

# PENYEMPURNAAN BENTUK SERTA KETAHANAN MATERIAL PADA *DUMMY BODY PART* KENDARAAN TEMPUR DENGAN TEKNIK *PRINTER 3D* DAN KOMPOSIT

**Hardy Adiluhung**

Jurusan Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif  
Universitas Telkom Bandung

Jl. Telekomunikasi No. 01, Sukapura, Dayeuhkolot, Bandung, Jawa Barat 40257  
e-mail: hardyadi@yahoo.com

## **ABSTRACT**

*3D Dimension Printer is a new breakthrough in the world of technology. A 3-dimensional printer is a printer capable of printing three-dimensional objects, not in the form of images or writing on a paper. The advantages of 3-dimensional printers are very possible to make complicated shapes. This is due to the flexibility of printing movements in the three-dimensional scope. Related to the definition, the 3-Dimensional Printer can function important in the world of manufacturing. One manufacturing industry that uses 3-dimensional printer techniques is PT. Pindad Persero, as a solution to accelerate the form of a prototype product development. In the process of the form of a 3-dimensional printer, of course it is always constrained in the results of a less than perfect shape, it is necessary to have a special technique or finishing to perfect the shape. In the form of refinement techniques there are a number of chemical materials such as putty, and composites as a support to accelerate the process up to the basic paint technique. In the technique of improving the shape of the dummy body part of a combat vehicle, of course there needs to be a special technique so that the results are perfect as in the original form.*

**Keywords:** *3D Dimensions, Dummy, Composite, Combat Vehicles*

## **ABSTRAK**

*Printer 3 Dimensi* suatu terobosan baru dalam dunia teknologi dengan kemampuan mencetak benda tiga dimensi, bukan berupa gambar atau tulisan di sebuah kertas. Kelebihan dari *Printer* ini adalah sangat memungkinkan untuk membuat bentuk yang rumit. Hal ini dikarenakan keleluasan gerakan *printing* pada ruang lingkup tiga dimensi. Terkait dengan defenisinya tersebut maka *Printer 3 Dimensi* dapat berfungsi penting dalam dunia manufaktur. Salah satu industri manufaktur yang menggunakan teknik *printer 3 dimensi* adalah PT. Pindad Persero, sebagai solusi untuk mempercepat wujud bentuk dari sebuah pengembangan produk protipe. Dalam proses hasil bentuk *printer 3 dimensi*, tentu selalu terkendala dalam hasil bentuk yang kurang sempurna, perlu adanya teknik atau *finishing* khusus untuk menyempurnakan bentuk. Pada teknik penyempurnaan bentuk ada beberapa material bahan kimia seperti dempul, serta komposit sebagai pendukung guna mempercepat proses hingga sampai teknik cat dasar. Dalam teknik penyempurnaan bentuk pada *dummy body part* kendaraan tempur, tentunya perlu adanya teknik khusus sehingga hasil sempurna seperti pada bentuk aslinya.

**Kata Kunci:** *Printer 3 Dimensi, Dummy, Komposit, Kendaraan Tempur*

## **PENDAHULUAN**

Permasalahan dalam *printer 3 dimensi* yaitu proses penyempurnaan bentuk detail dari

benda, karena bahan yang dipakai dari hasil *print* tidak bisa diaplikasikan langsung ke produk utamanya, dikarnakan bahan yang digunakan,



Gambar 1. *MakerBoard Replicator*  
(Sumber: pcmag.com)

tidak bisa tahan dari suhu panas lebih dari  $40^{\circ}$  *celcius*. Cetak 3D memiliki keunggulan tersendiri karena biaya yang tergolong murah bila dibandingkan dengan penggunaan mesin CNC. Materialnya menggunakan gulungan plastik ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*), HIPS (*High Impact Polystyrene*), dan PLA (*Polylactic Acid*). Hasil cetaknya terdapat layer-layer plastik yang dapat disanding/ amplas terlebih dahulu sebelum pewarnaan.

*Printing* 3 dimensi dikenal juga sebagai *Additive Layer Manufacturing* yang menampilkan data dalam bentuk cetakan, namun berbeda dengan printing biasanya yang mencetak data dalam sebuah kertas ataupun lembaran. *Printer* 3 dimensi dibuat sejak tahun 1980an namun belum begitu dikenal hingga pada tahun tahun 2010an 3D *printing* diperkenalkan secara komersial 3D *printing* berkembang dan digunakan dalam *prototyping* (pemodelan awal) maupun industri secara luas seperti dalam arsitektur, otomotif, militer, industri medis, *fashion*, sistem informasi geografis sampai *biotech* (penggantian jaringan tubuh manusia).

Perancangan sebuah kendaraan khususnya kendaraan tempur, sangat erat kaitannya

dengan beberapa *body part* penunjang saat bertempur, baik dari pemancar, navigasi sampai peralatan senjata penunjang utama. Di masa ini industri manufaktur PT. Pindad khususnya, sudah mulai memproduksi kendaraan tempur dengan spesifikasi serta material buatan dalam negeri. Dalam kaitannya dengan pengembangan atau divisi development khususnya PT. Pindad, selalu melakukan inovasi, tentu perlu adanya uji bentuk serta tempilan visual sebagai pendukung dalam penyempurnaan bentuk, disinilah wujud material *dummy* berperan.

