

Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup

Kumara Sadana Putra, S.Ds., M.A., Ulin Ranicarfita Sari, S.Ds.

Desain Manajemen Produk, UBAYA
Jl.Raya Kalirungkut, Surabaya 60293, (031) 2981193
e-mail: kumy01@yahoo.com

Abstrak

3D printing saat ini merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang dengan mesin pembuatan produk bisa dilakukan dengan mudah, cepat dan mendetail. Dalam proses pengembangan produk baru 3D Printing memegang peranan besar proses kreasi 2 dan 3 dimensi dalam desain produk. Kualitas produk baru yang dihasilkan menjadi lebih optimal. Sekarang ini gaya hidup modern mengakibatkan permintaan pasar terhadap produk fashion dan lifestyle terus meningkat demi mendapatkan produk yang eksklusif. Salah satu produk gaya hidup adalah sepatu dan perhiasan. Pentingnya sepatu bagi wanita, selain untuk menambah percaya diri juga bisa meningkatkan derajat seseorang. Perbedaan tempat tujuan yang dilakukan dalam satu hari, membuat mereka harus mengganti sepatu yang akan digunakan sesuai dengan acara yang akan mereka hadiri. Selain itu, perhiasan kini merupakan pelengkap busana bagi pria & wanita. Kedua produk gaya hidup itu kini dapat terfasilitasi oleh 3D printing dalam proses pembuatan modelling maupun purwarupanya. Melalui serangkaian fase pengembangan produk baru seperti proses kreatif, sketsa alternatif desain, hingga CAD-CAM, digital modelling dan proses produksi purwarupa dengan 3D printer. Maka dihasilkan produk gaya hidup yang memanfaatkan kecanggihan teknologi layered prototyping tersebut.

Kata kunci: 3D Printing, CAD-CAM, modelling, lifestyle product, purwarupa

1. Pendahuluan

Saat ini salah satu teknologi yang sedang berkembang yaitu teknologi 3D Printer dengan mesin untuk pembuatan produk bisa dilakukan dengan mudah, cepat dan mendetail. 3D printer ini bisa mencetak, modelling, purwarupa / pemodelan, alat-alat peraga untuk pendidikan, model perhiasan, alat-alat penunjang kesehatan, desain produk, mainan anak-anak dan berbagai kebutuhan untuk mencetak bentuk dalam 3 dimensi sehingga teknologi ini menjadi salah satu tren teknologi informasi dan komunikasi masa kini. Hal ini dapat dilihat dari kebutuhan manusia yang semakin lama semakin mutakhir. (<http://www.teknologia.com/teknology-news/printer-3d-printer-mutakhir-di-masa-depan-92257/>, diakses 25/09/2016). Gaya hidup modern mengakibatkan permintaan pasar terhadap produk fesyen dan lifestyle terus meningkat, Maka

dari itu pentingnya desain produk menjadi salah satu prioritas untuk selalu merancang dan mengaplikasikan produk fashion dan lifestyle yang sesuai selera, kebutuhan dan keinginan pasar. Produk gaya hidup itu seperti perhiasan dan alas kaki. Tren fesyen Indonesia yang berputar cepat dengan 2 musim per tahun mendorong adanya kebutuhan teknologi produksi desain pengembangan produk yang cepat pula. 3D printing menjadi peluang solusi untuk memecahkan permasalahan *lead time design process* dalam produk gaya hidup. Proses kreatif yang panjang mulai dari penentuan konsep desain, pembuatan sketsa alternatif desain, digital modeling, CAD-CAM, hingga pembuatan purwarupa produk akan sangat terbantu dengan adanya 3D printer.

1.2 Rumusan Masalah

Inti masalah yang tergalikan dalam paparan di pendahuluan diatas adalah

1. Kurang termanfaatkannya teknologi 3D Printing untuk mendesain produk dengan proses pengembangan produk baru.
2. Produk gaya hidup seperti perhiasan dan alas kaki yang singkat dalam tahapan proses pengembangan produknya, membutuhkan teknologi yang mendukung proses tersebut. Dari poin rumusan masalah diatas, muncul pertanyaan penelitian sebagai berikut : Bagaimana merancang gaya hidup sesuai keinginan konsumen dengan memanfaatkan teknologi 3D printing?

