

INTISARI

Perkembangan teknologi *Digital Light Processing* (DLP) 3D printer membuat DLP menjadi salah satu metode yang semakin banyak digunakan saat ini. Terlebih, metode DLP dianggap sebuah teknologi yang menarik karena mampu mencetak objek dengan waktu yang cukup cepat karena metode pencetakannya yang dilakukan per lapis. Akan tetapi, minimnya standarisasi dalam dunia 3D printing dan juga gap pengetahuan ini membuat riset tentang optimasi proses dari mesin 3D printing menjadi sangat penting dilakukan. Terlebih, kesuksesan sebuah proses pencetakan 3 dimensi sangat bergantung pada pemilihan parameter yang tepat dan sesuai. Penentuan parameter proses yang optimal adalah pekerjaan yang sangat menantang dikarenakan perbedaan spesifikasi satu pencetakan dengan yang lainnya tentunya akan memengaruhi kombinasi parameter yang optimal. Beberapa penelitian terdahulu memang telah melakukan optimasi terhadap beberapa parameter proses pada *software slicer* agar mendapatkan hasil cetak yang terbaik. Akan tetapi, setiap mesin pun juga memiliki *optimum setting* yang berbeda-beda sehingga suatu parameter optimal di suatu mesin belum tentu cocok dengan mesin lainnya. Atas permasalahan tersebut, muncullah kebutuhan akan penelitian untuk mencari pengaturan parameter proses pada 3D printer untuk menghasilkan objek dengan kualitas yang maksimal.

Pada penelitian ini, mesin yang digunakan adalah 3D printer Wanhao Duplicator 7. Material yang digunakan untuk resin Monocure Rapid White 3D berwarna putih. Faktor penelitian yang dianalisis ada dua jenis di mana masing-masing memiliki tiga level. Kedua faktor tersebut adalah *slice thickness* dan *exposure time*. Desain spesimen yang digunakan adalah *stent* merk Gamastent generasi ke-8 dengan tinggi 15,24 mm, diameter 8,99 mm, dan tebal 0,76 mm. Penelitian akan mencetak objek dengan berbagai kombinasi parameter proses dan kemudian peneliti akan mengkategorikan setiap objek dengan melihat tipe kecacatan pada 8 jenis kategori yang berbeda. Tujuan penelitian adalah mencari kombinasi parameter optimal untuk menghasilkan objek dengan tipe kecacatan terendah. Setiap 8 jenis *defect* tersebut memiliki bobot yang berbeda pula. Optimasi parameter proses dilakukan menggunakan metode *Response Surface* dengan bantuan *software* Minitab 18.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe kecacatan optimal (terendah) pada Gamastent generasi 8 adalah dengan *slice thickness* 0,035 mm dan *exposure time* 10000 ms. Hasil respons dari objek dengan kombinasi parameter tersebut adalah objek memiliki tipe kecacatan level 1 (terendah), yang mana hasilnya sama persis dengan hasil prediksi respons oleh *software* Minitab 18.

Kata Kunci : 3D printer, *Digital Light Processing*, *Stent*, *Slice Thickness*, *Exposure Time*, *Defects*, Metode *Response Surface*

ABSTRACT

The development of Digital Light Processing (DLP) 3D printer has transformed DLP into one of the methods that has been used more often recently. Moreover, DLP has been proven to be unique for its ability to significantly print objects faster than other methods due to its way of printing which is done layer-by-layer. However, the lack of standardization and also the knowledge gap between experts and new users within the realm of 3D printing industry indirectly made any research related to the process optimization of a 3D printer to be very critical. Moreover, the success rate of a 3D printing activities are highly dependent on whether we employ the right parameter to consider. Determining the optimum process parameter is a highly challenging task due to differences of specification among various 3D printers, which obviously will impact the outcome overall. Previous researchers have done the optimization of process parameters on several software slicers and 3D printers to obtain the optimum result. However, every printer has different optimum setting that will allow it to operate at its peak. An optimum setting that works in one printer doesn't always translate to the same result in another printer. Based on these issues, this research aims to find the optimum process parameters settings to obtain a better type of defects on a 3D printer.

This research used 3D printer Wanhao Duplicator 7. The material used in this research is called Monocure Rapid White 3D that is white colored. There are 2 factors that will be the main focus of this research and each factors contains 3 different levels. These two factors are slice thickness and exposure time. The design of experiment used in this research is a stent called Gamastent's 8th generation with 15,24 mm height, 8,99 mm diameter, and 0,76 mm thick. This research will experiment on different combination of process parameters and then the printed object will be assessed based on its type of defects among 8 different categories. The main purpose of this research is to find the optimum combination of process parameters to obtain objects with the best (lowest) type of defects. Every one of these 8 type of defects will also have its own weight based on the importance of one's type. The optimization is done using a response surface method with the assistance of Minitab 18.

The result of this research shows that the best (lowest) type of defects on the printed Gamastent's 8th generation can be obtained with 0,035 mm slice thickness and 10000 ms exposure time. The result of this setting is a stent prototype with level 1 defect type (the lowest), which is precisely similar with the result prediction that is generated by Minitab 18.

Key Words : 3D printer, Digital Light Processing, Stent, Slice Thickness, Exposure Time, Defects, Response Surface Method