Penyempurnaan bentuk *dummy* hasil dari proses menggunakan teknik *printer* 3 dimensi merupakan proses yang sangat cepat hanya dengan mengandalkan dari gambar digital yang dilanjutkan dengan teknik *printer* 3 dimensi format STL (*Stereo Lithography*). Proses ini bisa menentukan kualitas dari hasil *print*, namun masih belum sempurna bentuk pada gambar digital atau kualitas hasil produksi masal. Setelah bentuk *diprint* lanjut penyempurnaan bentuk dan sistem duplikasi menggunakan material komposit. Teknik ini merupakan teknik mengubah material plastik menjadi komposit serta memiliki ketahanan hingga suhu di atas  $50^{\circ}$  *celcius*. Tentunya ini cukup memakan waktu cukup lama, namun proses ini bertujuan memaksimalkan bentuk dan ketahanan material, sebagai pendukung untuk mendisplay produk baik di luar ruangan, maupun di dalam ruangan.

## METODE

Metode yang digunakan menggunakan metode kualitatif. Menurut Supriadi dalam

Yeni Rachmawati (2005, hal. 15) mengutarakan bahwa kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata yang relatif berbeda dengan apa yang telah ada. Kreativitas merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mengimplikasikan terjadinya eskalasi dalam kemampuan berpikir, ditandai oleh suksesi, diskontinuitas, diferensiasi, dan integrasi antara tahap perkembangan. Kreativitas adalah kemampuan untuk menciptakan atau daya cipta (Kamus Besar Bahasa Indonesia: 1990, hal. 456), kreativitas juga dapat bermakna sebagai kreasi terbaru dan orisinal yang tercipta, sebab kreativitas suatu proses mental yang unik untuk menghasilkan sesuatu yang baru, berbeda dan orisinal. Kreativitas merupakan kegiatan otak yang teratur komprehensif, imajinatif menuju suatu hasil yang orisinal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip pembuatan *body part* dengan *print 3 dimensi*, bahan *Filament* jenis plastik ABS sangat berbeda dengan prinsip pembuatan *body part* buatan pabrikan, namun setelah bentuk jadi dari *print 3 dimensi* menuju bentuk material komposit, memiliki kesamaan dengan proses pabrikasi, namun dari tingkat presisi dan detail masih belum sempurna hasil molding pada pabrik atau produksi massal. Karena prinsip yang diambil dari proses *dummy body part* adalah uji coba kesamaan bentuk serta dimensi visual dan kecocokan antara part part pendukungnya. Dalam hal ini bertujuan untuk mensimulasikan penerapan pada kendaraan tempur aslinya.



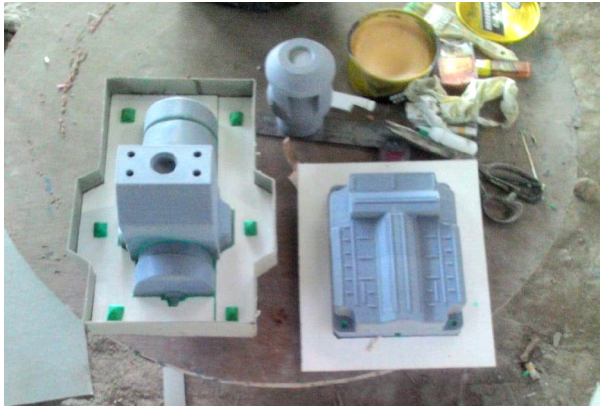
Gambar 2. Hasil *Print 3 Dimensi* Sebelum Penyempurnaan Bentuk  
(Sumber: Hardy Adiluhung, 2018)

Proses yang paling utama dalam penyempurnaan bentuk adalah menata kembali wujud dari hasil *printer 3 dimensi* dengan teknik pendempulan pada permukaan layer hasil *printing*, namun teknik pendempulan ini harus menentukan ketebalan dari kulit terluar, perlu adanya pengurangan dimensi sebelum proses print dilakukan, dengan pengurangan dimensi sebesar 0.3 mm, setelah proses *print* selesai, mulailah teknik pengamplasan, menggunakan amplas 400 untuk mengilahkan garis atau layer hasil dari guratan *print*, selanjutnya proses pendempulan dilakukan, dengan jenis dempul yang dipakai berlabel *auto glow*, mengapa mengambil merek tersebut, karena daya serap dari dempul ini memiliki kekuatan yang cukup baik sehingga tidak akan terlepas dari material plastik *print 3 dimensi* atau disebut dengan nama plastik ABS.

