

PERANCANGAN BODY LAMPU TIDUR DENGAN TEKNOLOGI 3D PRINTING

Ifan Abdi Sunandar¹, Tofik Hidayat²

1) Mahasiswa Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

2) Dosen Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

email: ifansunandar01@gmail.com

Abstrak

Teknologi printing pada jaman sekarang tidak terbatas untuk media kertas plastik maupun bidang datar, sekarang teknologi printing mampu mencetak benda apapun dalam 3 dimensi (3D) sesuai bentuk yang diinginkan. Teknologi printing biasanya digunakan prototipe atau benda yang digunakan sebagai model untuk produk yang akan diproduksi secara massal. Adapun yang diproduksi oleh PT Centra Lab adalah Lampu Tidur dengan model tabung dengan ukuran panjang 20 cm lebar 10 cm dengan material yang digunakan berbasis filament. Adapun cara tahapan proses produksinya adalah yang pertama desain produk menggunakan software fusion 360, yang kedua peleburan material filament dengan suhu 100°, yang ketiga persiapan mesin 3d printing seperti pengecekan mesin dan penyeimbangan navigasi mesin, yang keempat proses produksi Lampu Tidur.

Kata kunci : *perancangan body lampu tidur dengan teknologi 3d printing*

1. Pendahuluan

Teknologi terbaru dalam bidang manufaktur, khususnya additive atau rapid manufacturing, dapat membuat barang jadi langsung dari model komputer, sehingga proses manufaktur tradisional seperti cutting, milling, grinding, die casting, dan lain-lain dapat di bypass untuk mendapatkan keuntungan waktu, material, energi dan biaya. Additive Manufacturing adalah proses dimana data digital 3 dimensi digunakan untuk membangun sebuah komponen lapis demi lapis dengan menumpuk material. (Bagus, 2016)

Ada beberapa sinonim lain untuk proses ini, yaitu Stereolithography, Rapid Manufacturing dan 3D Printing; tetapi yang lebih populer adalah 3D Printing. Proses pembuatan material komposit dilakukan dengan dengan tahapan sebagai berikut: pertama-tama kita membuat model 3 dimensi dengan CAD software, kemudian diubah menjadi file dengan ekstensi *.STL untuk dapat dipertukarkan ke proses selanjutnya. file STL kemudian diproses dengan software Slicing supaya gambar menjadi lapisan-lapisan dua dimensi. Lapisan dua dimensi ini diterjemahkan lagi menjadi gerakan tool satu dimensi dengan software Tool Path. (Caesarest and Elkana, 2018)

Hal ini dapat dilihat dari kebutuhan manusia yang semakin lama semakin mutakhir. (<http://www.teknologia.com/teknology-news/printer-3d-printermutakhir-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. (Putra *et al.*, 2018)

Proses kreatif yang panjang mulai dari penentuan konsep desain, pembuatan sketsa alternative desain, digital modeling, CAD-CAM, hingga pembuatan purwarupa produk akan sangat terbantu dengan adanya 3D printer. Istilah lain tentang teknologi 3D Printing adalah Rapid Prototyping. Istilah tersebut mengacu pada kelas teknologi yang dapat secara otomatis membuat model fisik dari data Computer Aided Design (CAD) atau sekelompok

teknik yang digunakan untuk membuat model skala dengan cepat dari bagian fisik atau perakitan menggunakan data dari Three Dimensional (3D) Computer Aided Design (CAD) [5]. Selain itu, Solid Freeform Fabrication maupun Layered Manufacturing juga termasuk istilah yang menggambarkan teknologi. (Taguchi, no date)

Hal ini membuat studi mengenai parameter proses 3D printing menjadi penting agar dapat membuat objek dengan karakteristik yang mendekati objek final/asli. Mayoritas peneliti bekerja dalam dua arah utama untuk meningkatkan kualitas objek hasil cetak (Wang dkk., 2016). Pertama, peneliti menginvestigasi pengaruh parameter proses cetak dan algoritma. Sementara yang kedua, peneliti berusaha untuk mengembangkan material dengan menambahkan serat atau pertikel plastik pada matriks termoplastik. Proses percetakan 3D Printer menjadi teknologi yang relatif baru dan memiliki studi publikasi yang terbatas. (Taufik, Herianto and Herliansyah, 2017)

