

ABSTRAK

Pesatnya kemajuan teknologi hingga tahun ke tahun dapat dirasakan oleh setiap orang, apalagi di era saat ini. Selain itu, banyak permintaan akan bahan yang digunakan untuk membuat produk atau melakukan aktivitas sehari-hari akibat kemajuan teknologi. Untuk menemukan bahan yang memenuhi persyaratan, muncul inovasi dan konsep berdasarkan kriteria tersebut, diantaranya yaitu komposit. Dalam penelitian ini, fokus diberikan pada pengaruh pola pengisian pada struktur sandwich yang terdiri dari material *Polyethylene Terephthalate Glycol (PETG)* dengan lapisan *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)*. Proses pembuatan melibatkan penggunaan resin *epoxy* dan metode vakum untuk menggabungkan lapisan-lapisan tersebut. Pola pengisian yang diuji meliputi *honeycomb*, *grid*, *cubic*, dan *gyroid*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit sandwich dengan pola *honeycomb* dan *grid* memiliki kekuatan bending dan kekakuan bending tertinggi, dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 19,82 MPa dan 1.575.074,82 N/mm². Selain itu, komposit dengan pola *honeycomb* juga menunjukkan kekuatan tarik tertinggi dengan nilai rata-rata 30,34 MPa. Pola *gyroid* memberikan rasio tegangan bending terhadap panjang filamen yang maksimum, sementara pola *grid* memberikan hasil terbaik dalam hal rasio tegangan bending terhadap waktu pencetakan. Di sisi lain, rasio tegangan tarik terhadap panjang filamen dan waktu pencetakan paling optimal dicapai dengan menggunakan pola *grid*. Patahan yang ditemukan pada pola *honeycomb*, *grid*, dan *cubic* yaitu *core crush*, *face wrinkling*, dan *debonding*, sedangkan pada pola *gyroid* mengalami jenis patahan *core shear*, *face wrinkling*, dan *debonding*, kemudian pola patahan yang dihasilkan dari pengujian tarik untuk pola *honeycomb* dan *gyroid* mengalami patahan jenis *Lateral At grip Top (LAT)*, sedangkan pada pola *cubic* dan *grid* mengalami patahan jenis *Lateral At grip Bottom (LAB)*.

Kata kunci: *3D printing*, Komposit sandwich, *PETG*, *Infill pattern*, Kekuatan tarik, Kekuatan bending

ABSTRACT

The rapid advancement of technology each year is palpable, particularly in the current era. This progression has led to a heightened demand for materials essential in daily activities and product fabrication, driven by technological strides. Innovations like composites have emerged to meet specific criteria. This study focuses on the impact of filling patterns within a sandwich structure comprising Polyethylene Terephthalate Glycol (PETG) and Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) layers. Epoxy resin and vacuum techniques are used in the layer integration process. Honeycomb, grid, cubic, and gyroid patterns were tested. Results show that the honeycomb and grid patterns exhibit superior bending strength and stiffness, averaging 19.82 MPa and 1,575,074.82 N/mm² respectively. The honeycomb pattern also excels in tensile strength, averaging 30.34 MPa. The gyroid pattern yields maximal bending stress-to-filament length ratio, while the grid pattern performs best in the bending stress-to-printing time ratio. Optimal tensile stress-to-filament length and printing time ratios are achieved with the grid pattern. Fractures observed are core crush, face wrinkling, and debonding in honeycomb, grid, and cubic patterns, while the gyroid pattern experiences core shear, face wrinkling, and debonding fractures. Fracture types resulting from tensile tests are Lateral At grip Top (LAT) for honeycomb and gyroid, and Lateral At grip Bottom (LAB) for cubic and grid patterns.

Keywords: 3D printing, Sandwich composites, PETG, Infill pattern, Tensile strength, Bending strength