

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kekuatan lelah *connecting rod* dengan variasi material menggunakan metode elemen hingga, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis tegangan von Mises menunjukkan bahwa seluruh material yang ditinjau, yaitu AISI 4340, 42CrMo4, dan Aluminium 7075, memiliki nilai tegangan yang masih berada di bawah batas *yield strength* masing-masing. Hal ini menunjukkan bahwa komponen masih berada dalam kondisi aman terhadap pembebanan dinamis dan belum mengalami deformasi plastis.
2. Dari hasil analisis kekuatan lelah, material AISI 4340 dan 42CrMo4 mampu mencapai umur lelah hingga 10^7 siklus, sehingga dapat dikategorikan memiliki *infinite life* dalam batas analisis yang digunakan. Sementara itu, Aluminium 7075 menunjukkan adanya area kritis dengan *fatigue life* yang lebih rendah, sehingga memiliki ketahanan yang lebih terbatas terhadap pembebanan berulang.
3. Berdasarkan nilai *safety factor* yang diperoleh, material 42CrMo4 memiliki tingkat keamanan paling tinggi, diikuti oleh AISI 4340 yang masih memenuhi kriteria aman, sedangkan Aluminium 7075 memiliki nilai di bawah batas yang direkomendasikan. Dengan demikian, material 42CrMo4 dapat dipertimbangkan sebagai pilihan yang lebih optimal untuk aplikasi *connecting rod* pada kondisi pembebanan yang dianalisis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada optimasi desain geometri *connecting rod*, terutama pada bagian-bagian yang mengalami konsentrasi

tegangan seperti *fillet* dan *small end*, sehingga diharapkan dapat meningkatkan distribusi tegangan serta kekuatan lelah komponen.

2. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk mengkaji penggunaan variasi material lain yang berbasis *green material*. Hal ini bertujuan untuk memperoleh alternatif material yang tidak hanya memiliki sifat mekanik dan ketahanan lelah yang baik, tetapi juga mendukung aspek keberlanjutan dan efisiensi lingkungan dalam pengembangan komponen otomotif.