Pada proses 3D Printer khususnya berbasis FDM ada banyak faktor yang mempengaruhi keakuratan dimensi mulai dari temperature heater block, temperature heatbed, print speed (kecepatan gerak motor). Dengan munculnya teknologi manufaktur aditif pada pertengahan 1980-an, teknologi pencetakan tiga dimensi (3D) yang mencetak benda dengan mengandalkan ekstrusi termoplastik untuk pembuatan prototipe/pemodelan. (Mulyawan, 2017)

Bahan termoplastik yang di gunakan adalah Asam Polylactic (PLA) dan Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) yang dicetak dengan cara dicairkan menggunakan nozzel yang dialirkan secara berlapis lapis sehingga membentuk sebuah benda [2]. Perancangan dan pembuatan alat ini pun adalah sebagai sarana pendidikan dan akan menguraikan tentang rancang bangun mesin 3D printer tipe cartesian berbasis FDM dengan penggerak menggunakan 3 sumbu utama yaitu: sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z. Sebelum sebuah produk dibuat dalam jumlah massal, terlebih dibuat model / prototipe produk untuk mengetahui bentuk, dimensi, dan ergonominya, agar dapat dilakukan evaluasi. Pembuatan prototype dapat dilakukan melalui metode menghilangkan sebagian material pada benda kerja tersebut, melakukan proses penekanan material, atau dengan metode penambahan material pada produk yang dikenal dengan additive manufacturing atau layer manufacturing. Pembuatan prototype cepat (rapid prototyping) dewasa ini perkembangannya sangat cepat. Salah satu diantaranya adalah penggunaan mesin pencetak tiga dimensi, bahan yang digunakan adalah jenis polymer PLA dan ABS. (Andriyansyah, no date)

Pada proses pengerjaan metode 3D printer, faktor posisi orientasi objek memegang peranan penting dalam menentukan kualitas produk dan juga kekuatan material yang dihasilkan, karena membentuk susunan material secara berlapis berdasarkan posisi orientasi yang rancang. (Dhani and Redationo, 2017)

Penelitian ini dilakukan mengetahui pengaruh posisi orientasi pada proses 3D printing terhadap kekasaran produk dan kekuatan tarik material yang dihasilkan. Penelitian untuk meningkatkan kualitas hasil Mesin 3D printing yang berfokus pada desain konstruksi, telah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti. Penelitian dilakukan untuk memperbaiki kualitas hasil produk dari Mesin 3D printing, baik berupa peningkatan hasil ukuran dimensi, kualitas permukaan. (Setiawan, Karuniawan and Arumsari, no date)

Bagian part printer 3D seperti bottom plate atau heating plate yang dirancang untuk dipanaskan dengan suhu tinggi berfungsi menjaga kerataan seluruh hasil filament yang diekstrusikan oleh nozzel. Bottom plate yang dipanaskan akan dapat mencegah terjadinya jumlah lengkungan (depormasi) yang disebabkan oleh pendinginan yang tidak merata pada

bagian luar dan dalam hasil cetakan. Biasanya panas akan berubah dari setelah beberapa lapisan bagian cetak pada akhirnya akan lepas karena penurunan suhu.(Dahlan, 2017)

Untuk menghasilkan produk dengan ukuran presisi dengan jumlah ratusan bahkan ribuan produk setiap harinya diperlukan jig dan fixture pada saat pemrosesan dengan mesin yang berbasis komputer guna menjaga ketelitian dan presisi dari produk yang dibuat pada saat proses produksi. Jig dan fixture merupakan suatu alat bantu yang digunakan dalam proses permesinan agar dapat menghasilkan pengerjaan part yang lebih cepat dan tepat/presisi. Penggunaan jig dan fixture pada mesin CNC dapat membuat proses produksi menjadi lebih cepat, karena dengan digunakannya jig dan fixture proses penempatan dan proses pengecaman menjadi lebih mudah serta penempatan benda kerja menjadi lebih fleksibel.(Faridah, 2019)

2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan percobaan menggunakan mesin 3D Printing FDM berdasarkan parameter-parameter yang berpengaruh terhadap kekuatan tarik objek cetak. Percobaan ini dimaksudkan untuk mendapatkan parameter pengerjaan yang optimum terhadap kekuatan tarik tertinggi dari objek cetak. Setelah itu baru dilakukan setting parameter optimum yang telah didapatkan pada mesin 3D printer. Percobaan ini dilakukan dengan mempersiapkan perangkat uji meliputi, satu unit mesin 3D Printing FDM tipe Delta DIY, PLA filament, mesin uji tarik, seperangkat komputer, dan objek cetak.

