

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengujian, penambahan zat aditif berupa 0,1 wt% MWCNTs, 1 wt% SPAN 60, dan 1 wt% CMC pada *waterbased lubricant (deionized water)* secara signifikan meningkatkan sifat fisik dan sifat kimia pelumas, yang terlihat dari peningkatan viskositas kinematik dan perubahan parameter lain seperti densitas, titik tuang, TAN, dan TBN. Perbandingan dengan *Water Deionized* tanpa zat aditif menunjukkan bahwa formulasi yang dimodifikasi mampu membentuk lapisan pelumasan yang lebih efektif sehingga mengurangi laju keausan secara signifikan.
2. Penambahan zat aditif pada water deionized dapat menekan laju keausan pada disc. Pengamatan tekstur permukaan menggunakan mikroskop optik stereo mengungkapkan bahwa penambahan aditif berhasil mencegah pembentukan *wear scar* pada *pin* serta secara signifikan mengurangi *scar width* dan kedalaman keausan pada *disc*. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan zat aditif *waterbased lubricant* yang telah ditambahkan MWCNTs, SPAN 60, dan CMC efektif dalam meningkatkan perlindungan terhadap keausan dan memberikan pola keausan yang lebih terdefinisi pada permukaan material.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan analisis penelitian, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Melakukan pengujian dengan mikroskop yang memiliki perbesaran lebih besar, sehingga keausan yang kecil pun dapat terdeteksi nilainya
2. Agar semua pengujian laju keausan bisa dilakukan, sebaiknya menggunakan pin dengan diameter yang lebih besar
3. Mempertimbangkan aspek skala industri dengan melakukan uji coba pada sistem yang lebih besar agar hasil penelitian dapat diimplementasikan secara praktis di lapangan.