

TUGAS AKHIR

OPTIMASI PARAMETER STRUKTUR PRINTING SANDWICH
DENGAN METODE TAGUCHI DAN ANOVA

Oleh:

LOHARVIKTOMI



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

This study aims to optimize 3D printing parameters on Polylactic Acid Plus (PLA+) sandwich structures using the Taguchi method. 3D printing is an increasingly popular additive manufacturing technology, especially in the manufacture of polymer-based prototypes and products. In this study, the three main printing parameters that were varied were the infill pattern, infill density, and sheet thickness. The effect of these parameter variations on the mechanical properties of PLA+ materials was analyzed through a three-point bending test according to the ASTM C393 standard, which measures the maximum load, flexural strength, and specific strength of the printed sandwich structure. The bending test data were analyzed using the Taguchi method and Signal-to-Noise Ratio (SNR) to determine the contribution of each parameter to the mechanical test results. The results of the analysis showed that the infill pattern had the greatest effect on the maximum load with a contribution of 51.7%, followed by sheet thickness of 26.04%, and infill density of 22.26%. For flexural strength, the infill pattern is also the most dominant factor with a contribution of 48.55%, followed by sheet thickness (30.91%) and infill density (20.53%). In specific strength, sheet thickness has the greatest influence (55.18%), followed by infill pattern (35.40%) and infill density (9.42%). Parameter optimization was carried out to find the best combination that can improve the mechanical quality of 3D printing results from PLA+. The optimization results show that the best combination of parameters for maximum load is a honeycomb infill pattern, 15% infill density, and 1.0 mm sheet thickness. Meanwhile, for flexural strength, the optimal combination is a honeycomb infill pattern, 15% infill density, and 0.6 mm sheet thickness. While for specific strength, the optimal combination is a grid infill pattern, 15% infill density, and 0.6 mm sheet thickness.

Keywords: *Taguchi Method, Polylactic Acid Plus (PLA+), Sandwich Structure, Three Point Bending.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan parameter pencetakan 3D pada struktur sandwich berbahan **Polylactic Acid Plus (PLA+)** menggunakan **metode Taguchi**. Pencetakan 3D merupakan teknologi manufaktur aditif yang semakin populer, terutama dalam pembuatan prototipe dan produk berbasis polimer. Dalam penelitian ini, tiga parameter pencetakan utama yang divariasikan adalah **infill pattern**, **infill density**, dan **sheet thickness**. Pengaruh variasi parameter tersebut terhadap sifat mekanis material PLA+ dianalisis melalui uji **three-point bending** sesuai standar **ASTM C393**, yang mengukur **maximum load**, **flexural strength**, dan **specific strength** dari struktur sandwich hasil cetakan. Data hasil uji bending dianalisis menggunakan **metode Taguchi** dan **Signal-to-Noise Ratio (SNR)** untuk mengetahui kontribusi masing-masing parameter terhadap hasil pengujian mekanis. Hasil analisis menunjukkan bahwa **infill pattern** memiliki pengaruh terbesar terhadap **maximum load** dengan kontribusi sebesar 51,7%, diikuti oleh **sheet thickness** sebesar 26,04%, dan **infill density** sebesar 22,26%. Untuk **flexural strength**, **infill pattern** juga menjadi faktor yang paling dominan dengan kontribusi sebesar 48,55%, diikuti oleh **sheet thickness** (30,91%) dan **infill density** (20,53%). Pada **specific strength**, **sheet thickness** memberikan pengaruh terbesar (55,18%), diikuti oleh **infill pattern** (35,40%) dan **infill density** (9,42%). Optimasi parameter dilakukan untuk menemukan kombinasi terbaik yang dapat meningkatkan kualitas mekanis hasil cetakan 3D berbahan PLA+. Hasil optimasi menunjukkan bahwa kombinasi parameter terbaik untuk **maximum load** adalah **infill pattern honeycomb**, **infill density 15%**, dan **sheet thickness 1,0 mm**. Sementara itu, untuk **flexural strength**, kombinasi optimal adalah **infill pattern honeycomb**, **infill density 15%**, dan **sheet thickness 0,6 mm**. Sedangkan untuk **specific strength**, kombinasi optimal adalah **infill pattern grid**, **infill density 15%**, dan **sheet thickness 0,6 mm**.

Kata Kunci: Metode Taguchi, Polylactic Acid Plus (PLA+), Struktur Sandwich, Three Point Bending.