Tempat Dan Waktu Penelitian

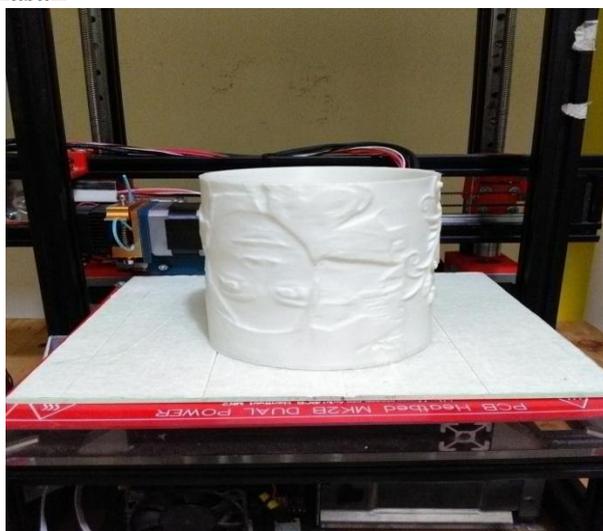
Penelitian ini dilalaksanakan di indutri Sofa PT Centra Teknologi Indonesia Proses pengumpulan dan pengolahan dalam penelitian ini memakan waktu 2 bulan yaitu mulai bulan Februari hingga Maret 2019.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terbagi atas dua sumber yaitu :

1. Data Primer yaitu, data yang didapat atau dikumpulkan oleh peneliti dengan cara langsung dari sumbernya. Data yang diperoleh asli berdarakan hasil wawancara dan diskusi.
2. Data Sekunder yaitu, data yang didapat atau dikumpulkan oleh peneliti dari semua sumber, misalnya jurnal, instansi terkait.

3. Hasil dan Pembahasan



Model 3D digital biasanya disimpan dalam format STL (Stereo Lithography) dan kemudian dikirim ke printer menggunakan SD Card. File STL perlu diproses oleh perangkat lunak yang disebut sebuah slicer yang mengubah model menjadi serangkaian lapisan tipis dan menghasilkan file G-code yang berisi instruksi disesuaikan dengan jenis tertentu dari printer 3D. File G-code ini kemudian dapat dicetak dengan perangkat lunak Printer 3D (yang memuat G-code dan menggunakannya untuk menginstruksikan printer 3D selama proses pencetakan 3D). Salah satu aplikasi yang paling penting dari Printer 3D adalah penggunaan model 3D dalam industri medis. Dengan Printer 3D, ahli bedah dapat menghasilkan maket dari bagian tubuh pasien mereka yang perlu dioperasi. Saat ini hampir semua dari komponen kedirgantaraan untuk mainan semakin dibangun dengan bantuan. Printer 3D dapat memberikan penghematan besar pada biaya perakitan karena dapat mencetak produk yang sudah dirakit. Penggunaan printer 3D pada perusahaan sekarang dapat melakukan eksperimen dengan ide-ide baru dan banyak alternatif desain tanpa waktu yang lama atau beban perkakas. Mereka dapat memutuskan apakah konsep produk layak atau tidak untuk mengalokasikan sumber daya tambahan. Printer 3D bahkan bisa menantang metode produksi massal di masa depan dan juga akan berdampak pada begitu banyak industri, seperti otomotif, medis, dan peralatan industri.

Prinsip Dasar Mesin Printer 3D Kebutuhan mencetak tidak lagi sekedar di atas kertas. Kemajuan teknologi dapat mewujudkan apa yang ada di imajinasi anda kedalam bentuk yang lebih nyata dan dapat dirasakan melalui sentuhan. Kehadiran Printer 3D menjawab kebutuhan akan mencetak sebuah produk nyata. Printer 3D adalah proses pembuatan benda padat tiga dimensi dari sebuah desain secara digital menjadi bentuk 3D yang tidak hanya dapat dilihat tapi juga dipegang dan memiliki volume.

Pada dasarnya, cara kerja membuat cetakan 3 dimensi sama saja dengan printer injeksi konvensional dimana printer membuat layar atau lapisan-lapisan cetakan warna untuk membuat sebuah objek terlihat seperti seharusnya. Hanya saja pada printer 3D yang digunakan bukanlah tinta tetapi plastik molten wax dan material lainnya sehingga menjadi sebuah objek yang diinginkan.