1.3 Batasan masalah

Ruang lingkup produk dalam penulisan artikel ini adalah:

1. Produk gaya hidup yang memiliki karakter *fast moving product*
2. Proses 3D printing digunakan sebagai proses pengembangan produk baru
3. Proses 3D printing digunakan untuk tahap modelling dan purwarupa.

1.4 Studi pustaka

Teknologi 3D Printing

Pencetakan 3D adalah salah satu dari berbagai proses dimana materi bergabung atau dipadatkan di bawah kontrol komputer untuk membuat objek tiga dimensi

Layered manufacture menurut Jacobs, Paul Francis (1992) juga disebut prototyping cepat atau manufaktur aditif adalah perkembangan revolusioner di bidang proses manufaktur dalam dua dekade terakhir. Tidak seperti material yang dikeluarkan dari stok dalam proses pemesinan, manufaktur berlapis membangun volume padat dari model CAD dengan menambahkan lapisan bahan demi lapis secara berturut-turut. Karena bagian dibuat lapisan demi lapis, membangun orientasi memainkan peran penting dalam proses pembuatan berlapis karena dapat meningkatkan kualitas bagian dalam hal akurasi dan penyelesaian permukaan, mengurangi volume dukungan yang diperlukan, mendukung bidang kontak dan waktu pembangunan. Ini juga mempengaruhi kekuatan bagian dan biaya produksi. Makalah ini menyajikan tinjauan dari berbagai pemanfaatan layered manufacturing untuk proses 3D prototyping produk gaya hidup.

Model

Menurut Taufik, Mohammad; Jain, Prashant K (2013) model-model 3D yang dapat dicetak dapat dibuat dengan paket bantuan komputer (CAD), melalui pemindai 3D, atau dengan kamera digital biasa dan perangkat lunak fotogrametri. Model tercetak 3D yang dibuat dengan hasil CAD mengurangi kesalahan dan dapat diperbaiki sebelum dicetak, memungkinkan verifikasi dalam desain objek sebelum dicetak. Proses pemodelan manual untuk menyiapkan data geometrik untuk grafik komputer 3D mirip dengan seni plastik seperti memotong. Pemindaian 3D adalah proses pengumpulan data digital pada bentuk dan tampilan objek nyata, menciptakan model digital berdasarkan itu.

Mesin 3D Printing

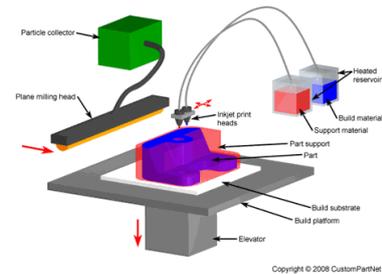
3D Printing atau dikenal juga sebagai Additive Layer Manufacturing menurut Excell, Jon (2013) adalah proses membuat objek pada 3 dimensi atau bentuk apapun dari model digital. Cara kerjanya hampir sama dengan printer laser dengan teknik membuat objek dari sejumlah layer/lapisan yang masing-masing dicetak di atas setiap lapisan lainnya. Teknologi printing ini sendiri sebenarnya sudah berkembang sejak sekitar 1980an namun belum begitu dikenal hingga tahun 2010an ketika mesin cetak 3D ini dikenalkan secara komersial. Dalam sejarahnya Printer 3D pertama yang bekerja dengan baik dibuat oleh Chuck Hull dari 3D System Corp pada tahun 1984. Sejak saat itu teknologi 3d printing semakin berkembang dan digunakan dalam purwarupa (model) maupun industri secara luas seperti dalam arsitektur, otomotif, militer, industri medis, fashion, sistem informasi geografis sampai biotech (penggantian jaringan tubuh manusia). (<http://www.partner3d.com/mengenal-teknologi-printer-3d-mesin-printing-canggih-serbaguna>, diakses 02/09/2016).

