

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- a) Dari sisi kekuatan material, *wear plate* SSiC menunjukkan performa yang stabil secara struktural. Pada kondisi kritis, nilai *Maximum Principal Logarithmic Strain* (LE_max) tercatat konstan sebesar 0,003121 mm/mm, sedangkan *Stiffness Degradation* (SDEG) bernilai 0 pada seluruh percobaan, yang berarti tidak terjadi degradasi kekakuan total. Tegangan tarik maksimum material juga berada pada kisaran 1691–1695 MPa, tetapi tetap belum menyebabkan kegagalan makroskopis pada pelat.
- b) Berdasarkan analisis Taguchi dan ANOVA, faktor yang paling berpengaruh adalah tekanan *lancing*. Hasil Taguchi menunjukkan nilai *delta* temperatur sebesar 0,010 dan tekanan *lancing* 0,011, sementara ANOVA menunjukkan kontribusi tekanan *lancing* 93,88%, temperatur 1,02%, dan error 5,11%. Ini menegaskan bahwa variasi tekanan *lancing* adalah variabel dominan terhadap respons tegangan dan potensi kerusakan *wear plate*.
- c) Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa SSiC layak dipertimbangkan sebagai material alternatif *wear plate* pada *electric arc furnace* karena mampu mempertahankan struktur makroskopisnya di bawah temperatur tinggi dan beban *impact*. Namun, karena masih ada indikasi potensi kerusakan mikroskopis, penerapannya tetap perlu pengendalian tekanan *lancing* yang ketat serta validasi eksperimental lanjutan agar hasil simulasi benar-benar sesuai dengan kondisi lapangan.

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan dan temuan yang diperoleh dari penelitian simulasi ini, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya:

- a) Mengingat faktor tekanan *lance* menyumbang hampir 94% penyebab inisiasi retak pada pelat SSiC, disarankan bagi pihak industri untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan sistem pengaturan katup tekanan

(*pressure valve regulation*) pada *lance* di area *ducting* tungku peleburan guna meminimalkan efek tumbukan dinamis pada *wear plate*.

- b) Penelitian ini murni berbasis analisis komputasional (*Finite Element Method*). Untuk penelitian ke depannya, sangat disarankan untuk melakukan pengujian eksperimental secara langsung pada sistem operasional *electric furnace* berskala industri guna memvalidasi data tegangan simulasi dengan laju keausan aktual di lapangan.
- c) Dapat dilakukan studi komparasi numerik maupun eksperimental menggunakan alternatif material *wear plate* komposit atau paduan logam yang memiliki nilai ketangguhan retak (*fracture toughness*) lebih tinggi dibandingkan SSiC, guna menahan beban impak mekanis secara lebih efektif.