Prinsip utama untuk pencetakan printer 3D yaitu membutuhkan data yang berbentuk tiga dimensi juga atau yang disebut dengan data digital tiga dimensi. Dalam dunia keteknikan biasa disebut CAD (Computer Aided Design). CAD merupakan aplikasi yang mampu menampilkan data dalam tiga dimensi. Berbeda dengan teknologi seperti pada mesin CNC (Computer Numerical Control) yaitu subtraktif manufacturing, Printing 3D menganut teknologi additive manufacturing dimana objek terbangun dengan membentuk layar perlayer material, bukan membuang material seperti pada laser cutting/milling. Setelah produk tersebut keluar/dikeluarkan oleh ejector, maka siap untuk dilakukan penginjekan berikutnya sesuai dengan alur yang telah diuraikan diatas.

Tahapa dalam pembuatan body lampu tidur dengan teknologi 3d printing sebagai berikut :

1. Model Objek 3D Model objek 3D dapat dibuat dengan menggunakan perangkat lunak khusus untuk model desain 3D yang printernya mendukung contohnya seperti solidwork, catia, delcam dll.
2. Proses Printing Apabila desainnya sudah dibuat anda bisa langsung print di Printer 3D. Kemudian proses pencetakan pun dimulai, lamanya proses pencetakan ini tergantung dari besar dan ukuran model. Proses printing menggunakan prinsip dasar Additive layer dengan rangkaian proses mesin membaca rancangan 3D dan mulai menyusun lapisan secara berturut-turut untuk membangun model virtual digabungkan secara otomatis untuk membentuk susunan lengkap yang utuh.
3. Finishing Finishing pada tahap ini anda dapat menyempurnakan bagian-bagian kompleks yang berbeda dari yang diinginkan teknik tambaha nuntuk menyempurnakan proses ini

dapat pula menggunakan teknik multiple material atau material berbeda multiple color atau kombinasi warna.

4. 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.

Daftar Pusaka

Andriyansyah, D. (no date) 'Optimasi Parameter Proses 3D Printing Terhadap Kuat Tarik Filamen Polylactic Acid', pp. 61–68.

Caesarest, L. and Elkana, R. (2018) 'Analisis kelayakan usaha pembuatan filamen untuk mesin 3d'.

Dahlan, M. (2017) 'Rancang Bangun Printer 3D Menggunakan Kontroller Arduino Mega 2560', *Prosiding SNATIF*, 4, pp. 105–110.

Dhani, H. and Redationo, N. T. (2017) 'Pengembangan Miniatur Mesin Cetak 3D Untuk Komposit Semen Dan Rumput Payung', *Wawasan*, XXVI(1), pp. 18–26. Available at: <http://lppm.widyakarya.ac.id/wawasan-volume-xxvi-1-harsa-dhani/>.

Faridah, U. (2019) 'Pengaruh P Osisi M Iring T Erhadap D Ekubitus P Ada P Asien', 10(1), pp. 155–162.

Muliyawan, M. D. (2017) 'Rancang Bangun Konstruksi Rangka Mesin 3D Printer Tipe Cartesian Berbasis Fused Deposition Modeling (Fdm)', *Jurnal Teknik Mesin*, 6(4), p. 252. doi: 10.22441/jtm.v6i4.2075.

No, P. (2016) 'PERANCANGAN MODUL BODY ROBOT MELATA DAN MANUFAKTUR DENGAN TEKNOLOGI 3D-PRINTING Disusun Oleh : Dr . Ir . Bagus Arthaya Hanky Fransiscus ST ., MT . Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan', pp. 1–47.

Putra, K. S. *et al.* (2018) 'Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup', *Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup*, pp. 1–6.

Setiawan, A. A., Karuniawan, B. W. and Arumsari, N. (no date) 'Optimasi Parameter 3D Printing Terhadap Keakuratan Dimensi dan Kekasaran Permukaan Produk Menggunakan Metode Taguchi Grey Relational Analysis', (2654).

Taguchi, M. M. (no date) 'Optimal mesin', (1).

Taufik, I., Herianto and Herliansyah, M. . (2017) 'Monitoring dan Analisis Mesin 3D Printing Berbasis Sensor Getaran Untuk Mengoptimalkan Kualitas Hasil', *Jurnal E-KOMTEK*, 1(1), pp. 64–75.