Jenis-jenis Printer 3D

1. Direct And Binder Printer 3D

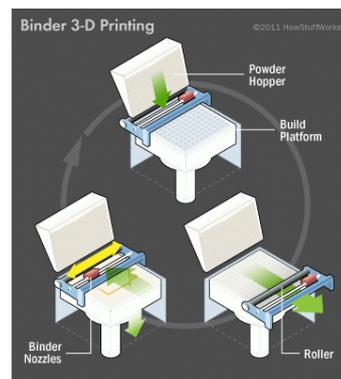
Printer 3D jenis direct memiliki mekanisme kerja menggunakan teknologi inkjet. Teknologi ini sudah ada

sejak 1960 ketika digunakan pada printer 2D. Meskipun teknologi inkjet digunakan ke dalam printer 3D cara kerjanya pun hampir mirip ketika digunakan ke dalam printer 2D. Dimana inkjet bergerak maju mundur sambil mengeluarkan cairan. Dan yang membedakan adalah printer 2D inkjet hanya bergerak maju mundur atau horizontal, sedangkan printer 3D inkjet juga bisa bergerak vertikal ataupun diagonal sambil mengeluarkan cairan tetapi bukan tinta seperti printer 2D melainkan lilin dan polimer plastik.



Gambar 1. Jenis-jenis Printer 3D Direct Printer 3D (<http://www.insinyoer.com/wp-content/diret-spinter-3d.png>, diakses 02/09/2016)

Sedangkan printer 3D jenis binder dalam proses kerjanya sama menggunakan nozel inkjet untuk menuangkan cairan untuk membentuk setiap lapisan. Tetapi memiliki perbedaan dengan jenis direct, dimana jenis binder untuk melakukan pencetakan menggunakan dua bahan yang terpisah yang berupa bubuk kering dan lem cair. Dengan mekanisme kerja, pertama bubuk kering dilakukan penyuangan kemudian diberikan lem cair agar terjadi pengikatan. Begitu seterusnya hingga seluruh proses selesai.

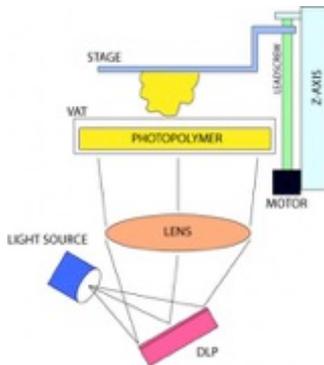


Gambar 2. Jenis-jenis Printer 3D Binder Printer 3D (<http://www.insinyoer.com/wp-content/uploads/2015/08/binder-printing-361x400.gif>, diakses 02/09/2016)

2. Photopolymerization Dan Sintering

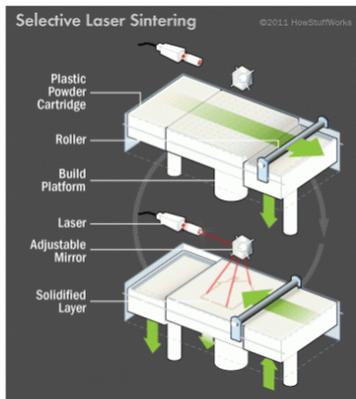
Photopolymerization jika diamati dari penamaannya berasal dari kata photo yang berarti cahaya dan polymer yang memiliki arti senyawa kimia plastik. Jadi dapat dikatakan sebagai jenis printer 3D yang memiliki cara kerja dengan meneteskan cairan plastik kemudian diberikan

penyinaran laser berupa ultraviolet. Dan selama proses penyinaran ini sanggup merubah cairan menjadi bentuk padat.



Gambar 3. Jenis-jenis Printer 3D Photopolymerization
(<http://www.insinyoer.com/wp-content/uploads/2015/08/photopolymer-353x400.jpg>, diakses 02/09/2016)

Sedangkan Printer 3D jenis *sintering* dalam proses kerjanya melibatkan partikel padat diberikan proses penyinaran. Dan proses semacam ini biasa disebut dengan *Selective laser sintering (SLS)* yakni proses printer 3D yang bekerja menggunakan laser untuk mencairkan bubuk plastik yang kemudian mencair dan membeku kembali membentuk lapisan dicetak. Jenis *sintering* sangat kompatibel untuk mencetak benda yang berasal dari logam. Karena proses manufaktur pada logam sering membutuhkan mekanisme dari bentuk padat kemudian cair lalu padat lagi. Dan keuntungan yang dihasilkan dari proses sintering adalah tingkat presisi yang tinggi.



