

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pompa adalah salah satu mesin fluida yang digunakan untuk memindahkan fluida melalui pipa-pipa yang terhubung satu sama lain (Sularso & Tahara, 2000). Salah satu jenis pompa yaitu pompa sentrifugal yang memanfaatkan gaya sentrifugal untuk memberikan energi aliran pada fluida (Sularso & Tahara, 2000). Pompa sentrifugal banyak dioperasikan pada industri dan biasa ditempatkan pada jalur-jalur kritis pada sebuah alur produksi (Kamiel, 2015). Oleh sebab itu, kegagalan atau kerusakan pada pompa sentrifugal harus dihindari agar proses produksi tidak mengalami gangguan atau bahkan berhenti.

Masalah yang bersifat serius dan sering terjadi adalah fenomena kavitasi yang terjadi pada pompa dan bersifat krusial mengingat hal ini dapat menyebabkan performansi pompa menurun (Sularso & Tahara, 2000). Dampak terbesar yang dapat terjadi adalah berhentinya proses produksi. Oleh sebab itu, diperlukan suatu metode untuk meninjau kinerja pompa secara kontinyu. Terdapat berbagai cara atau langkah yang dilakukan untuk mendeteksi kavitasi pada pompa. Salah satunya adalah dengan menggunakan analisis berbasis getaran seperti yang telah dilakukan oleh Al-Obaidi (2019). Namun pada pelaksanaan deteksi kavitasi berbasis getaran, diperlukan seorang ahli atau pakar untuk dapat menganalisis spektrum getaran. Hal ini tidak bisa dilakukan oleh orang yang belum memiliki kemampuan untuk menganalisis spektrum getaran.

*Machine Learning* adalah sebuah metode deteksi pola yang memiliki sebuah informasi didalamnya secara otomatis dari kumpulan data-data (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2013). *Machine Learning* dapat digunakan untuk memprediksi sebuah nilai dari variabel dengan menggunakan metode pengenalan pola data. Data-data yang digunakan berupa parameter-parameter statistik yang telah direkam. *Machine*

*Learning* dapat mempermudah atau menggantikan seorang pakar atau ahli untuk menganalisis spektrum getaran yang dihasilkan dari pompa sentrifugal yang bekerja. Metode berbasis *Machine Learning* dipilih pada penelitian ini untuk mendeteksi kavitas karena *Machine Learning* bekerja dengan menggunakan sebuah algoritma. Salah satu algoritma yang digunakan pada *Machine Learning* adalah *K-Nearest Neighbors (K-NN)*. *K-NN* merupakan algoritma *machine learning* yang paling simpel (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2013). Keunggulan lain yang dimiliki algoritma *K-Nearest Neighbors* yaitu penggunaannya yang mudah dan memiliki efisiensi yang tinggi. *K-NN* memiliki efisiensi yang lebih tinggi dari algoritma *Decision Tree* pada penelitian yang dilakukan oleh Gohari & Eydi (2020) yang membandingkan kedua algoritma tersebut untuk mendeteksi fenomena *unbalance* pada poros. Dengan demikian, *Machine Learning* dengan *K-Nearest Neighbor* dipilih untuk mengatasi permasalahan tersebut.

*Machine Learning* telah banyak digunakan oleh peneliti sebelumnya untuk mendeteksi berbagai jenis kerusakan pada mesin-mesin *rotary*. Salah satu penelitian penggunaan *K-Nearest Neighbor* antara lain penelitian yang dilakukan oleh Casimir dkk (2006) untuk mendiagnosa kerusakan pada motor induksi. Penelitian lain dilakukan Lei & Zuo (2009) untuk mengidentifikasi tingkat keretakan pada gear. Mekanisme penelitian yang dilakukan yaitu dengan menangkap sinyal getaran pada gear dengan variasi beban dan kecepatan motor. Wang (2016) menerapkan *K-NN* untuk mengidentifikasi level *crack* yang terjadi pada roda gigi pada variasi *motor speeds and loads*. Penelitian lain dilakukan oleh Sharma dkk (2018) yang mendiagnosa kegagalan *inner race* dan *outer race* yang terjadi pada bantalan. Penelitian yang baru, dilakukan oleh Gohari & Eydi (2020) yang mendeteksi kondisi *unbalance* yang terjadi pada poros. Namun demikian, tidak ditemukan penelitian yang memeriksa potensi penerapan *classifier K-Nearest Neighbor* untuk menyelidiki fenomena kavitas pada pompa sentrifugal.

Tujuan pada penelitian ini yaitu menerapkan sebuah *classifier* sebagai metode untuk memantau terjadinya fenomena kavitas pada pompa sentrifugal. Metode yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan mampu mendeteksi dan

mengklasifikasi fenomena kavitasi baik kavitasi awal maupun kavitasi lanjut dengan tingkat akurasi lebih dari 90 persen.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat ditarik rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana menghasilkan *classifier* deteksi kavitasi dengan akurasi diatas 90 persen?
2. Parameter statistik apa yang paling relevan digunakan dalam penerapan *classifier* untuk mendeteksi fenomena kavitasi pada pompa sentrifugal?

## 1.3 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan pada penelitian ini diantaranya adalah :

1. Kecepatan fluida pada penelitian ini dianggap konstan.
2. Penelitian dilakukan pada sistem *loop* tertutup.
3. Fluida yang digunakan dalam penelitian ini adalah air.
4. Pipa yang digunakan pada alat uji dianggap rigid.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini diantaranya adalah :

1. Membangun *classifier* deteksi kavitasi dengan nilai akurasi diatas 90 persen.
2. Mendapatkan parameter statistik yang paling relevan agar *classifier* memiliki akurasi diatas 90 persen.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah *classifier* ini dapat digunakan secara luas dalam dunia industri. *Classifier* ini dapat digunakan oleh seorang operator tanpa memiliki keahlian khusus tentang analisis spektrum getaran namun

dengan tidak mengabaikan tingkat keakurasiannya. Tingkat keakurasian *classifier* ini diharapkan mampu mencapai angka diatas 90 persen.