

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada sebuah rancang bangun mesin terdapat komponen yang berfungsi mengurangi gesekan akibat putaran poros yang terjadi, komponen tersebut ialah bantalan. Bantalan digunakan sebagai tumpuan poros pada sebuah rancang bangun mesin. Bantalan yang bekerja tersebut dapat mengalami kegagalan. Beberapa penyebab kegagalan bantalan termasuk keretakan bantalan, keausan, dan pemasangan yang tidak tepat. Salah satu bentuk dari kegagalan pada bantalan adalah getaran, getaran yang terjadi disebabkan oleh adanya kerusakan kontak bantalan akibat pembebanan yang terjadi pada bantalan.

Getaran yang timbul akibat kerusakan bantalan dapat memicu terjadinya anomali pada kinerja sebuah mesin sehingga menyebabkan kerusakan fatal dan berhentinya kinerja pada mesin tersebut. Oleh sebab itu mencegah atau menghindari kejadian tersebut maka perlu adanya tindakan monitoring terhadap bantalan seperti yang dilakukan oleh Lu dkk (2018). Pemantauan berdasarkan sinyal getaran seperti yang dilakukan Susilo (2009); Chennippan dkk (2020). Dapat membantu dalam mengetahui kondisi bantalan. Sinyal getaran diperoleh menggunakan sensor akselerometer dan sensor *tachometer* yang dihubungkan ke sistem data akuisisi.

Metode yang banyak digunakan untuk memproses sinyal getaran adalah *Fast Fourier Transform* (FFT) sebagaimana penelitian yang telah dilakukan Tarle dkk (2015). Namun pada kenyataannya kecepatan poros pada sebuah mesin tidak berlangsung secara stasioner. Respon FFT pada kecepatan poros yang non-stasioner kurang memberikan data yang akurat. Getaran yang kompleks pada bantalan tidak dapat disajikan atau diselesaikan oleh FFT. Karena peralatan yang kompleks dan variasi kecepatan yang besar dalam mesin yang berputar, keterkaitan komponen menimbulkan masalah fungsi korelasi silang yang tidak stasioner. Dengan demikian, analisis sinyal domain frekuensi transformasi *fourier* dapat dengan mudah menyebabkan simpangan yang tidak diinginkan sementara analisis orde tidak dapat meningkatkan resolusi setiap orde harmonik (Gong dkk.,2018).

Keterbatasan pada transformasi *fourier* yang dapat memberikan komponen frekuensi apa saja yang terjadi, namun mudah mengalami kesalahan dalam identifikasi sebuah komponen frekuensi yang terjadi pada sebuah sinyal.

Salah satu cara mengatasi kekurangan tersebut adalah dengan menggunakan *Wavelet Transform* (WT) jenis *Continuous Wavelet Transform* (CWT). Pada penelitian Kulkarni & Sahasrabudhe (2013); Bendjama dkk (2012); Strombergsson dkk (2020). WT adalah salah satu metode yang paling relevan untuk pemrosesan sinyal getaran non-stasioner berdasarkan frekuensi. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa WT dapat mendiagnosis perubahan abnormal pada data terukur (Bendjama dkk.,2012).

Keterbatasan metode FFT dalam memproses sinyal getaran non-stasioner dan kesalahan identifikasi berdasarkan frekuensi yang rentan terjadi, sehingga metode transformasi *wavelet* diusulkan untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menggunakan transformasi *wavelet* untuk mendiagnosis cacat lintasan luar pada bantalan gelinding.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan rumusan latar belakang di atas dapat diambil rumusan masalah yaitu:

- a. Bagaimana mendiagnosis kerusakan bantalan gelinding dengan transformasi *wavelet*?
- b. Bagaimana mendiagnosis kerusakan bantalan pada sinyal non-stasioner?
- c. Bagaimana menentukan cacat bantalan berdasarkan frekuensi?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menentukan arah penelitian, maka diberikan pembatasan masalah sebagai berikut :

- a. Menggunakan alat uji bantalan jenis bantalan gelinding.
- b. Kecepatan bantalan dijaga dalam kondisi *steady*.
- c. Identifikasi kerusakan bantalan hanya berupa cacat lokal pada lintasan luar (*outer race*).

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah:

- a. Menghasilkan metode diagnosis kerusakan bantalan gelinding lintasan luar dengan transformasi *wavelet*.
- b. Mengetahui kerusakan bantalan pada sinyal non-stasioner.
- c. Mendiagnosis cacat bantalan berdasarkan frekuensi menggunakan transformasi *wavelet*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

- a. Memperoleh informasi tentang cara menganalisis sinyal getaran bantalan bola untuk mendiagnosis adanya kerusakan.
- b. Memberikan informasi tentang cara melakukan pemrosesan sinyal menggunakan transformasi *wavelet*.
- c. Memonitoring kondisi bantalan (*predictive maintenance*), tanpa melakukan pembongkaran dan dapat diketahui jenis kerusakan yang terjadi.