

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penggunaan *gearbox* pada mesin sudah banyak digunakan sebagai alat pemindah tenaga, baik dalam mesin industri maupun mesin kendaraan. Sistem *gearbox* memiliki roda gigi. Roda gigi adalah elemen yang dapat mentransmisikan daya, tenaga yang dihasilkan dari terjadinya kontak dan gesekan antara gear yang kemudian diteruskan oleh poros. Roda gigi adalah alat yang cukup berisiko apabila telah terjadi kerusakan, sehingga perlunya mediagnosis cacat roda gigi secara dini. Komponen yang selalu berputar, memungkinkan untuk terjadinya cacat patah dan retak (Ma et al., 2021).

Roda gigi merupakan komponen yang selalu bergerak, sehingga kerusakan yang sering terjadi adalah keausan pada mata roda gigi (Siregar et al., 2019). Penggunaan roda gigi secara terus menerus dapat menyebabkan keausan sehingga memberikan kerusakan yang fatal. Penyebab terjadinya kerusakan pada roda gigi karena adanya kontak yang terjadi secara terus menerus dalam waktu lama (Widodo & Satrijo, 2014). Kerusakan kecil yang terjadi pada roda gigi dapat menyebabkan hal yang cukup besar (Pribadi et al., 2014). Roda gigi yang sudah mengalami kerusakan, dapat berdampak fatal bagi mesin itu sendiri, dan dapat menghabiskan banyak biaya untuk proses pengerjaan.

Penelitian mengenai komponen yang selalu berputar pernah dilakukan Wodecki (2018) mengenai deteksi frekuensi waktu dari sinyal getaran untuk kerusakan lokal dengan membandingkan metode *envelope* menggunakan filter *Faktorisasi Matriks Nonnegatif (NMF)* dan *Spektral Kurtosis (SK)*. SK dapat memberikan sinyal impuls, namun masih banyak sinyal dengan tingkat kebisingan tinggi, sehingga banyak impuls hilang dalam kebisingan. Spektrum amplop menggunakan filter SK tidak memberikan hasil yang memuaskan karena memiliki nilai frekuensi dengan amplitudo sangat rendah. Hal ini disebabkan karena tidak dapat memberikan *bandwidth* frekuensi optimal dalam melakukan filter untuk metode *envelope*.

Chen et al. (2017) melakukan penelitian patahan bantalan menggunakan domain waktu dengan parameter *kurtosis* dan dihitung menggunakan spektral *kurtosis*. Hasil menunjukkan nilai impuls transien pada domain waktu memiliki jumlah yang sama setelah dilakukan tiga kali percobaan, sehingga sulit untuk membedakan impuls tunggal. Hasil *kurtosis* dihitung menggunakan spektral *kurtosis* namun hasil tetap sama tidak ada perbedaan dari ketiga percobaan yang dilakukan. Hal ini diungkapkan bahwa spektral *kurtosis* tidak bisa membedakan frekuensi impuls tunggal dan harmonik secara berulang.

Dengan ini, metode spektral *kurtosis* tidak dapat memberikan nilai impuls optimal secara berulang. Hal ini disebabkan karena tidak dapat membedakan nilai impuls tunggal serta harmoniknya. *Bandwidth* frekuensi optimal bisa didapatkan dengan meningkatkan metode *kurtosis* menjadi *Correlated Kurtosis (CK)*. *CK* mengembangkan fitur dari periodik implus dan dapat mengambil nilai dari getaran seperti implus yang terkait dengan berbagai jenis getaran yang dialami suatu mesin (Chen et al., 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *correlated kurtosis* untuk mendiagnosis cacat roda gigi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengidentifikasi impuls periodik yang dihasilkan cacat roda gigi pada suatu bentang frekuensi ?
2. Bagaimana menentukan bentang frekuensi optimal untuk analisis *envelope* ?
3. Bagaimana mendeteksi cacat pada sebuah roda gigi berdasarkan spektrum *envelope* ?

## **1.3. Batasan Masalah dan Asumsi**

Diasumsikan putaran mesin konstan.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Mendapatkan prosedur baku berbasis nilai *kurtosis* untuk mengidentifikasi impuls periodik pada sebuah bentang frekuensi.
2. Mendapatkan cara menentukan bentang frekuensi optimal untuk analisis *envelope*

3. Membuat plot spektrum envelope berdasarkan parameter yang direkomendasikan oleh *correlated kurtosis* dan mendeteksi cacat pada sebuah roda gigi.