

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem poros rotor banyak ditemui dalam dunia yang digunakan untuk mentransmisikan daya ke suatu mesin. Penggunaan sistem poros rotor dapat dijumpai pada baling-baling helikopter, roda kendaraan bermotor, propeller turbin angin, generator, dan pompa. Sistem poros rotor selalu mempunyai keterbatasan, tidak ada yang sempurna seimbang dan selalu ada sisa massa tak seimbang. Hal ini terjadi dapat disebabkan kelebihan massa pada bagian rotor, material tak homogen, kesalahan proses produksi, dan desain tidak simetri [1].

Rotor *overhung* merupakan komponen yang digunakan untuk mentransmisikan daya ke suatu mesin. Sistem rotor *overhung* secara umum terdiri dari poros, dua buah bantalan, dan *disk* yang dipasang pada salah satu ujung poros. Penggunaan sistem poros ini dapat dijumpai pada turbin untuk mentransmisikan daya [1].

Permasalahan yang sering terjadi pada rotor yang beroperasi yaitu fenomena getaran pada sistem poros rotor. Getaran dapat disebabkan oleh massa tak seimbang, ketaksumbuan, maupun kerusakan pada bantalan. Getaran pada struktur mempunyai batas toleransi tertentu. Permasalahan timbul ketika getaran yang terjadi sudah melebihi atau melewati batas yang diizinkan dan dikhawatirkan akan terjadi kegagalan pada sistem poros rotor.

Untuk dapat mencegah kegagalan pada sistem poros rotor yang disebabkan dari getaran yang berlebihan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik dinamik dari sistem rotor. Salah satu halnya dengan memperhatikan inersia massa agar rotor tetap stabil. Besaran dari inersia massa aksial dan inersia massa polar akan dapat mempengaruhi dari tebal atau tipisnya *disk* pada rotor. Jika momen inersia massa polar besar dari inersia massa aksial maka *disk* dapat dikatakan tipis, jika inersia massa polar kecil dari inersia massa aksial maka *disk*

dapat dikatakan tebal [2]. Dengan variasi dari tebal atau tipisnya *disk* maka akan mempengaruhi inersia massa dari rotor, yang akan memberi pengaruh terhadap kestabilan dari sistem poros rotor tersebut.

Beberapa penelitian mengenai getaran pada sistem poros rotor telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, antara lain adalah Abidin dan Arstianti [3] yang telah melakukan pemodelan, pengujian dan menganalisis getaran torsional yang terjadi serta mengetahui karakteristik getaran torsional pada perangkat uji sistem poros rotor seperti frekuensi dominan. Compos dkk [4] yang telah melakukan kajian mengenai perbandingan hasil penelitian dan numerik getaran rotor menggunakan *lagprangian Bond Graph* pada model rotor Jeffcott rotor. Al-Wedyan et al. [5] telah melakukan penelitian putaran rotor pada model rotor Jeffcott rotor untuk mendapatkan kestabilan rotor. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan kaji eksperimental menggunakan sistem rotor *overhung* dengan memberikan perlakuan berupa retakan pada poros dengan variasi kedalaman retak 1 mm, 2 mm, dan 3 mm. Hasil penelitian yaitu frekuensi pribadi cenderung menurun seiring bertambahnya kedalaman retakan, sedangkan pada respon orbital membentuk lingkaran ke dua pada variasi kedalaman retak 3 mm. Pada spektrum frekuensi komponen harmonik 1X cenderung menurun seiring dengan perubahan kedalaman retak dan pada komponen harmonik 2X cenderung naik seiring dengan bertambahnya kedalaman retak pada poros. Pada penelitian tersebut pengukuran frekuensi pribadi sistem poros rotor didapat dari eksperimen pada alat uji dan simulasi. Dari hasil data penelitian dapat disimpulkan bahwa frekuensi pribadi pada eksperimen tidak berbeda jauh dengan hasil simulasi [6]. Oleh karena itu, pada eksperimen kali ini akan melakukan penelitian ekperimental pada sistem poros rotor *overhung* dengan variasi momen inersia massa pada *disk* dengan cara membuat tiga *disk* dengan ukuran diameter dan tebal yang berbeda, di mana nantinya dapat melihat perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya sehingga dapat mencegah kegagalan pada sistem poros rotor *overhung*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang timbul pada putaran poros rotor yaitu ketidakstabilan putaran pada poros rotor. Ketidakstabilan ditimbulkan karena adanya getaran yang berlebihan pada rotor. Masalah yang akan dibahas adalah identifikasi *disk*, dengan mengetahui bagaimana pengaruh momen inersia massa dari variasi diameter dan tebal *disk* terhadap nilai frekuensi pribadi, dan respon dinamik dari alat uji rotor *overhung*. Pemodelan alat uji sistem rotor *overhung* bertujuan untuk mempermudah proses identifikasi dan mempermudah mendapatkan hasil dari penelitian.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh momen inersia massa terhadap nilai frekuensi pribadi dan respon dinamik sistem poros rotor *overhung* dengan poros tak bulat dan untuk mengetahui pengaruh inersia terhadap frekuensi pribadi dan respon dinamik.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan pengaruh momen inersia massa dengan variasi diameter dan tebal *disk* terhadap nilai frekuensi pribadi dan respon dinamik agar rotor dapat tercegah dari kegagalan pada struktur.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian dilakukan dengan alat uji dari sistem rotor *overhung*. Penampang poros dibuat dengan scrap oleh mesin freis. Penelitian ini hanya berfokus pada pengaruh momen inersia massa dari variasi diameter dan tebal *disk* terhadap frekuensi pribadi dan respon dinamik pada sistem poros *overhung*, sehingga perhitungan massa dan volume dari setiap *disk* dan baut pengencang ke poros sama.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab. Pada Bab 1 Pendahuluan berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Pada Bab 2 Tinjauan pustaka berisikan teori-

teori yang digunakan untuk mendukung tugas akhir ini. Bab 3 Metodologi yang berisikan tahapan untuk mendapatkan tujuan dari penelitian ini. Bab 4 berisikan hasil dan pembahasan dari penelitian. Bab 5 berisikan kesimpulan dari penelitian.

