

# I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Pada komponen mesin yang berputar terdapat sistem poros rotor, umumnya digunakan untuk mentransmisikan daya dari penggerak (motor). Model sederhana dari struktur poros rotor terdiri dari poros, tumpuan dan *disk*. Ketika mesin beroperasi sering terjadi fenomena getaran pada sistem poros rotor. Getaran yang terjadi bisa disebabkan oleh massa tak seimbang, ketaksesumbuan, maupun kerusakan pada bantalan. Getaran yang diperbolehkan pada struktur mempunyai batas toleransi tertentu. Masalah yang timbul dari kasus ini adalah jika getaran yang terjadi sudah melebihi atau melewati batas yang diizinkan dan dikhawatirkan akan terjadi kegagalan pada sistem poros rotor.

Jika gaya gangguan yang diberikan di sekitar frekuensi pribadi sistem maka akan mengalami fenomena resonansi sehingga muncul getaran yang lebih besar [1]. Untuk mengetahui daerah frekuensi kritis getaran pada sistem maka perlu diketahui frekuensi pribadinya. Dengan mengetahui frekuensi pribadi saat proses perancangan maka dapat menjadi acuan bagi operator dalam memilih spesifikasi poros rotor yang sesuai.

Beberapa penelitian mengenai getaran pada sistem poros rotor telah dilakukan sebelumnya, di antaranya adalah Perera yang telah melakukan penelitian mengenai fenomena *cross-coupling* antara getaran torsional dan getaran lateral pada rotor dinamik [2]. Kita, dkk sudah melakukan kajian mengenai fenomena *cross-coupling* antara getaran torsional dan lateral pada suatu *gearbox* [3]. Zainal dan Haleyna juga telah melakukan pemodelan dan pengujian untuk menganalisa getaran torsional pada sistem poros rotor [4]. Pada beberapa penelitian tersebut pengukuran frekuensi pribadi sistem poros rotor didapat dari pemodelan dan eksperimen pada alat uji. Dari data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa frekuensi pribadi pada pemodelan tidak berbeda jauh dengan hasil eksperimen. Pada penelitian sebelumnya menggunakan model uji di mana posisi *disk* berada di antara dua tumpuan, sementara dalam kasus lain ada model sistem poros rotor di mana posisi *disk* berada di ujung poros. Sistem tersebut dinamakan poros rotor *overhung*. Pengaplikasian dari sistem poros rotor *overhung*

banyak ditemukan di lingkungan industri seperti pada *propeller* pesawat, *propeller* turbin angin, dan *impeller* pompa.

Pada penelitian ini akan dilakukan penentuan frekuensi pribadi dan modus getar dari sistem poros rotor *overhung* melalui pengujian FRF pada sistem dengan membuat variasi jarak antara tumpuan dan *disk*. Sistem juga dimodelkan dengan menggunakan *software* Autodesk Inventor, di mana data hasil simulasi akan dibandingkan dengan hasil pengujian FRF (*Frequency Response Function*) pada model uji sistem poros rotor *overhung*. Dari hasil penelitian akan didapatkan hubungan antara jarak tumpuan dan *disk* dari sistem poros rotor *overhung* terhadap frekuensi pribadi dari sistem tersebut.

## 1.2. Rumusan Masalah

Untuk mengetahui frekuensi pribadi dan modus getar secara numerik sistem poros rotor yang ada di lapangan, maka sistem tersebut harus dimodelkan secara matematis. Untuk model yang sangat dekat dengan kondisi sebenarnya akan menjadi rumit dan sulit untuk diselesaikan secara matematis. Maka untuk memudahkan dalam analisis sistem poros rotor dapat dimodelkan dengan lebih sederhana.

## 1.3. Tujuan

Tujuan pada penelitian adalah mendapatkan hubungan antara jarak tumpuan terhadap nilai frekuensi pribadi dan bentuk modus getar sistem poros rotor *overhung* untuk skala laboratorium melalui eksperimen dengan menggunakan *impact hammer* dan simulasi pada *software* Autodesk Inventor.

## 1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian adalah mengetahui karakteristik getaran sistem poros rotor *overhung*, sehingga dapat menjadi acuan pada saat perancangan untuk menghindari frekuensi kritis yang mengakibatkan getaran yang relatif besar dan dapat menyebabkan kegagalan pada struktur poros rotor.

## 1.5. Batasan Masalah

1. Pengujian dengan menggunakan *impact hammer* pada sistem poros rotor *overhung* dalam kondisi diam.

2. Material yang digunakan dalam penelitian adalah homogen dan linear elastis.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini terdiri atas 5 bab, di mana Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir. Bab 2 mengenai teori-teori yang mendukung penelitian. Bab 3 menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian. Selanjutnya pada Bab 4 merupakan hasil dan pembahasan. Terakhir pada Bab 5 yaitu penutup yang berisikan kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir.

