

## ABSTRAK

*Digital Light Processing (DLP) 3D printer* merupakan jenis *3D printer* yang menggunakan prinsip fotopolimerisasi. Prinsip fotopolimerisasi ini memungkinkan material resin yang digunakan dapat mengalami solidifikasi akibat terpapar sinar UV dari proyektor. Keunggulan jenis *3D printer* ini adalah memungkinkan pengerjaan desain objek yang kompleks dengan waktu proses yang relatif lebih singkat. Namun, minimnya standarisasi dalam dunia *3D printing* menjadi kendala utama bagi para pengguna teknologi ini. Kombinasi parameter proses yang sesuai akan sangat mempengaruhi kualitas hasil cetak objek baik secara visual maupun akurasi dimensi. Penelitian terdahulu telah mencoba melakukan optimasi pada berbagai kombinasi parameter proses untuk mendapatkan kualitas hasil cetak objek terbaik. Akan tetapi, hasil optimasi dari kombinasi parameter tersebut tidak bisa digunakan pada semua jenis mesin karna perbedaan *setting* setiap mesin dan material yang digunakan. Oleh karna itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi parameter proses pada *software slicer* mesin *3D printer DLP* untuk menghasilkan objek dengan kecacatan visual dan kecacatan dimensi terendah.

Pada penelitian ini mesin *3D printer* yang digunakan adalah Wanhao Duplicator 7. Material yang digunakan adalah *Anycubic resin* berwarna hijau. Objek dalam penelitian ini adalah prototipe *stent* merek Gamastent generasi ke-8, dengan tinggi 10,40 mm, diameter 7 mm, dan tebal 0,76 mm. Parameter proses yang akan dioptimasi dalam penelitian ini adalah *slice thickness*, *exposure time*, dan *Z lift speed*. Sementara itu, respons yang akan diteliti adalah nilai dari galat dimensi (tinggi, diameter, dan tebal) dan kecacatan fisik objek secara visual. Penelitian dilakukan dengan mencetak objek berdasarkan rancangan eksperimen yang telah ditentukan. Kemudian objek hasil cetak akan diukur nilai galat dimensinya dan dinilai kecacatan fisik secara visual berdasarkan kategori kecacatan yang telah ditentukan. Hasil eksperimen kemudian akan dioptimasi menggunakan metode *response surface* dengan bantuan *software Minitab 17*.

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi parameter optimum dengan nilai *slice thickness*, *exposure time*, dan *Z lift speed* masing-masing 45  $\mu\text{m}$ , 6000 ms, dan 37 mm/ms dapat menghasilkan kualitas objek dengan nilai galat dimensi dan kecacatan fisik secara visual terendah. Hasil respons dari objek dengan kombinasi parameter optimum memiliki nilai rata-rata 0,016 untuk galat dimensi tinggi, 0,26 untuk galat dimensi diameter, dan 0,906 untuk galat dimensi tebal. Sementara itu tidak ditemukan kecacatan fisik secara visual pada objek hasil kombinasi parameter optimum.

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

## ABSTRACT

*Digital Light Processing (DLP) 3D printer is a type of 3D printer that uses the principle of photopolymerization. This principle causes the resin to solidify due to exposure of the UV light from the projector. The advantages of this 3D printer are the shorter processing time and complexity of the object design used. However, the lack of standarization about 3D printing is a major obstacle for users of this technology. The combination of the appropriate process parameters will greatly affect the quality of printed objects both visually and dimensional accuracy. Previous research has tried to optimize various combinations of process parameters to get the best print quality of the objects. However, the optimization results from the combination of these parameters cannot be used on all types of machines because of the different settings of each machine. Therefore, this research aims to optimize the process parameters in the slicer software of DLP 3D printer to produce objects with no visual defects and lowest dimensional error.*

*This research used Wanhao Duplicator 7. The material used was green resin produced by Anycubic. The object in this research is a stent called Gamastent 8<sup>th</sup>, with height 10,40 mm, diameter 7 mm, and thickness 0.76 mm. The factors that will be optimized in this research are slice thickness, exposure time, and Z lift speed. Meanwhile, the response are dimension error (height, diameter, and thickness) and visual defect of the object. The research was conducted by printing objects based on design of experiment. Then, the printed object will be measured its dimensional error and visual defect based on the specified defect category. The experimental results will be optimized using the response surface method with assistace of Minitab 17 .*

*The results of this research gives an optimum combination of parameters with slice thickness, exposure time, and Z lift speed values at 45  $\mu$ m, 6000 ms, and 37 mm/ms respectively. This optimum combination could produce object with the lowest value of dimensional errors and visual defects. The objects produced by combination of optimum parameter have an average of 0,016 for high dimensional errors, 0,26 for diameter dimension errors, and 0,906 for thick dimension errors. Meanwhile, no visual defects were found physically on the object of the optimum combination of parameters.*

**Key Word:** 3D printer, Digital Light Processing, Stent, Slice Thickness, Exposure Time, Z Lift Speed, Defects, Response Surface Method