

INTISARI

Peristiwa gempa bumi menyebabkan kerusakan pada bangunan yang menghasilkan reruntuhan bangunan (*recycle material*). Material reruntuhan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai material bahan bangunan yang digunakan untuk proses rekonstruksi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan rekonstruksi bangunan adalah teknologi 3D Printer. Teknologi 3D Printer yang dapat digunakan untuk proses rekonstruksi yaitu *powder based* dan *extrusion based*. *Extrusion based* dapat dianalogikan dengan teknologi *Fused Deposition Modeling* (FDM). Teknologi 3D Printer konstruksi membutuhkan pengembangan dengan membuat bentuk *printing* yang inovatif dan fungsional pada bangunan, serta melakukan optimasi proses *printing*. Selain itu, teknologi 3D Printer untuk konstruksi memiliki keterbatasan berupa komposisi material yang belum pasti sehingga membutuhkan pengembangan komposisi material baru. Penelitian ini mengembangkan material untuk teknologi 3D Printer FDM dengan memanfaatkan *recycle material* dengan tambahan semen, *fly ash*, *clay*, *superplasticizer* dan air yang disebut *recycle concrete* serta melakukan optimasi parameter mesin 3D Printer untuk mendapatkan kombinasi parameter dengan *error* dimensi yang minimal.

Penelitian ini mengembangkan mesin 3D Printer FDM untuk konstruksi bangunan. Optimasi parameter mesin 3D Printer FDM dilakukan dengan metode *Fractional Factorial Design* dengan 3 parameter dalam 2 level yaitu *print speed* (100 mm/s dan 120 mm/s), *layer height* (6 mm dan 9 mm) serta kecepatan putaran ekstruder (30 rpm dan 40 rpm). Respon yang digunakan berupa *error* dimensi diameter dan *error* dimensi tinggi. Hasil penelitian yang diolah menggunakan *software* Minitab menunjukkan bahwa *layer height* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *error* dimensi tinggi dan interaksi *print speed* dan kecepatan putaran ekstruder memiliki pengaruh signifikan terhadap *error* dimensi tinggi untuk mendapatkan *error* dimensi terkecil didapatkan kombinasi parameter berupa *print speed* sebesar 100 mm/s, *layer height* sebesar 6 mm, dan kecepatan putaran ekstruder sebesar 30 rpm dengan hasil *error* dimensi diameter sebesar 0,0671 dan *error* dimensi tinggi sebesar 0,0256.

Kata Kunci : Gempa bumi, *recycle material*, 3D Printer, optimasi, *error* dimensi.

ABSTRACT

Earthquake events cause damage to buildings which results in building rubble (recycle material). This rubble material can be used as building material for the reconstruction process. One of the technologies that can be used to reconstruct buildings is the 3D printer technology. 3D Printer technology that can be used for the reconstruction process, namely powder based and extrusion based. Extrusion based is analogous technology of Fused Deposition Modeling (FDM). Construction 3D Printer technology requires development of printing innovative and functional on buildings, as well as optimizing printing process. In addition, 3D Printer technology for construction has limitations in the form of an uncertain material composition that requires the development of new material compositions. This research develops the 3D Printer FDM technology material by utilizing recycle material with the addition of cement, fly ash, clay, superplasticizer and water called recycle concrete and optimizes the parameters to get a combination of parameters with error minimal dimensional.

This research develops FDM 3D Printer machine for building construction. Optimization of parameters for the FDM 3D Printer machine was carried out by Fractional Factorial Design method with 3 parameters in 2 levels, namely print speed (100 mm / s and 120 mm / s), layer height (6 mm and 9 mm) and extruder rotation speed (30 rpm and 40 rpm). Error dimensional in diameter and high dimensional error is used as response. Result processed using Minitab Software show that layer height has a significant effect on the error of height dimensions and the interaction of print speed and extruder rotation speed has a significant effect on the height dimensional error. Smallest error dimensional is obtained by parameter combination : print speed of 100 mm /s, layer height of 6 mm, and an extruder rotation speed of 30 rpm. This parameter combination gives result of error a diameter dimension of 0.0671 and error a height dimension of 0.0256.

Keywords: earthquake, recycle material, 3D Printer, optimization, dimensional error