

INTISARI

Teknologi pencetakan tiga dimensi (*3D printing*) telah berkembang pesat di berbagai sektor industri dan kesehatan, serta dikenal sebagai manufaktur aditif (*additive manufacturing*). Salah satu material yang mulai diterapkan dalam *3D printing* adalah tanah liat, khususnya kaolin, yang memiliki potensi besar untuk aplikasi konstruksi karena ketersediaannya yang melimpah dan karakteristik fisiknya yang sesuai. Namun, penggunaan kaolin dalam *3D printing* masih menghadapi tantangan, terutama terkait sifat fisik dan mekaniknya yang perlu ditingkatkan agar memenuhi standar industri konstruksi.

Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan penambahan grafit sebagai filler pada campuran kaolin, dengan tujuan memperkuat sifat mekanik dan memperbaiki performa campuran material tersebut. Penggunaan grafit diharapkan mampu memberikan peningkatan kekuatan pada campuran kaolin-grafit jika ditambahkan dalam proporsi yang tepat. Penelitian ini berfokus pada pengujian berbagai parameter, seperti rasio bahan padat dan cair, kecepatan pencetakan, suhu pembakaran, dan waktu pemanggangan, yang semuanya berdampak pada hasil akhir material cetak. Proses pencetakan dilakukan menggunakan teknologi LDM (*Liquid Deposition Modeling*), yang memungkinkan penggunaan material pasta seperti kaolin dalam *3D printing*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan grafit hingga 3% meningkatkan kekuatan tekan hingga 60,69 MPa, sementara kaolin murni menghasilkan kekuatan lentur tertinggi sebesar 2,27 MPa. Komposisi grafit yang lebih tinggi menurunkan performa mekanik material. Selain itu, kualitas cetakan 3D juga dipengaruhi oleh pengaturan parameter pencetakan dan viskositas material, yang berperan penting dalam stabilitas dan hasil akhir produk. Penelitian ini menegaskan perlunya optimasi komposisi material dan parameter pencetakan untuk meningkatkan kualitas cetakan 3D.

Kata Kunci: Pencetakan Tiga Dimensi, Kaolin, Grafit, *Liquid Deposition Modeling*, Sifat Mekanik.

ABSTRACT

The three-dimensional printing technology has advanced rapidly across various industrial and healthcare sectors and is widely known as additive manufacturing. One material increasingly applied in 3D printing is clay, particularly kaolin, which has significant potential for construction applications due to its abundant availability and suitable physical characteristics. However, the use of kaolin in 3D printing still faces challenges, especially regarding its physical and mechanical properties that need to be improved to meet construction industry standards.

This study experimented with the addition of graphite as a filler in kaolin mixtures to enhance the mechanical properties and improve the performance of the material mixture. The use of graphite is expected to increase the strength of the kaolin-graphite mixture when added in the appropriate proportions. This research focused on testing various parameters, such as solid-to-liquid ratio, printing speed, firing temperature, and sintering time, which all affect the final material properties. The printing process was conducted using Liquid Deposition Modeling (LDM) technology, which enables the use of paste-like materials such as kaolin in 3D printing.

The results showed that adding graphite up to 3% increased the compressive strength to 60.69 MPa, while pure kaolin achieved the highest flexural strength of 2.27 MPa. Higher graphite compositions reduced the mechanical performance of the material. Additionally, the quality of 3D prints was influenced by printing parameter settings and material viscosity, which play a crucial role in the stability and final quality of the product. This study highlights the importance of optimizing material composition and printing parameters to enhance the quality of 3D-printed products.

Keywords: Three-Dimensional Printing, Kaolin, Graphite, Liquid Deposition Modeling, Mechanical Properties.