

## ABSTRAK

Dalam tiga dekade terakhir, teknologi produksi 3D *printing* mulai berevolusi. Industri konstruksi merupakan salah satu bidang yang mengimplementasikan perkembangan teknologi baru 3D *printing*. Teknologi 3D *printing building* merupakan teknologi yang memiliki kemampuan untuk menghemat waktu yang dibutuhkan dalam membangun sebuah bangunan, mengurangi biaya pekerja yang dikeluarkan, dan mengurangi *waste* yang dihasilkan dalam proses konstruksi. Aspek kekuatan bangunan merupakan salah satu hal penting dalam perencanaan pembuatan bangunan. Semakin tinggi nilai kekuatan bangunan maka akan semakin baik. Karena apabila kekuatan bangunan tidak sesuai dengan fungsi dari bangunan saat digunakan, akan dapat membahayakan pengguna bangunan tersebut. Dari permasalahan tersebut, diperlukan penelitian mengenai pengaturan parameter proses yang optimal agar dapat menghasilkan hasil cetak yang memiliki nilai kuat tekan yang tinggi.

Pada penelitian ini, mesin yang digunakan adalah 3D *printer building customized* dengan material yang digunakan adalah campuran semen, *fly ash*, air, dan *superplasticizer*, dengan rasio perbandingan semen 38,10%, *fly ash* 42,23%, air 19,57%, dan *super plasticizer* sebanyak 0,1%. Ukuran material yang dicetak adalah 5 cm x 5 cm x 5 cm dengan standar ASTM C109. Parameter proses yang diteliti adalah *print speed*, *extruder speed*, dan *layer height*. Pembuatan DOE menggunakan *orthogonal array* dan dihasilkan 9 kombinasi parameter dengan 3 replikasi sehingga total spesimen 27 spesimen. Spesimen dilakukan uji tekan menggunakan mesin TARNO GROCKI dengan *rate* pembebanan 0,36 MPa/s. Analisis data penelitian menggunakan metode *Taguchi* untuk mendapatkan kombinasi parameter optimal yang menghasilkan spesimen dengan kuat tekan yang tinggi. Kemudian dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui parameter yang memiliki pengaruh signifikan terhadap respon kuat tekan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan parameter proses yang optimal untuk mendapatkan kuat tekan yang tinggi adalah dengan *print speed* 7,5 mm/s, *extruder speed* 240 rpm, dan *layer height* 5 mm. Hasil dari uji ANOVA menunjukkan bahwa parameter *layer height* merupakan parameter yang memiliki pengaruh signifikan terhadap respon kuat tekan.

**Kata kunci:** 3D *printing*, kuat tekan, 3DPB *customized*, semen, *fly ash*, air, *super plasticizer*, DOE, TARNO GROCKI, metode *Taguchi*, ASTM, ANOVA.

## ABSTRACT

*In the last three decades, 3D printing production technology began to evolve. The construction industry is one of the fields that implements the development of new 3D printing technology. 3D printing building technology is a technology that has the ability to save the time needed in building construction, reduce the cost of workers incurred, and reduce waste produced in the construction process. Material strength of the building is one of the important things in planning a building. The higher the strength value of the building, the better. Because if the strength of the building does not correspond to the intended function of the building, it will be able to harm the user of the building. From these problems, further research is needed on setting optimal process parameters in order to produce printouts that have a high compressive strength.*

*In this study, 3D printer building customized is used and a mixture of cement, fly ash, water, and super plasticizer, with a ratio of cement ratio of 38.10%, fly ash 42.23%, water 19.57%, and super plasticizer as much as 0.1% is used as material. Printed material size is 5 cm x 5 cm x 5 cm based on ASTM standard C109. The process parameters studied are print speed, extruder speed, and layer height. The DOE creation uses an orthogonal array and produced 9 combinations of parameters with 3 replications resulting in a total specimen of 27 specimens. The specimen was conducted a compressive strength test using the TARNO GROCKI machine with a load rate at 0.36 MPa/s. This research uses Taguchi method to obtain optimal parameter combination to produce specimens with high compressive strength. ANOVA test is conducted to find out which parameters have a significant influence on the selected response.*

*The results of this study determined that the optimal process parameter settings for obtaining high compressive strength are a print speed of 7.5 mm/s, extruder speed of 240 rpm, and layer height of 5 mm. The results of the ANOVA test show that the layer height parameter is a parameter that has a significant influence on the compressive strength value.*

**Keyword:** 3D printing, compressive strength, 3DPB customized, cement, fly ash, water, super plasticizer, DOE, TARNO GROCKI, Taguchi method, ANOVA.