Gambar 4. Jenis-jenis printer 3D Sintering
(<http://www.insinyoer.com/wp-content/uploads/2015/08/sintering-360x400.gif>, diakses 02/09/2016)

Jenis-jenis Filament/Bahan

1. ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)



Gambar 5. Jenis-jenis Filament/bahan ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)

(<http://nicklievendag.com/wp-content/uploads/3d-printing-filament-guide-750x410.jpg>, diakses 02/09/2016)

ABS merupakan bahan yang paling umum digunakan oleh mesin cetak 3 dimensi. Material ini adalah bahan yang digunakan untuk membuat blok-blok Lego. ABS cenderung mudah digunakan untuk mencetak namun memiliki kecenderungan untuk menyusut dalam proses pendinginannya sehingga sedikit mempengaruhi hasil cetak. Ketika menggunakan ABS, alas cetak harus dipanaskan dan diberi perekat. Bahan ini relatif aman bagi manusia namun sedikit menghasilkan bau plastik ketika ABS dipanaskan.

2. PLA (Poly Lactic Acid)

PLA merupakan salah satu jenis plastik polimer yang terbuat dari bahan-bahan yang dapat terurai, seperti tepung jagung, tepung tapioka, atau olahan tebu. Karena terbuat dari bahan yang mudah terurai, PLA ramah lingkungan. Hal inilah yang membuat bahan ini semakin banyak mendapatkan popularitas. PLA dapat menghasilkan cetakan yang kuat dan sangat rapi.



Gambar 6. Jenis-jenis Filament/bahan PLA (Poly Lactic Acid)

(<https://all3dp.com/wp-content/uploads/2016/01/filament1.jpg>, diakses 02/09/2016)

3. HIPS (High Impact Polystyrene)

Sangat mirip dengan ABS perbedaan utama adalah bahwa HIPS dapat larut dalam larutan Limonene. Dapat juga untuk mencetak object 3D yang kompleks dengan kombinasi 3D filament lain, dimana HIPS sebagai bahan pendukung/support yang kemudian dapat dengan mudah dihilangkan dengan menempatkan hasil 3D Print di Larutan D-Limonene Oil. Ini adalah alternatif yang fantastis untuk pembersihan bahan pendukung/support.



Gambar 7. Jenis Filament/bahan HIPS (High Impact Polystyrene)

(<http://3dpnexus.com/wp-content/uploads/2014/06/hips-supported-3d-print.jpg>, diakses 02/09/2016)

Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

4. PVA (Polyvinyl Alkohol)

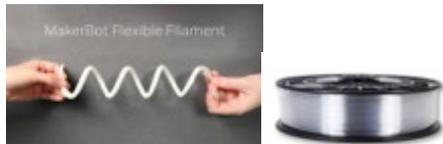
Merupakan 3D filament printer yang larut dalam air. Fitur ini membuat filamen PVA sangat cocok sebagai bahan pendukung/support untuk 3D Print PLA yang kompleks.

5. Flexible PLA

Tidak berbahaya / beracun dan merupakan 3D Filament yang menghasilkan 3D Print yang Flexible dan Elastis

6. PETG (Glycol-modified PET)

PETG filament (Glycol-modified PET; Co polyesters) adalah senyawa plastik yang satu famili dengan PET (Polyethylene terephthalate). Memiliki penggabungan keunggulan dari senyawa plastik ABS dan PLA, serta memiliki warna yang bening/transparent dan kilap.



Gambar 8. Jenis-jenis Filament/bahan flexible PLA (ki) dan PETG (ka) (Glycol-modified PET) (<https://all3dp.com/wp-content/uploads/2016/06/PETG-Filament-e1468595241911.jpg>, diakses 02/09/2016)

7. Color Change By UV

Color Change By UV filament merupakan 3D printer filament yang akan berubah warnanya bila terkena Sinar UV atau Sinar Matahari.

8. Color Change By Temperature

Color Change By Temperature filament merupakan 3D printer filament yang akan berubah warnanya bila terpapar / kontak dengan panas (dicelup air panas).



Gambar 9. Jenis Filament/bahan COLOR CHANGE By UV (ki) & Temperature (ka) (<https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/41BID.jpg>, diakses 02/09/2016)

9. Wood

Wood filament adalah 3D printer filament yang memiliki karakteristik warna & hasil seperti kayu.

10. Bronze

Bronze filament adalah 3D printer filament yang memiliki karakteristik warna & hasil mirip Bronze.

