

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pompa sentrifugal adalah mesin fluida yang banyak digunakan dalam dunia perindustrian. Beberapa industri yang menggunakan pompa sentrifugal diantaranya adalah industri minyak dan gas, petrokimia, pupuk dan pertanian (Kamiel, 2015). Peran pompa sentrifugal sangat penting dalam dunia perindustrian sehingga menyebabkan pompa bekerja secara terus-menerus (Kamiel, 2015). Pompa yang digunakan secara terus-menerus akan menimbulkan berbagai masalah.

Permasalahan yang seringkali dijumpai pada penggunaan pompa sentrifugal adalah kerap terjadi kavitasi. Kavitasi adalah sebuah fenomena penurunan tekanan hingga berada dibawah tekanan uap jenuh cairan tersebut (Sularso & Tahara, 2000). Dampak dari adanya kavitasi adalah penurunan performa pompa sentrifugal yang dapat mempengaruhi aktivitas kegiatan produksi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang tepat untuk memantau aktivitas pompa sentrifugal secara intensif.

Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi kavitasi pada pompa sentrifugal. Sinyal getaran adalah parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi operasi sebuah mesin. Siregar, (2012) meneliti tentang karakteristik *bubble* sebagai indikasi awal terjadinya fenomena kavitasi dengan menggunakan sinyal vibrasi pada pompa sentrifugal. Albraik dkk., (2012) juga melakukan penelitian tentang diagnosis kerusakan pompa sentrifugal menggunakan metode getaran. AL Tobi & Al Sabari (2016) melakukan penelitian tentang deteksi kavitasi pada pompa sentrifugal menggunakan domain waktu. AL Tobi dkk., (2019) melakukan penelitian dengan menggunakan analisis domain frekuensi untuk mendiagnosis dan memantau pompa sentrifugal.

Penelitian tentang deteksi kavitasi berbasis spektrum getaran telah banyak dilakukan akan tetapi metode tersebut membutuhkan seseorang yang memiliki keahlian khusus dalam menganalisis sinyal getaran. Hal ini tidak bisa dilakukan

oleh orang yang tidak memiliki keahlian menganalisis sinyal getaran sehingga diperlukan metode yang lebih mudah digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

Metode berbasis teknik pengenalan pola (*machine learning*) menggunakan sinyal getaran merupakan metode yang telah banyak diterapkan pada mesin–mesin rotari untuk mendeteksi berbagai jenis kerusakan komponen. Penelitian tentang deteksi kavitas pompa sentrifugal menggunakan algoritma *decision tree* telah dilakukan oleh banyak peneliti, diantaranya Sakthivel dkk., (2010) melakukan penelitian tentang diagnosis kerusakan pompa sentrifugal monoblok menggunakan algoritma *decision tree* C4.5 melalui ekstraksi parameter statistik dari sinyal getaran yang berasal dari pompa kondisi normal dan kondisi rusak. Amarnath dkk., (2013) melakukan penelitian tentang diagnosis kerusakan pada bantalan gelinding menggunakan sinyal suara yang diperoleh dari bantalan dengan kondisi baik dan bantalan yang disimulasikan dalam kondisi rusak melalui pendekatan *machine learning* dengan algoritma *decision tree*. Pravin dkk., (2013) melakukan penelitian tentang diagnosis kerusakan bantalan gelinding menggunakan algoritma *decision tree* dengan fitur statistik. Joshuva & Sugumaran, (2016) melakukan penelitian tentang diagnosis kerusakan bilah turbin angin menggunakan algoritma *decision tree* melalui parameter statistik yang diekstraksi dari sinyal getaran.

Algoritma *decision tree* telah digunakan untuk mendeteksi berbagai kondisi kerusakan pada mesin-mesin rotari. Namun demikian, belum ada peneliti yang secara spesifik meneliti tentang deteksi berbagai level kavitas pada pompa sentrifugal. Sehingga masih terbuka ruang penelitian lebih lanjut menggunakan algoritma *decision trees* untuk mendeteksi berbagai level kavitas pada pompa sentrifugal melalui parameter statistik domain waktu. *Decision trees* adalah sebuah *classifier* yang unggul karena dapat mengeliminasi jumlah perhitungan maupun data yang tidak diperlukan selama jumlah kelas dan kriteria yang digunakan tidak terlalu banyak (Ahmed & Nandi, 2019). *Decision trees* merupakan sebuah *classifier* yang dinyatakan sebagai sebuah metode pembagian berulang (Rokach & Maimon, 2008).

Penelitian ini bertujuan menghasilkan metode deteksi kavitas berbasis sinyal getaran menggunakan algoritma *machine learning*. Algoritma *machine learning*

yang dipilih adalah *decision trees*. *Decision trees classifier* ini diharapkan mampu mendeteksi dan mengklasifikasi kavitasi secara efektif dengan tingkat akurasi melebihi 90%.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, permasalahan yang terjadi dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengklasifikasi kondisi kavitasi pompa sentrifugal menggunakan metode *decision trees classifier*?
2. Bagaimana akurasi metode *decision trees classifier* untuk mendeteksi kavitasi pada pompa sentrifugal?

1.3 Batasan masalah

Batasan masalah yang terjadi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan adalah alat uji simulasi kavitasi berupa rangkaian pipa air loop tertutup.
2. Kecepatan fluida di dalam pipa konstan.
3. Menggunakan fluida cair yang tidak terkontaminasi oleh benda lain.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan metode klasifikasi kavitasi menggunakan *decision trees classifier* pada pompa sentrifugal.
2. Menganalisis tingkat akurasi klasifikasi kavitasi menggunakan metode *decision trees classifier* pada pompa sentrifugal.

1.5 Manfaat penelitian

Metode penelitian ini berguna untuk membantu operator di lapangan agar lebih mudah mengetahui kavitasi pada pompa sentrifugal, karena dalam pengoperasiannya tidak membutuhkan keahlian khusus dalam hal membaca spektrum getaran. Penelitian ini dapat menjadi solusi untuk mengatasi kavitasi pada pompa sentrifugal.