

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pompa sentrifugal adalah salah satu alat yang berperan penting dalam dunia industri. Girdhar & Moniz, (2005) mengatakan bahwa, hampir 80-90% industri perminyakan menggunakan pompa sentrifugal. Pompa sentrifugal sendiri memiliki fungsi yaitu memindahkan suatu fluida dari satu tempat ke tempat yang lain, dengan cara mengubah energi mekanik menjadi energi fluida. Perubahan energi tersebut menyebabkan tekanan *head* fluida menjadi meningkat (Sularso & Tahara, 2000). Pada industri perminyakan, pompa sentrifugal digunakan secara intensif, hal tersebut memicu terjadinya suatu kerusakan. Salah satu penyebab kerusakan yang sering terjadi pada pompa adalah fenomena kavitasi (Kamiel & Kausar, 2018).

Kavitasi merupakan fenomena yang menyebabkan menurunnya tekanan di bawah tekanan uap jenuh (Sularso & Tahara, 2000). Fenomena kavitasi tersebut terjadi dikarenakan energi yang diperlukan (NPSH<sub>r</sub>) pada *suction* pompa lebih tinggi daripada energi yang tersedia (NPSH<sub>a</sub>) pada *suction* pompa (Girdhar & Moniz, 2005). Kerusakan tersebut menyebabkan turunnya performa kerja pompa atau dapat menyebabkan kerusakan pada komponen lain yang diakibatkan oleh getaran, seperti *bearing*, *shaft*, *seal* dan lainnya (Ari dkk., 2013). Oleh karena itu, dibutuhkan sistem perawatan dan metode yang efektif untuk mengatasi masalah pada pompa sentrifugal secara dini.

Berbagai cara sudah dilakukan oleh banyak peneliti untuk mendeteksi kerusakan pada pompa. Ada beberapa metode untuk mendeteksi kerusakan yang terjadi, yaitu dengan menggunakan analisa sinyal getaran yang terjadi di dalam pompa. Al-Hashmi, (2009) melakukan penelitian menggunakan analisis parameter statistik untuk mendeteksi kavitasi pada pompa sentrifugal. Ari dkk., (2013) adalah salah satu peneliti yang menggunakan sinyal getaran untuk mendeteksi kerusakan

*impeller* pada pompa sentrifugal. Fu dkk., (2016) melakukan penelitian menggunakan analisis domain waktu dan *adaptive fuzzy C-means clustering* untuk mendiagnosis kerusakan *bearing*. Penelitian deteksi menggunakan sinyal getaran juga dilakukan oleh Pradhan & Gupta, (2017) untuk mendeteksi kerusakan pada bearing dengan indikator skalar waktu yang inovatif. Kamiel & Ramadhan, (2017) mengatakan bahwa, parameter statistik tidak sepenuhnya memberikan informasi yang akurat. Ada beberapa peneliti yang menggunakan metode berbasis *Pattern Recognition*. Kamiel & Kausar, (2018) merupakan salah satu peneliti yang mendeteksi kavitas pada pompa sentrifugal berbasis getaran menggunakan *principal component analysis*. Kamiel dkk., (2019) telah melakukan penelitian tentang ekstraksi parameter statistik domain waktu dan domain frekuensi untuk mendeteksi kavitas pada pompa setrifugal berbasis *principal component analysis*. Kannan dkk., (2016) melakukan penelitian tentang diagnosis kesalahan *helical gear box* menggunakan varisional dekomposisi dengan *naïve bayes classifier* dan *bayes net classifier* melalui sinyal getaran. Pudyastuti dkk., (2016) melakukan penelitian tentang diagnosa kerusakan *bearing* menggunakan *principal component analysis* dan *naive bayes classifier*.

*Principal component analysis* (PCA) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengurangi besar dimensi dari data yang didapat menjadi dimensi data yang lebih kecil tanpa harus kehilangan informasi pada keseluruhan data (Susantyo, 2015). PCA juga bisa digunakan sebagai *classifier*, hal tersebut sudah dilakukan untuk mendapatkan hasil perbandingan dari kesalahan klasifikasi antara PCA dan NBC (Kumar dkk., 2015). *Naïve bayes classifier* (NBC) merupakan suatu algoritma *machine learning* yang sederhana namun kuat dengan menggunakan metode probabilitas dalam mengklasifikasi suatu kelas (Berrar, 2018).

Metode analisis sinyal getaran dan analisis parameter statistik belum menunjukkan hasil yang akurat untuk mendeteksi kerusakan pada pompa sentrifugal. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan metode pencocokan pola (*machine learning*), yaitu menggunakan *principal component analysis* dan *naïve bayes classifier*. *Principal component analysis* digunakan untuk mengurangi atau

mereduksi parameter sedangkan *naïve bayes* dijadikan sebagai *classifier*-nya. Tujuan dari penelitian yaitu, melakukan klasifikasi untuk mendeteksi berbagai level kavitasi pada pompa sentrifugal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan di atas, permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah akurasi *naïve bayes classifier* tanpa seleksi parameter dari *principal component analysis* ?
2. Bagaimanakah akurasi *naïve bayes classifier* dengan menggunakan seleksi parameter dari *principal component analysis* ?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terjadi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan alat uji simulasi yang diasumsikan tidak ada sistem yang bocor.
2. Variabel kecepatan pompa konstan.
3. Menggunakan air yang tidak terkontaminasi benda asing.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan akurasi klasifikasi *Naïve bayes classifier* tanpa seleksi parameter dari *Principal Component Analysis*.
2. Mendapatkan klasifikasi dan menghitung akurasi *Naïve bayes classifier* menggunakan seleksi parameter dari *Principal Component Analysis*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Di bawah ini terdapat beberapa manfaat penelitian dari metodologi yang digunakan, yakni sebagai berikut :

1. Mempermudah teknisi dalam mendiagnosis kavitasi pada pompa sentrifugal karena tidak memerlukan keahlian khusus.
2. Penelitian ini bisa menjadi referensi atau solusi guna mengatasi permasalahan pada pompa sentrifugal.
3. Penelitian ini dapat menjadi referensi dalam dunia pendidikan.