1.4.7 Lifestyle Product

Gaya hidup adalah minat, opini, perilaku, dan orientasi perilaku individu, kelompok, atau budaya. Desain produk sendiri berarti wujud dari upaya pemecahan fisik manusia.

Desain hakikatnya 'hidup' dan merupakan bagian dari sistem sosial itu sendiri. Desain sebagai tanda-tanda keadaban artifak yang dibuat dalam kurun waktu tertentu. (Sachari, 2002)



Gambar 10. Ragam produk lifestyle yang memiliki kesatuan desain

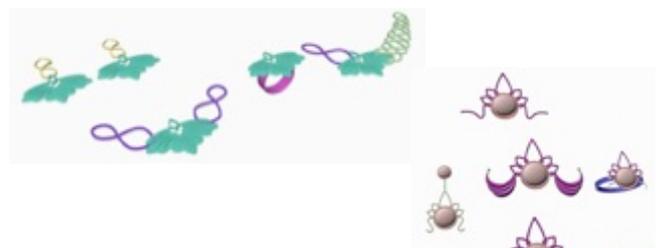
Produk gaya hidup bagi penggunanya menandakan status sosial, berperan dalam penentuan tren, bahkan dalam situasi gaya hidup kaum perkotaan dan sosialitas produk gaya hidup dapat menunjukkan siapa yang *trend setter* siapa yang *follower*. Produk gaya hidup merupakan kesatuan dari lini produk yang dikenakan tubuh, mulai dari baju, alas kaki, tas, perhiasan dan aksesoris bahkan hingga produk elektronik yang melekat di tubuh seperti *handphone*, *headset*. Kesemuanya menyatu dan mendukung penampilan penggunanya dan menentukan identitas pemakai untuk ingin dikenali sebagai karakter dengan gaya hidup seperti apa. Dunia *postmodern* mendorong konsumsi produk gaya hidup dapat dinikmati oleh kesemua gender, profesi, hobi hingga latar belakang yang berbeda.

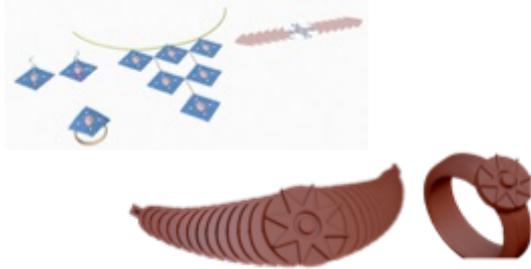
2. Pembahasan

Proses pengembangan produk yang didesain meliputi seri set perhiasan (anting, liontin kalung, gelang, cincin) dan produk alas kaki yaitu sepatu wanita. Fokus artikel ini adalah tahapan proses desain, bukan membahas tentang proses kreatif dan konsepnya. Proses pengembangan produk terbagi menjadi *digital modeling*, CAD-CAM, produksi modeling 3D printing, produksi purwarupa.

Digital Modelling

Proses visualisasi ide desain produk gaya hidup yang pertama setelah pengumpulan ide melalui sketsa alternatif desain manual adalah dengan menggunakan *software* desain 3D seperti *solidwork*, *3D max*. Dalam fase pengembangan produk baru ini berlangsung validasi bentuk secara 2 dimensi yang akurat pertama yang memvisualisasi proses pengembangan rupa. Berikut ini hasil digital modeling pengembangan produk desain.





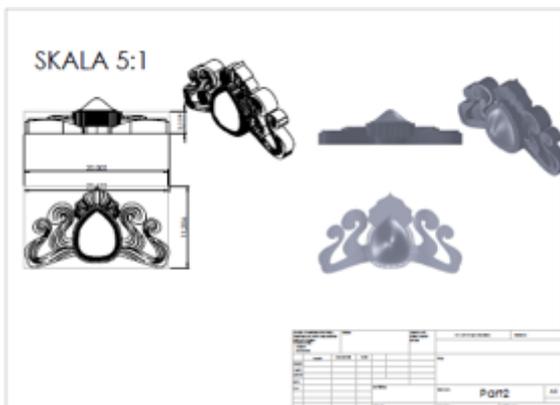
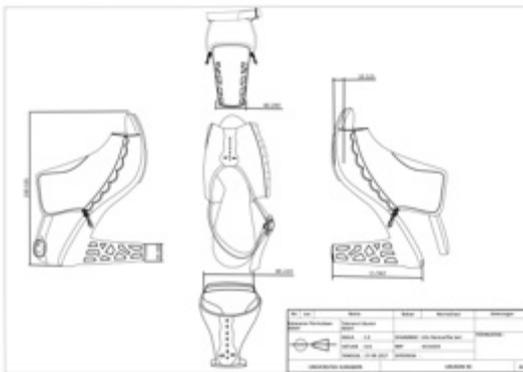
Gambar 11. *Digital modeling perhiasan*
(Putra, Kumara, et.al. Laporan IbPE Perajin Perhiasan Perak Batan Krajan Mojokerto. UBAYA. Surabaya, 2016)



