

ABSTRAK

Thrust bearing merupakan komponen penting pada sistem mesin berkecepatan tinggi yang berfungsi menopang beban aksial. Pada kondisi operasi tertentu, kinerja *thrust bearing* sangat dipengaruhi oleh fenomena *thermohydrodynamic* (THD), khususnya distribusi tekanan, daya dukung beban, dan temperatur operasi. Pelumas ISO VG 46 yang umum digunakan di industri memiliki keterbatasan dalam konduktivitas termal, sehingga berpotensi meningkatkan temperatur operasi dan menurunkan performa bantalan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan nanopartikel *Titanium Dioxide* (TiO_2) pada pelumas ISO VG 46 terhadap karakteristik *thermohydrodynamic thrust bearing*.

Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan simulasi numerik berbasis *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dengan bantuan perangkat lunak *ANSYS Fluent*, *ANSYS Steady-State Thermal*, dan *ANSYS System Coupling*. Analisis dilakukan pada tiga variasi kondisi permukaan bantalan, yaitu *purely textured surface*, *roughened surface*, dan *slip surface*, dengan membandingkan kinerja pelumas ISO VG 46 murni dan nanolubrikan ISO VG 46 + TiO_2 . Parameter utama yang dianalisis meliputi distribusi tekanan, tekanan maksimum, daya dukung beban (*load carrying capacity*), serta distribusi dan temperatur maksimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi *slip surface* menghasilkan tekanan maksimum dan daya dukung beban tertinggi, sedangkan kondisi *purely textured surface* menghasilkan nilai terendah. Penambahan nanopartikel TiO_2 pada pelumas ISO VG 46 secara konsisten meningkatkan tekanan hidrodinamik dan daya dukung beban pada seluruh kondisi permukaan. Selain itu, penggunaan nanolubrikan menunjukkan penurunan temperatur maksimum dibandingkan pelumas konvensional. Secara keseluruhan, kombinasi kondisi *slip surface* dengan nanolubrikan ISO VG 46 + TiO_2 memberikan performa *thermohydrodynamic thrust bearing* yang paling optimal.

Kata kunci: *thermohydrodynamic thrust bearing*, nanolubrikan TiO_2 , ISO VG 46, CFD, tekanan hidrodinamik, daya dukung beban, temperatur.