## Proses Penyempurnaan Bentuk

Sebagai pelengkap atau penyempurnaan bentuk setelah *print 3 dimensi* diproses, tahap selanjutnya pembuatan molding dengan prinsip cetak menggunakan bahan molding silicone rubber, jenis dari bahan silicone bisa mengambil





Gambar 3. *Molding Duplikasi Part Dummy*  
(Sumber: Hardy Adiluhung, 2018)



Gambar 5. *Dummy Material Komposit*  
(Sumber: Hardy Adiluhung, 2018)



Gambar 4. Hasil Cetak, Penyempurnaan, dan Ketahanan Materi  
(Sumber: Hardy Adiluhung, 2018)



Gambar 6. Hasil Penyempurnaan dan Penerapan  
(Sumber: Hardy Adiluhung, 2018)

dari jenis dan merek apa saja, asalkan intensitas kelenturannya memiliki kualitas baik. *Silicone rubber* merupakan bahan utama pembuatan molding untuk hasil yang maksimal dari material akhir komposit. Proses ini membutuhkan beberapa komponen bahan sebagai penunjang dalam membuat molding atau negatif dari model utama.

Hasil dari proses pembuatan *molding* dengan material komposit bertujuan untuk memaksimalkan bentuk utama dari *body part* kendaraan, sehingga memberikan efek kuat dan bentuk yang sempurna seperti *body part* aslinya, yang membedakan dari produk aslinya hanya dari material dan fungsi yang tidak dapat dioprasionalkan atau *dummy*. Prinsip seperti ini

tentunya selalu dilakukan di industri manufaktur, sebagai pengukuran dan menentukan bentuk yang ideal dari model yang akan dibuat aslinya.

Proses hasil *finishing* bentuk dan teknik pewarnaan sangat berpengaruh pada visual akhir, hal ini merupakan wujud utama yang akan diperlihatkan dan diterapkan pada *body* kendaraan. Penulis mencoba nerapkan langsung hasil dari proses *finishing* dan melihat perbedaan serta visual pada bentuknya. Mengapa proses dengan material komposit dilakukan, untuk memaksimalkan serta menyempurnakan bentuk *dummy* menyerupai bentuk aslinya dan menambah ketahanan dari material *dummy*. *Dummy* sangat berperan besar saat *dummy* dipasang di kendaraan aslinya, sebagai

simulasi sebuah wujud produk dan display saat kendaraan di pameran di dalam maupun di luar ruangan, dengan suhu yang tidak menentu, sehingga *dummy* akan bertahan sampai produk sudah terlihat sempurna dalam pengembangan dan penerapannya.

### Teknik Pewarnaan dan *Finishing Cat*

Teknik yang dilakukan dalam proses penyempurnaan bentuk, dengan teknik seperti pada proses pengecatan *body* mobil, teknik ini diambil sebagai mempermudah proses, mulai dari penghamplasan diawal dengan menggunakan hamplas halus ukuran 1500, dengan teknik hamplas basah atau menggunakan air, teknik ini bertujuan untuk menyempurnakan permukaan dan detail dari bentuk, jika ada bidang yang rusak atau retak, bisa ditutup dengan dempul jenis *auto glow*, proses dempul ini sama dengan pendempulan pada material hasil printing 3 dimensi diawal. Selanjutnya perisapan untuk pengecatan dengan cat dan jenis bahan pendukungnya seperti material cat *duco* yang digunakan pada kendaraan mobil, bahan ini cukup efektif dan tahan lama. Adapun proses pengecatan dengan efek menyerupai material aslinya yaitu besi, proses dicat dengan memberikan tekstur kulit jeruk agar terlihat seperti material besi.

### PENUTUP

Penyempurnaan bentuk suatu *dummy*, yang diproses menggunakan teknik *print* 3 dimensi, dapat dikatakan mudah pada prakteknya, namun semua ini tergantung dari

kreatifitas yang dimiliki setiap orang dan tujuan untuk apa proses penyempurnaan ini dilakukan, berdasarkan kebutuhan yang diperlukan, apakah untuk uji coba bentuk saja atau ada kebutuhan lain untuk dipamerkan dalam suatu event sebagai display dari suatu produk. Semua kembali pada fungsi dan kebutuhan, tentunya dalam proses sebuah penciptaan suatu produk ada sebuah pengujian, baik dari bentuk maupun kebutuhan lainnya, dalam hal ini *dummy* sangat berperan, sebagai bentuk visual sementara.

\* \* \*

### Daftar Pustaka

- Bram Palgunadi. (2008). *Desain Produk 3: Mengenal Aspek Desain*. Bandung: ITB. ISBN 978-979-1344-20-3
- Prof. Dr.-Ing. Ir. I Made Londen Batan, M.Eng. (2012). *Desain Produk*. Surabaya: Istitut Teknologi sepuluh November. IBSN 979-545-099-9
- Jacobs, Paul Francis.(1992). *Rapid Prototyping & Manufacturing: Fundamentals of Stereolithography*. Society of Manufacturing Engineers.
- Taufik, Mohammad; Jain, Prashant K. (2014). *Role of Build Orientation in Layered Manufacturing: a Review*. International Journal of Manufacturing Technology and Management. January.