

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Gear box* adalah salah satu bentuk aplikasi dari roda gigi yang mana roda gigi disusun menjadi beberapa bagian untuk menghasilkan *output* putaran atau daya yang diinginkan (Sinaga & Al Muhajir, 2021). Fungsi *gear box* adalah untuk mentransmisikan gerakan, daya atau tenaga pada system transmisi yang dihubungkan antara penggerak dengan yang digerakkan. Di dalam *gear box* terdapat roda gigi yang digunakan sebagai sistem penggerak dan pemindah daya, dapat pula untuk merubah gerak putar menjadi gerak lurus atau sebaliknya (Meryanalinda et al, 2019).

Roda gigi menyalurkan tenaga dari penggerak melalui kontak antara gigi-gigi pada *gear* dengan gigi-gigi pada *pinion*. Dalam pengoperasian roda gigi juga sering kali terjadi beberapa permasalahan, contohnya timbulnya suara kebisingan pada roda gigi, seperti patah setengah pada mata roda gigi, keausan, retak, dan patah satu mata roda gigi. Untuk menghindari atau meminimalisir kerusakan pada roda gigi diperlukan perawatan atau pemeliharaan agar roda gigi bekerja dengan optimal (Pradika et al., 2019).

Roda gigi yang dipakai dalam jangka panjang akan mengalami keausan yang menyebabkan kerusakan fatal, dan membutuhkan perawatan prediktif untuk mendeteksi ketidaknormalan roda gigi. Mendeteksi kerusakan roda gigi ada banyak penelitian dengan menggunakan sinyal getaran, karena getaran yang terjadi pada roda gigi sulit untuk di deteksi, misalnya dapat dilakukan dengan metode analisis *Short Time Fourier Transform* (STFT), *Fast Fourier Transform* (FFT), *Time Synchronous Averaging* (TSA), *Continous Wavelet Transform* (CWT) dan sinyal residual (Widodo & Satrijo, 2014).

Untuk deteksi dini kerusakan, dapat menganalisa sinyal getaran dari roda gigi. Contoh metode analisis getaran atau vibrasi mesin adalah menggunakan metode *Fast Fourier Transform* (FFT) dan *Short Time Fourier Transform* (STFT).

Dengan menggunakan FFT dapat diperoleh informasi tentang frekuensi yang terkandung didalam suatu sinyal dan menunjukkan berapa banyak komponen frekuensi yang ada pada sinyal.

Namun hasil eksperimen menunjukkan bahwa analisis sinyal domain frekuensi dengan FFT kurang sensitif terhadap kondisi roda gigi patah maupun aus dan *Fast Fourier Transform* (FFT) tidak berlaku untuk sinyal *non-stasioner*. Sinyal dari roda gigi sering bersifat *non-stasioner* akibat fluktuasi beban yang diterima poros sehingga FFT tidak tepat digunakan. Namun metode (STFT) dapat memonitor adanya kerusakan pada roda gigi dengan sinyal *non-stasioner*.

Oleh karena itu peneliti mengusulkan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengolah sinyal *non-stasioner* yaitu metode *Short Time Fourier Transform* (STFT). Algoritma STFT adalah pengembangan dari FFT. Dimana pada algoritma ini, sinyal akan dicuplik dalam waktu tertentu. Sinyal yang diterima akan diterjemahkan dalam domain frekuensi. Kemudian sinyal dicuplik selama (t) detik, sehingga sinyal tersebut akan diketahui posisinya dalam domain waktu dan frekuensi. Karakteristik dari STFT berkaitan dengan waktu yang digunakan. Metode STFT memiliki fungsi untuk mengekstraksi beberapa *frame* sinyal untuk dianalisa menggunakan waktu dan dapat digunakan untuk membantu proses kerja dari FFT sehingga mendapatkan waktu yang diperlukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengidentifikasi cacat roda gigi dari sinyal getaran *non-stasioner*.

### **1.3 Batasan masalah**

1. Roda gigi lurus (banyak digunakan dalam transmisi *gearbox*)
2. Pertama, roda gigi dianggap normal tidak ada cacat dan kedua, roda gigi cacat (satu mata gigi rusak)
3. Kecepatan dari motor listrik dianggap konstan

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengaplikasikan STFT untuk mendeteksi cacat roda gigi berbasis sinyal getaran *non-stasioner*

#### **1.5 Manfaat penelitian**

Dengan dilaksanakannya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat diantaranya:

1. Bagi peneliti
  - a. Memahami cara kerja sistem dan karakteristik roda gigi
  - b. Memahami prinsip kerja dari STFT
2. Bagi Industri
  - a. Dapat menggunakan STFT sebagai bentuk perawatan atau pemeliharaan pada mesin yang menggunakan roda gigi agar mesin yang digunakan pada industri tersebut dapat bekerja dengan optimal