

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian optimasi parameter cetak material tanah liat komersial menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM), dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Parameter proses yang berpengaruh signifikan terhadap masing-masing error dimensi yaitu:
 - a. Parameter yang berpengaruh terhadap *error* dimensi x adalah *nozzle diameter*, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 73,99%. Hal ini menunjukkan bahwa variasi *nozzle diameter* mampu menjelaskan sebagian besar variabilitas *error* dimensi x.
 - b. Tidak ada parameter proses yang berpengaruh secara signifikan terhadap *error* dimensi y.
 - c. Parameter proses yang berpengaruh signifikan terhadap respons *error* z adalah *nozzle diameter* dan interaksi antara *print speed* dan *layer height*, dengan nilai koefisien determinasi 62,06%.
2. Hasil optimasi didapatkan kombinasi parameter proses cetak yang optimal guna menghasilkan akurasi dimensi tertinggi yaitu *layer height* 3 mm, *wall thickness* 0,82 mm, *print speed* 40 mm/s dan *nozzle diameter* 2,8 mm. Suhu dan kelembapan selama proses cetak hasil optimasi yaitu rata-rata suhu sebesar 28,36°C dan rata-rata kelembapan relatif (RH) sebesar 79,64%. Hasil rata-rata *error* dimensi pada kondisi optimal adalah 2,577% untuk dimensi x, 0,731% untuk dimensi y, dan 0,954% untuk dimensi z, dengan nilai dimensi aktual yang dihasilkan masing-masing sebesar 25,096 mm (x), 9,626 mm (y), dan 8,009 mm (z). Perbandingan dengan hasil eksperimen awal menunjukkan bahwa kombinasi parameter hasil optimasi menghasilkan *error* dimensi yang lebih kecil, mengindikasikan peningkatan akurasi dimensi secara keseluruhan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Penelitian selanjutnya dapat memperluas dengan menambahkan faktor-faktor proses pencetakan lainnya, seperti pola pengisian (*fill pattern*), kerapatan pengisian (*fill density*), dan kecepatan pengisian (*infill speed*), dengan variasi level yang lebih beragam untuk mengoptimalkan hasil cetak.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan desain geometris spesimen yang bervariasi untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh sifat material terhadap akurasi dimensi dan karakteristik mekanik hasil cetak pada berbagai bentuk.
3. Menganalisis aspek keberlanjutan (*sustainability*) dari material tanah liat yang digunakan dalam proses *3D printing*, termasuk siklus hidup material, dampak lingkungan, dan potensi daur ulang.