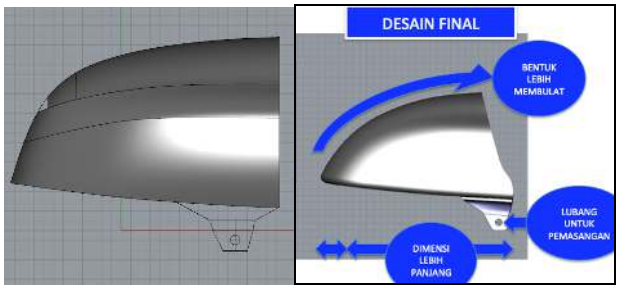
Jok B, merupakan jok dapat digunakan untuk pemasangan seat cover B (fiberglass). Secara bentuk lebih slim dan membulat , jika dibandingkan dengan jok aslinya. Ukuran panjang x lebar x tinggi adalah 630,17 mm x 230 mm x 100 mm. Kesimpulannya : Desain seat cover yang baru memiliki dimensi sedikit lebih besar dari ukuran jok A (asli), memiliki dimensi sedikit lebih kecil dari seat cover A,serta bentuk dan cara pemasangan seperti seat cover B.



Gambar 5. Perbandingan Ukuran Jok
Sumber: Dokumen Pribadi,2020

2. Desain 3D Cover Seat

Pada tahap awal, desain dibuat dalam ukuran yang besar dan berbentuk lebih kotak. Tujuan nya agar produk dapat menutupi jok A dengan baik. Namun secara estetik terlihat kaku dan besar. Sehingga dilakukan beberapa kali penyesuaian kurva lengkungan, serta dimensi. Selanjutnya desain dibuat lebih panjang. Sehingga dapat memberi kesan lebih slim dan tidak terlihat berat atau kaku. Peneliti juga melakukan penambahan bagian komponen untuk pemasangan (mounting) ke bagian rangka. Kesimpulan : Desain akhir dibuat untuk menutupi ukuran jok A, yang secara dimensi sedikit lebih panjang, namun dengan tinggi dan lebar yang relative sama.



Gambar 6. Perbandingan Desain Awal dan Final
Sumber : Dokumen Pribadi,2020

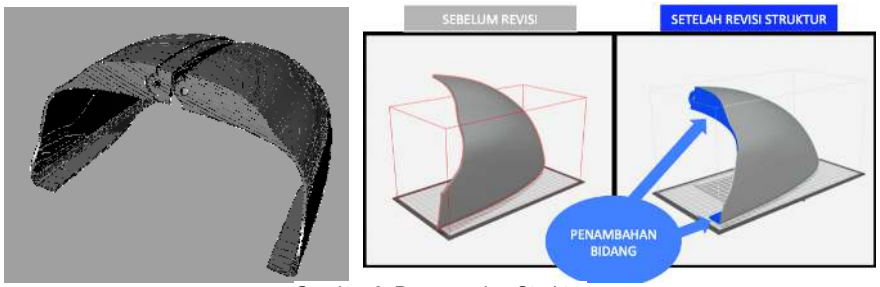
3. Penyesuaian Desain Terhadap Kemampuan 3D Printer

Pada tahap ini, peneliti mencoba untuk melakukan persiapan print Desain Final menggunakan *3D Printer Makerbot Replicator*. Namun setelah dilakukan penempatan, tim peneliti menemukan bahwa desain final tersebut tidak dapat di print. Karena ukuran panjang x lebar x tingginya , melebihi kemampuan bidang print (print area)

4. Penyesuaian struktur terhadap kemampuan *3D Printer*

Produk tidak dapat diprint dalam satu bagian, tapi harus dipisah menjadi 2 bagian. Sehingga memerlukan sistem sambungan. Pada bagian pinggir juga dilengkapi dengan profil berbentuk rel untuk menjaga agak bentuk tetap presisi. Serta

dilakukan penguatan di beberapa bagian seperti di jelaskan melalui gambar berikut.



