

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dunia industri membutuhkan sistem pengelolaan udara yang baik untuk menunjang kegiatan pada proses industri. Pengelolaan udara tersebut bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang nyaman dan sehat maupun membantu dalam proses industri. Tujuan tersebut dapat tercapai apabila menggunakan alat yang sesuai. Salah satunya adalah *fan* yang berguna untuk membuat aliran fluida yang biasanya berupa gas. Didunia industri, *fan* digunakan untuk membantu proses pembakaran, pembuatan sistem HVAC (*Heating, Ventilation, dan Air-Conditioning*), menjaga suhu dan kelembaban dalam kegiatan industri. Oleh karena itu, *fan* adalah alat yang penting dalam proses industri.

*Fan* adalah alat mekanik yang memanfaatkan putaran untuk membuat aliran fluida. Putaran tersebut dapat menghasilkan gaya gesek yang besar. Untuk itu diperlukan komponen yang dapat meminimalisir gaya gesek yang ditimbulkan oleh putaran tersebut. Komponen yang dapat meminimaisir gaya gesek tersebut adalah bantalan. Bantalan yang digunakan pada *fan* adalah bantalan bola. Kerusakan pada bantalan akan membuat kinerja dari suatu *fan* menjadi terganggu atau bahkan dapat mengalami kegagalan kerja. Untuk itu perlu adanya suatu pengawasan terhadap kinerja dari suatu *fan* termasuk kinerja dari bantalan tersebut. Metode yang dapat digunakan untuk mengawasi kinerja mesin adalah metode berbasis getaran.

Terdapat beberapa metode analisis berbasis getaran yang dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan pada bantalan. Metode tersebut diantaranya adalah metode analisis spektrum. Metode ini dapat mendeteksi cacat bantalan dengan cara menganalisis sinyal getaran yang ditimbulkan karena adanya cacat pada bantalan. Metode lain yang dapat digunakan adalah metode berbasis pengenalan pola (*pattern recognition*). Salah satu algoritma metode pengenalan pola adalah *support vektor machine* (SVM). Metode ini dapat mendeteksi kerusakan pada bantalan dengan mengklasifikasi data sinyal getaran dari bantalan normal dengan yang terjadi kerusakan.

Kamiel dkk, (2018) melakukan penelitian dengan metode analisis spektrum dengan menerapkan analisis amplop. Penelitian dilakukan dengan menggunakan tiga bantalan dengan kondisi yang berbeda yaitu pemberian kerusakan pada lintasan luar, lintasan dalam, dan bantalan yang normal. Kerusakan dibuat pada bantalan bagian lintasan luar dan lintasan dalam dengan kedalaman 2 mm dan 0,7 mm. Penelitian ini mengubah sinyal yang berbentuk gelombang menjadi spektrum dan spektrum amplop dan dianalisa perbedaannya. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa spektrum mampu mendeteksi kerusakan dengan memberikan frekuensi kerusakan yang jelas dan amplitudo tinggi. Kelemahan dari metode spektrum adalah sering gagal jika ukuran dari kerusakan yang diuji relatif kecil, dan untuk kerusakan yang relatif kecil lebih baik menggunakan metode amplop.

Penelitian lain dilakukan oleh Adi dan Suwarmin (2017) yang mendeteksi keausan pada bantalan tirus (*tapered bearing*) menggunakan metode *support vektor machine* (SVM). Penelitian dilakukan pada bantalan yang mengalami keausan dan yang tidak dengan menggunakan data pengukuran getaran. Penelitian tersebut mendapatkan hasil bahwa, metode terbaik untuk mendeteksi keausan pada bantalan dari ke-6 metode SVM yang digunakan adalah *Fine Gaussian SVM* karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi sebesar 83% dengan nilai  $K\text{-fold} = 10$ . Data baru yang dideteksi didapatkan hasil keakuratan 91.9% pada klasifikasi koyo aus *inner race* dan 95% pada *outer race*. Keakuratan 94.2% pada klasifikasi Timken aus *outer race*, dan keakuratan 93.5% pada klasifikasi Timken cacat lokal *outer race*.

Metode SVM juga digunakan dalam penelitian yang dilakukan Ritonga dan Purwaningsih (2018). Penelitian bertujuan untuk mendapatkan model klasifikasi dengan akurasi yang tinggi pada kualitas pengelasan *shield metal arc welding* (SMAW). Penelitian ini menggunakan data dari penelitian sebelumnya yang didapat dari bulan Maret 2018 hingga bulan Mei 2018. Hasil dari penelitian ini adalah, pengujian pada model menunjukkan akurasi sebesar 96,2% yang didapatkan menggunakan fungsi *kernel* kuadratik, dan akurasi sebesar 98% yang ditunjukkan pada pengujian dari data uji.

Beberapa penelitian diatas memberikan informasi bahwa kerusakan pada suatu komponen mesin dapat dideteksi dengan beberapa metode analisis berbasis getaran. Pada metode yang menggunakan spektrum, proses analisis getaran dapat dilakukan dengan baik. Namun penggunaan metode tersebut membutuhkan operator yang memahami mengenai karakteristik dari sinyal yang akan diproses. Didunia industri tidak banyak orang memahami karakteristik dari setiap getaran yang ditimbulkan. Oleh karena itu diperlukan metode yang dapat digunakan dalam mendeteksi kerusakan pada komponen mesin tanpa harus mengerti karakteristik dari setiap sinyal getaran yang ditimbulkan. SVM adalah metode berbasis pengenalan pola yang tidak memerlukan keahlian khusus dari seorang operator. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah metode deteksi cacat lintasan luar bantalan bola pada *fan* industri, dengan menggunakan metode *support vektor machine* (SVM). Dengan penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan proses analisis getaran berbasis pengenalan pola pada bantalan *fan* industri.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan yang telah dijelaskan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mendeteksi cacat bantalan bola lintasan luar pada *fan* industri?
2. Bagaimana menghasilkan metode identifikasi bantalan cacat lintasan luar bantalan tipe *single row* pada *fan* industri dengan menggunakan *support vektor machine* (SVM)?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menentukan arah penelitian, diberikan beberapa batasan masalah supaya memperjelas arah dari penelitian, sebagai berikut:

1. Menggunakan kecepatan rotasi motor yang dijaga konstan.
2. Menggunakan bantalan bola *single row* dengan cacat pada lintasan luar.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara mendeteksi cacat bantalan bola lintasan luar pada *fan* industri.
2. Menghasilkan metode deteksi cacat bantalan lintasan luar bantalan tipe *single row* pada *fan* industri dengan menggunakan *support vektor machine* (SVM).

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang akan dilakukan, diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya :

1. Memberikan informasi tentang metode *support vektor machine* untuk mendeteksi cacat pada bantalan bola.
2. Memberikan informasi mengenai getaran yang ditimbulkan dari cacat bantalan bola *single row* pada lintasan luar