Gambar 12. *Digital modeling sol sepatu*
(Ranicarfita, Ulin. Perancangan Alas Kaki Wanita Modular dengan Menggunakan Teknologi 3D Printing, UBAYA, Surabaya, 2018)

CAD-CAM

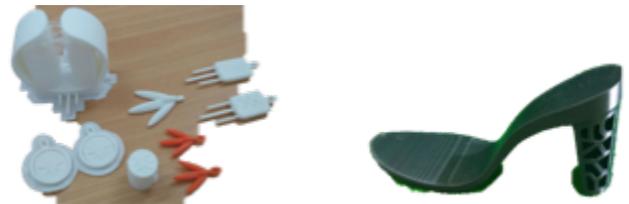
Tahap ini adalah tahap implementasi gambar kerja atau dikenal dengan gambar teknik. Bagaimana desain yang dihasilkan secara digital modeling ditransfer ke software CAD-CAM. Penulis menggunakan solidwork yang cukup ampuh menggabungkan tahap CAD (*Computer Aided Design*) dan CAM (*Computer Aided Manufacturing*). Berikut ini adalah gambar kerja dalam tahap CAD-CAM



Gambar 13. *Technical drawing sepatu & perhiasan*
(Lilian, Yulia, “Perancangan Perhiasan Bertema Candi Tikus Peninggalan Kerajaan Majapahit.”, UBAYA, Surabaya. 2017)

3D printing model

Menggunakan software slicer 3D printer Simplify, penulis melanjutkan proses pengembangan produk perhiasan dan alas kaki. Printer 3D yang digunakan bermerk Wanhao Duplicator I5 dengan bed printing berukuran 20 x 20 cm. Jenis bahan filament yang digunakan adalah PLA (Poly Lactic Acid) Proses produksi berlangsung sangat singkat, bervariasi mulai 10 menit pada model perhiasan anting, hingga 12 jam untuk purwarupa sol sepatu.



Gambar 14. *Hasil cetak model perhiasan & purwarupa sepatu menggunakan PLA*

(Putra, Kumara, et.al. Laporan IbPE Perajin Perhiasan Perak Batan Krajan Mojokerto. UBAYA. Surabaya, 2016)

Hasil dari proses printing 3D adalah model set perhiasan dengan beragam tema desain dan purwarupa sol sepatu. Kualitas yang dihasilkan sangat presisi sesuai dengan desain digital modeling dan ukuran yang diterapkan dalam CAD-CAM. Proses produksi 3D printer tidaklah mulus, butuh trial-error berulang kali, terkait dengan posisi orientasi printing dan *supporting structure* hasil cetak.

Purwarupa produk

Merupakan proses akhir dalam pengembangan produk, purwarupa yang dihasilkan menggunakan material asli dalam proses produksi. Perhiasan menggunakan material perak, sementara sepatu menggunakan material kulit kombinasi sol berbahan PLA. Purwarupa produk ini adalah proses iteratif yang berulang kali hasil evaluasi luaran modeling 3D printing. Walaupun prosesnya panjang namun kualitas yang dihasilkan sangat optimal karena telah melalui evaluasi bentuk dengan bahan filamen 3D printing.