Gambar 6. Penyesuaian Struktur
Sumber : Dokumen Pribadi,2020

5. Tes Print 1 & 2

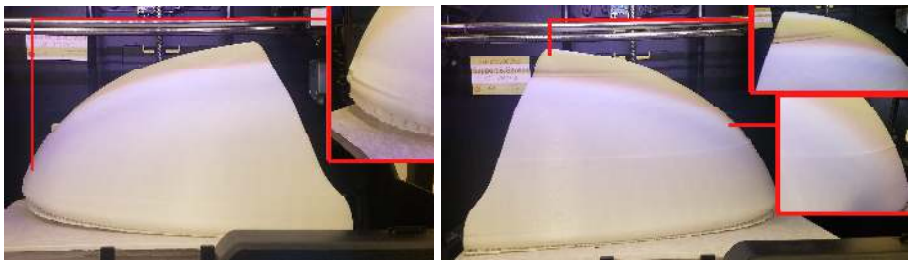
Estimasi waktu dan filament, tergantung dari posisi penempatan objek di area print. Bidang yang tegak lurus dengan sudut kurang dari 30 derajat, tidak membutuhkan support. Tetapi bidang dengan kemiringan lebih dari 30 derajat, akan membutuh kan support yang menjaga agar permukaan tidak *collapse*.

Hasil tes print bagian A, mengalami beberapa perubahan bentuk, yaitu : *warping* terjadi di bagian tengah, yang menyebabkan bagian yang seharusnya lurus, menjadi melengkung dan cenderung mengecil. *Over heat* di bagian *base* (dasar), sehingga permukaan produk terlihat kasar. Hal ini disebabkan karena suhu filament terlalu panas, sehingga bagian utama produk dan support tidak dapat terlepas dengan baik. Serta suhu filament turun, sehingga lapisan (layer) terlepas. Hasil tes print bagian B, juga mengalami perubahan suhu filamen, sehingga ada lapisan yang terlepas dan ada juga lapisaam yang terlalu menempel. Tetapi tidak terjadi *warping*.

Gambar 7. Hasil Tes Print 1
Sumber : Dokumen Pribadi,2020

Tes Print 2

Dilakukan dengan menggunakan peralatan yang sama. Namum hasilnya menunjukan deformasi di bagian yang bebeda dengan tes print 1. Kedua bagian mengalami perubahan bentuk secara minor, namun terjadi di sejumlah titik. Deformasi ini juga terjadi karena hal yang sama , yaitu faktor perubahan suhu filamen. Sehingga menyebabkan lapisan filamen menjadi tidak sesuai dengan desain yang sudah ditentukan.



Gambar 8, Hasil Tes Print 2
Sumber : Dokumen Pribadi,2020

ANALISA

Sistem kerja *3D Printer,* sangat sensitif terhadap perubahan suhu. Perubahan suhu ini dapat membuat deformasi pada bagian dasar, maupun permukaan utama produk. Namun tidak terlalu berpengaruh ke bagian support. Secara umum, bentuk geometrik maupun organik dapat dibuat dengan *3D Printing*, namun perlu disesuaikan dengan dimensi print area dan pada bagian sudut kemiringan yang membutuhkan penempatan penunjang (*support)*

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penggunaan *3D Printer* sebagai memiliki potensi sebagai alternatif sistem produksi dalam skala kecil. Namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, khususnya mengenai besaran produk yang akan di print. Semakin besar produknya (dalam artian luas permukaan, dan aestimasi print), maka *extruder head* akan bekerja lebih lama. Dan akan semakin memiliki resiko terhadap gangguan/ perubahan suhu yang pada akhirnya akan menyebabkan deformasi dari produk yang dihasilkan.

REFERENSI

Chua, Kai Chee , Leong, Kah Fai. 2014. *3D Printing and Additive Manufactiring : Principles and Applications (with Companion Media Pack) Fourth Edition of Rapid Prototiping.* Taiwan : Word Scientific Publishing Company.

Ferdinand Rio, 2019, *Eksplorasi Teknik Untuk Finishing Produk Hasil 3D Printing FDM Dengan Material ABS dan PLA*, Universitas Pelita Harapan, Tangeang