

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh parameter cetak 3D terhadap *void* dan laju keausan pada *bearing* berbahan *nylon* menggunakan analisis Taguchi L9 serta Grey Relational Analysis (GRA), diperoleh beberapa kesimpulan berikut:

1. Variasi parameter cetak 3D terbukti berpengaruh pada pembentukan *void*. Di antara ketiga parameter, *infill density* memiliki pengaruh paling besar, dengan kontribusi sekitar 90% serta *p-value* 0,003. Hal ini menunjukkan semakin tinggi *infill density*, rongga di bagian dalam cetakan makin sedikit karena material yang terisi lebih rapat. *Layer height* dan *nozzle temperature* tetap berpengaruh, tetapi tidak sebesar *infill*.
2. Untuk respon keausan, parameter yang paling dominan adalah *layer height*, dengan kontribusi 71% dan *p-value* 0,039 dilanjutkan oleh *nozzle temperature* dengan kontribusi 21% dan *p-value* 0,068. *Layer height* yang lebih kecil membuat permukaan lebih halus dan antar-lapisan lebih rapat, sehingga keausan berkurang dan *nozzle temperature* yang tinggi dapat meningkatkan proses *diffusion bonding* antar filamen. Hal ini dapat menurunkan keausan akibat permukaan yang lebih halus. Sedangkan *infill density* tetap memberi pengaruh, tetapi relative kecil dan tidak signifikan.
3. Berdasarkan hasil optimasi ini parameter yang disarankan untuk mencetak *nylon bearing* adalah menggunakan *layer height* 0,12 mm, *nozzle temperature* 270 °C, dan *infill density* 100 %. Kombinasi parameter ini menghasilkan produk dengan nilai *void* dan laju keausan paling rendah. Jika dibandingkan dengan kondisi terburuknya, kombinasi ini menurunkan *void* sekitar 54% dan laju keausan sekitar 22%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Disarankan untuk meneliti pola *infill* yang berbeda (seperti *grid*, *honeycomb*, atau *gyroid*) guna melihat pengaruh bentuk struktur terhadap distribusi dan jumlah *void* yang terbentuk, dikarenakan *infill density* sangat berpengaruh terhadap pembentukan *void*.
2. Uji pengeringan filamen *nylon* dengan beragam durasi dan suhu untuk menentukan kondisi terbaik sebelum pencetakan.

3. Lakukan uji keausan jangka panjang dengan pelumas (*wet test*) agar dapat dibandingkan dengan kondisi kering.
4. Untuk penerapan di industri, pengujian jangka panjang diperlukan agar hasil penelitian ini dapat digunakan dengan aman, terutama pada aplikasi seperti sistem conveyor, mesin pengemasan, dan peralatan otomatisasi ringan yang umum menggunakan bearing berbahan polimer.