

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi elemen hingga pada pengujian *sliding wear ball-on-disc* dengan variasi kecepatan putar yang telah dibahas pada Bab IV, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kelima material uji, yaitu M50, Stellite 6, AISI 630, AISI 431, dan AISI 440C, menunjukkan karakteristik respons pengaruh laju keausan yang berbeda-beda. Perbedaan ini dapat diamati melalui variasi nilai *volume wear*, *resultant displacement*, dan distribusi tegangan Von Mises. Hal tersebut menegaskan bahwa sifat mekanik dan struktur mikro pada masing-masing material sangat memengaruhi tingkat ketahanan ausnya.
2. Peningkatan kecepatan putar terbukti mempengaruhi kenaikan laju keausan pada kelima material yang diuji, namun hubungannya tidak selalu berbanding lurus. Pada kecepatan menengah (400 rpm), material seperti M50 dan AISI 440C justru menunjukkan penurunan volume aus karena adanya efek pengerasan akibat gesekan (*strain rate hardening*). Meskipun begitu, saat kecepatan dinaikkan lagi hingga batas maksimal (600 rpm), permukaan material yang mengeras tadi berubah menjadi getas dan mudah retak. Hal ini mengubah mekanisme kerusakan, yang awalnya hanya berupa goresan-goresan ringan menjadi pembajakan parah (*severe ploughing*) pada permukaan material.
3. Berdasarkan perbandingan keseluruhan, spesimen M50 menunjukkan performa ketahanan aus yang paling unggul. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai *volume wear* yang tetap berada di level terendah pada seluruh variasi kecepatan putar. Temuan ini menyimpulkan bahwa ketahanan *sliding wear* tidak hanya ditentukan oleh faktor kekerasan material saja, melainkan sangat dipengaruhi oleh kemampuan material tersebut dalam mendistribusikan tegangan lokal serta menahan laju deformasi plastis selama proses kontak geser berlangsung.

5.2 Saran

Mengacu pada temuan-temuan ilmiah yang diperoleh serta mempertimbangkan beberapa batasan teknis yang muncul sepanjang tahapan simulasi dan pemodelan, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya demi mengoptimalkan pengembangan metode pengujian ini:

1. Penelitian selanjutnya sangat disarankan untuk merealisasikan pengujian secara eksperimental di laboratorium guna memvalidasi akurasi dan tingkat presisi dari hasil pemodelan elemen hingga ini, khususnya yang berkaitan dengan korelasi visual profil penampang alur (*cross-section*) terhadap nilai *volume wear* aktual.
2. Mengintegrasikan faktor pelumasan untuk merepresentasikan kondisi operasional permesinan yang lebih riil.