

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh variasi *infill pattern* dan *infill density* terhadap kekuatan tarik hasil cetakan 3D berbahan dasar filamen *Nylon + Carbon Fiber*, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Parameter *infill pattern* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan tarik (*Ultimate Tensile Strength*) dari spesimen hasil cetakan 3D. Dari ketiga pola yang diuji, yaitu *Honeycomb*, *Concentric*, dan *Gyroid*, masing-masing menunjukkan perilaku mekanik yang berbeda. Pola *Concentric* cenderung menghasilkan distribusi tegangan yang lebih seragam dan struktur internal yang lebih kaku, sehingga mampu menahan beban tarik dengan lebih baik. Sebaliknya, pola *Gyroid*, yang memiliki struktur lebih kompleks dan terbuka, menunjukkan nilai kekuatan tarik yang lebih rendah terutama pada *infill density* rendah. Hal ini membuktikan bahwa pemilihan pola cetakan sangat berpengaruh terhadap performa mekanik akhir dari produk cetakan 3D.
2. Dari hasil pengujian tarik dan analisis data, diketahui bahwa pola infill terbaik dalam hal kekuatan tarik adalah pola *Concentric*. Spesimen dengan pola ini menunjukkan performa tertinggi secara konsisten pada setiap level densitas, khususnya pada *infill density* 75% dengan nilai UTS sebesar 46,19 MPa, yang merupakan nilai tertinggi dalam seluruh rangkaian pengujian. Karakteristik pola *Concentric* yang mengikuti kontur luar spesimen memungkinkan distribusi beban lebih optimal serta mendukung kekuatan antarlapisan, menjadikannya pilihan paling unggul untuk aplikasi yang membutuhkan kekuatan tarik maksimal dari hasil cetakan 3D.
3. Pengaruh *infill density* terhadap kekuatan tarik sangat dominan dibandingkan *infill pattern*. Hasil uji tarik menunjukkan bahwa peningkatan densitas isian dari 25% ke 75% memberikan peningkatan

kekuatan tarik yang cukup signifikan pada hampir semua pola. Berdasarkan analisis metode Taguchi, *infill density 75%* memberikan nilai SNR tertinggi sebesar 32,69, yang menunjukkan hasil yang tidak hanya kuat tetapi juga konsisten antar replikasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *infill density 75%* merupakan pilihan terbaik untuk menghasilkan produk cetakan 3D dengan performa tarik yang optimal, khususnya untuk material berbasis *Nylon + Carbon Fiber*.

## 5.2 Saran

Untuk penelitian lanjutan, disarankan:

1. Menambahkan Variasi *Infill Pattern* dan *Infill Density 100%* serta Parameter Lain.
2. Penambahan pengujian Sifat Mekanik seperti *Flexural Test*.