

Pengaruh Parameter Scanning Strategy dan Build Orientation terhadap Akurasi Geometri Struktur Lattice Selective Laser Melting = The Effect of Scanning Strategy Parameters and Build Orientation on Geometric Accuracy of Lattice Structures in Selective Laser Melting

Andika Faishal Aziz, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920565133&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh parameter pola pemindaian (scanning strategy) dan orientasi cetak (build orientation) terhadap akurasi geometri struktur lattice yang diproduksi menggunakan metode Selective Laser Melting (SLM). Bahan yang digunakan adalah serbuk titanium Ti-6Al-4V, dan evaluasi dilakukan dengan menggunakan Micro CT untuk menganalisis deviasi dimensi terhadap desain awal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi pemindaian dengan rotasi 67° menghasilkan dimensi global yang lebih mendekati nilai desain, dengan deviasi rata-rata 0,069 mm berdasarkan evaluasi Gaussian Circle. Distribusi panas yang lebih merata dan pola pemindaian yang dinamis mendukung hasil ini. Namun, kelemahan ditemukan pada dimensi lokal, yang menunjukkan variasi lebih besar akibat fluktuasi energi lokal. Sebaliknya, rotasi 90° unggul dalam menjaga toleransi dimensi minimum pada skala lokal, sebagaimana ditunjukkan oleh deviasi rata-rata 0,0177 mm berdasarkan evaluasi Maximum Inscribed Circle. Pola pemindaian silang yang sistematis menghasilkan solidifikasi yang lebih stabil, tetapi juga menyebabkan akumulasi panas lokal yang meningkatkan deviasi pada dimensi global. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemilihan parameter pemindaian dan orientasi cetak yang tepat dapat meningkatkan akurasi geometris, terutama untuk aplikasi yang memerlukan toleransi dimensi yang ketat. Temuan ini memberikan wawasan penting bagi pengembangan teknologi manufaktur aditif untuk aplikasi industri dengan kebutuhan presisi tinggi.

.....This research aims to evaluate the influence of scanning strategy parameters and build orientation on the geometric accuracy of lattice structures produced using the Selective Laser Melting (SLM) method. The material used is titanium alloy powder Ti-6Al-4V, and the evaluation was conducted using Micro CT to analyze dimensional deviations from the initial design. The results show that the scanning strategy with a 67° rotation produces global dimensions closer to the design value, with an average deviation of 0.069 mm based on Gaussian Circle evaluation. This outcome is supported by a more even heat distribution and a dynamic scanning pattern. However, weaknesses were found in local dimensions, which exhibit greater variations due to local energy fluctuations. On the other hand, the 90° rotation excels in maintaining minimum dimensional tolerance at the local scale, as indicated by an average deviation of 0.0177 mm based on Maximum Inscribed Circle evaluation. The systematic cross-hatch scanning pattern results in more stable solidification but also causes localized heat accumulation, leading to increased global dimensional deviations. This study concludes that selecting appropriate scanning parameters and build orientation can significantly enhance geometric accuracy, particularly for applications requiring strict dimensional tolerances. These findings provide essential insights for advancing additive manufacturing technology for industrial applications with high precision demands.