

ABSTRAK

Multistep journal bearing merupakan komponen penting dalam sistem mesin berputar, terutama pada aplikasi industri berat, karena desain bertingkatnya dapat meningkatkan distribusi pelumas, kapasitas beban, dan stabilitas dinamis, sekaligus mengurangi gesekan dan keausan. Penggunaan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) memungkinkan analisis yang lebih akurat dibandingkan metode tradisional dengan mempertimbangkan tekstur permukaan. Penelitian ini menggunakan ANSYS *Fluent* untuk mensimulasikan aliran pelumas pada *multistep journal bearing*, mulai dari pembuatan geometri, *meshing*, hingga pengaturan parameter aliran laminar dalam kondisi *steady state*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain *multistep* dapat meningkatkan distribusi tekanan secara merata, efisiensi pelumasan, dan stabilitas operasional, sehingga cocok untuk aplikasi industri dengan kecepatan tinggi dan beban besar. Penelitian ini juga menganalisis pengaruh eksentrisitas, tekstur multistep, dan variasi letak kekasaran pada *multistep journal bearing* terhadap performa tribologi, seperti *load carrying capacity*, *volume fraction of vapor*, dan *friction force*. Peningkatan eksentrisitas ($\varepsilon = 0,6$ dan $\varepsilon = 0,8$) secara signifikan meningkatkan ketiga parameter tersebut. Pemberian tekstur multistep pada kecepatan putar 48 rad/s menurunkan nilai parameter tersebut seiring bertambahnya jumlah *step*. Variasi kekasaran ($R_a = 12,5 \mu\text{m}$) di area konvergen dan *lobe* memberikan performa lebih baik dibandingkan tanpa kekasaran, sedangkan kekasaran di area *step* tidak memberikan pengaruh signifikan. Penelitian ini mendukung pengoptimalan desain *multistep journal bearing* untuk meningkatkan efisiensi pelumasan dan keandalan sistem mekanis pada aplikasi industri.

Kata Kunci: Koefisien Gesek, *Load Carrying Capacity*, Simulasi CFD, *Surface Roughness*, Tekstur Groove, Tekanan Statis.