

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap material SS-304 dan SKD11 dalam studi komparatif ketahanan erosi dengan variasi sudut tumbukan 30°, 60°, dan 90°, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Karakteristik laju erosi material SS-304 dan SKD11 menunjukkan perbedaan signifikan. Material SKD11 secara umum memiliki laju erosi yang lebih rendah dibandingkan SS-304 pada setiap variasi sudut tumbukan yang diuji. Pada sudut 30°, laju erosi tertinggi terjadi yaitu sebesar $414,43 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{kg}$ untuk SS-304 dan $388,00 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{kg}$ untuk SKD11. Sebaliknya, pada sudut 90°, tercatat laju erosi terendah, yaitu $300,57 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{kg}$ untuk SS-304 dan $246,07 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{kg}$ untuk SKD11. Data ini menunjukkan bahwa SKD11 memiliki ketahanan erosi yang lebih baik secara keseluruhan dibandingkan SS-304, baik pada sudut rendah maupun tinggi, didukung oleh kekerasan awal yang lebih tinggi dan adanya karbida dengan jenis M_7C_3 .
2. Variasi sudut tumbukan berpengaruh signifikan terhadap laju keausan erosi pada material SS-304 dan SKD11. Sudut tumbukan 30° menghasilkan laju erosi tertinggi untuk kedua material, sedangkan sudut 90° menghasilkan laju erosi terendah. Laju erosi menurun secara bertahap seiring peningkatan sudut tumbukan dari 30° ke 90°, yang menunjukkan bahwa sudut tumbukan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan tingkat keausan. Tren penurunan ini konsisten terjadi pada kedua material, meskipun besarnya berbeda sesuai dengan karakteristik masing-masing material.
3. Mekanisme keausan erosi pada SS-304 dan SKD11 menunjukkan pola yang mirip namun dipengaruhi oleh karakteristik mikrostrukturnya. Pada sudut 30°, kedua material menunjukkan pola *ripples* secara sempurna yang menandakan dominasi mekanisme *cutting*. Pada sudut 60° dan 90°, terjadi deformasi permukaan yang mengarah pada *gouging*. SS-304 cenderung mengalami deformasi plastis merata, sementara SKD11 kemungkinan pembentukan retakan mikro dikarenakan bersifat getas akibat adanya karbida. Mekanisme ini memperkuat hasil pengujian bahwa karakteristik mekanisme turut memengaruhi ketahanan erosi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemukan selama proses pengujian dan analisis, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian lanjutan maupun pengembangan metode pengujian yang lebih optimal:

1. Diperlukan pengujian tambahan seperti metalografi atau analisis mikrostruktur menggunakan SEM-EDS secara lebih menyeluruh pada area yang tererosi untuk memperoleh pemahaman mendalam terkait perubahan lokal pada permukaan, khususnya pada batas antara matriks dan butiran karbida.
2. Pengujian dengan variasi ukuran dan bentuk partikel *erodent* (SiO_2) dapat membantu mengevaluasi pengaruh geometri partikel terhadap laju erosi dan mode keausan, mengingat bentuk partikel tajam seperti angular cenderung meningkatkan laju pengikisan dibandingkan partikel bulat.
3. Disarankan untuk mengukur kekasaran permukaan (*surface roughness*) sebelum dan sesudah pengujian agar didapat data kuantitatif tambahan yang mendukung karakterisasi mekanisme keausan secara lebih akurat.
4. Perbandingan dengan jenis material lain, termasuk paduan logam yang memiliki nilai kekerasan lebih tinggi atau yang mengalami perlakuan panas, dapat memperluas cakupan penelitian ini untuk diterapkan secara lebih spesifik pada kebutuhan industri seperti impeller, nozzle, atau sistem perpipaan fluida.