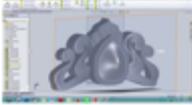
Gambar 15. Hasil cetak purwarupa perhiasan menggunakan material perak dan sepatu menggunakan material PLA untuk sol dan kulit untuk upper-nya. (Putra, Kumara, et.al. Laporan IbPE Perajin Perhiasan Perak Batan Krajan Mojokerto. UBAYA. Surabaya, 2016 dan Ranicarfita, Ulin. Perancangan Alas Kaki Wanita Modular dengan Menggunakan Teknologi 3D Printing, UBAYA, Surabaya, 2018)

3. Kesimpulan

Dengan memaksimalkan 3D printing ini maka konsumen akan dimanjakan dengan kemampuan cetak yang begitu mudah, cepat dan mendetail sehingga dapat disesuaikan dengan keinginan konsumen maupun kebutuhan pasar yang sedang berkembang sehingga memiliki nilai estetika yang lebih tinggi. Berikut ini uraian lengkap proses produksi pengembangan desain produk gaya hidup menggunakan teknologi 3D printing.



Gambar 16. Hasil pengembangan produk sepatu dengan material hasil 3D printer dan kulit Ranicarfita, Ulin. Perancangan Alas Kaki Wanita Modular dengan Menggunakan Teknologi 3D Printing, UBAYA, Surabaya, 2018)

Foto	Keterangan
	
1. Pembuatan model dalam bentuk 3D pada software Solidworks	2. Proses printing dengan mesin.
	
3. Proses perapian	4. Memotong rantai untuk kalung dengan panjang 35cm.
	
5. Memasang ring pada rantai dan liontin chober.	6. Memasang pengait pada rantai chober.

Gambar 17. Proses keseluruhan pengembangan produk perhiasan

(Lilian, Yulia, “Perancangan Perhiasan Bertema Candi Tikus Peninggalan Kerajaan Majapahit.”, UBAYA, Surabaya. 2017)

Secara umum hasil proses pengembangan produk menggunakan 3D printing memberikan manfaat berupa:

1. Menghemat waktu: proses iteratif yang panjang menjadi lebih singkat karena biasanya proses modeling manual membutuhkan keahlian craftsmanship dari pihak eksternal desainer yang tentunya akan sangat bergantung dengan timing proses produksi vendor
2. Menghemat biaya: Jikalau 3D printing dimiliki desainer, maka biaya produksi menjadi sangat rendah, karena hanya menghabiskan biaya pembelian material filamen. Jenis filamen PLA pada tahun 2016 1 roll nya berharga RP.250.000. Jika desainer belum memiliki printer 3D, maka nilai investasi alat berkisar RP.10-25 juta tergantung merk dan fitur produk. Jika angka tersebut masih terlalu tinggi, maka sebaiknya penggunaan jasa tempat printing 3D yang kini banyak dijumpai di kota besar yang memiliki banyak Perguruan Tinggi seperti Surabaya, Bandung, Jakarta
3. Menyederhanakan proses: proses digital modelling , modelling 3D dan purwarupa produk terhubung dengan menggunakan platform software dan hardware yang sama. Sangat mudah dalam dievaluasi dan revisi maupun reproduksi hasil modelling dan purwarupa. Maka tidak ada alasan lain bagi desainer untuk tidak menggunakan 3D printer yang merupakan inovasi teknologi informasi dan komunikasi bidang desain dan teknik. Sebagai bagian dalam upaya percepatan proses produksi pengembangan desain baru sebuah produk gaya hidup.

Daftar Pustaka

- [1]. Excell, Jon, The rise of additive manufacturing. *The Engineer*. 2013
- [2]. Jacobs, Paul Francis, Rapid Prototyping & Manufacturing: Fundamentals of Stereolithography. Society of Manufacturing Engineers. 1992
- [3]. Lilian, Yulia, “Perancangan Perhiasan Bertema Candi Tikus Peninggalan Kerajaan Majapahit,” UBAYA., Surabaya., 2017
- [4]. Putra, Kumara, et.al. “Laporan IbPE Perajin Perhiasan Perak Batan Krajan Mojokerto,” UBAYA., Surabaya., 2016
- [5]. Ranicarfita, Ulin. “Perancangan Alas Kaki Wanita Modular dengan Menggunakan Teknologi 3D Printing,” UBAYA., Surabaya., 2018
- [6]. Sachari, Agus, Sosiologi Desain. Bandung: Penerbit ITB, 2002.
- [7]. Taufik, Mohammad; Jain, Prashant K. Role of build orientation in layered manufacturing: a review". *International Journal of Manufacturing Technology and Management*. January, 2014