

INTISARI

3D *Construction Printing* (3DCP) dalam beberapa tahun terakhir ini menjadi sangat populer di dunia konstruksi. Hal ini disebabkan karena 3DCP ini memiliki beberapa kelebihan yaitu: hemat waktu, hemat biaya konstruksi, serta lebih aman ketika dikerjakan. Penerapan 3DCP sampai saat ini telah mencakup *furniture*, patung, jembatan sederhana, hingga rumah tinggal. Alternatif rumah yang dikerjakan secara cepat menjadi sebuah solusi bagi para korban bencana gempa bumi di Indonesia mengingat Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap gempa. Diantara gempa besar yang pernah terjadi di Indonesia yakni gempa Yogyakarta (2006), Lombok (2018), Palu (2018). Oleh karena itu, ketiga wilayah tersebut dipilih untuk melihat respon struktur rumah 3DCP jika terkena gempa. Analisis gempa menggunakan respon spektrum dengan *Linear Dynamic Procedure* yang mengacu pada ASCE 41-17.

Pemodelan secara numerik menggunakan *software* SAP2000, dengan *shell element* sebagai komponen penyusun dinding utama. Dinding terbagi menjadi tiga layer, yaitu bagian dalam (*inner*), tengah (*diagonal*), serta luar (*outer*). Hubungan antar *shell* dipastikan *joint to joint*, artinya *mesh* yang dilakukan pada *shell* harus bertemu antara titik yang satu dengan yang lain. Kemudian *restraint* yang digunakan berupa sendi.

Beberapa parameter yang akan diamati yaitu tegangan tarik dan tekan, tegangan lentur, tegangan geser, serta *displacement* atau *drift ratio*. Hasil yang diperoleh menunjukkan tegangan tekan maksimum sebesar -0,3698 MPa dari kombinasi gempa Lombok. Sedangkan untuk tegangan tarik maksimum sebesar 0,8751 MPa dari kombinasi gempa Jogja. Tegangan tekan yang terjadi masih jauh di bawah batas aman, yaitu 3,078 MPa. Sedangkan tegangan tarik beberapa kombinasi gempa ada yang sudah melebihi batas yaitu 0,43 MPa. Untuk tegangan lentur maksimum sebesar 0,7032 MPa dimana nilai ini masih di bawah batas aman yakni 0,8 MPa. Selanjutnya tegangan geser maksimum diperoleh sebesar 0,2783 MPa dimana nilai ini juga masih di bawah batas izin yaitu 0,628 MPa. Sedangkan untuk *drift ratio* maksimum sebesar 0,015% yang mana nilai ini masih dibawah persyaratan *drift* maksimum yaitu 2%.

Kata kunci: 3D *Concrete Printing*, Respon Spektrum Analisis, *Linear Dynamic Procedure*.

ABSTRACT

3D Construction Printing (3DCP) in recent years became very popular in construction. Because of 3DCP have some advantages such as: less time, save cost construction, more safe when constructing. The application of 3DCP nowadays has covered furniture, statue, simple bridge, till affordable house. An alternative house that was worked on quickly became a solution for earthquake victims in Indonesia. Several major earthquakes that have occurred in Indonesia are the Yogyakarta earthquake (2006), Lombok (2018), Palu (2018). Because of that, the three places were chosen to see the response of the 3DCP house structure if it was hit by an earthquake. The kind of earthquake analysis is response spectrum with Linear Dynamic Procedure which refers to ASCE 41-17.

Numerical modelling using SAP2000 software, with shell element as the primary component of the wall. The wall divided into three layers, that is inner wall, diagonal wall, and outer wall. The connection between shell are joint to joint, means that the mesh made on the shell must meet one point with another. Then the restraint defined as hinge.

Some of the parameters that will be observed are axial tensile and compressive stresses, bending stresses, shear stresses, and displacement or drift ratio. The results obtained show the maximum compressive axial stress of -0,3698 MPa from the combination of the Lombok earthquake. Meanwhile, the maximum tensile axial stress is 0,8751 MPa from the combination of the Yogyakarta earthquake. The compressive stress that occurs is still far below the safe limit, which is 3,078 MPa. While the tensile stress of several earthquake combinations has exceeded the limit, namely 0,43 MPa. The maximum bending stress is 0,7032 MPa where this value is still below the safe limit of 0,8 MPa. Furthermore, the maximum shear stress obtained is 0,2783 MPa where this value is also still below the allowable limit of 0,628 MPa. As for the maximum drift ratio of 0,015%, this value is still below the maximum drift requirement of 2%.

Keywords: 3D Concrete Printing, Respons Spectrum Analysis, Linear Dynamic Procedure.