

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pompa merupakan mesin yang mengkonversikan energi mekanik menjadi energi kinetik. Pompa akan memberikan energi mekanis pada fluida, dimana energi yang diterima berguna untuk menaikkan tekanan pada saluran-saluran instalasi pompa (Eflita Yohana dkk, 2016). Pompa juga merupakan mesin aliran fluida yang berfungsi sebagai alat pemindah fluida dari satu tempat ke tempat lainnya dengan prinsip kerja membuat perbedaan tekanan pada sisi hisap (*suction*) dan sisi tekan (*discharge*).

Secara umum ada beberapa jenis pompa yang banyak digunakan dalam perindustrian, salah satunya adalah pompa sentrifugal. Pompa sentrifugal merupakan pompa jenis *rotary* yang menghasilkan tekanan dinamis sehingga dapat mengalirkan fluida dari tempat rendah ke tempat lebih tinggi (Suhane, 2012). Saat ini pompa sentrifugal telah banyak digunakan oleh industri pengolahan dan pendistribusian. Namun, dalam penggunaan tersebut sering sekali didapati pompa mengalami penurunan performansi sampai pada akhirnya terjadi kerusakan. Kasus kerusakan yang sering terjadi yaitu, korosi, kerusakan rumah volute, kebocoran *seal*, sampai rusak pada *impeller*. Penyebab dari kerusakan yang terjadi pada pompa sentrifugal sangatlah beragam, akan tetapi faktor penyebab kerusakan yang umumnya terjadi pada pompa terutama komponen bagian dalam adalah akibat dari munculnya fenomena kavitasi.

Kavitasi dapat terbentuk ketika tekanan pada sistem perpipaan atau pompa mengalami penurunan nilai kurang dari tekanan uap jenuh pada suhu titik operasi tertentu. Fluida yang mengalir melalui pompa dapat membentuk gelembung uap. Gelembung ini kemudian pecah secara tiba-tiba di tempat yang memiliki tekanan lebih tinggi (Jansen J, 2000).

Sebuah pompa yang beroperasi dalam kondisi kavitasi akan menyebabkan munculnya suara bising dan getaran pada pompa. Pompa dalam kondisi kavitasi

dapat mengurangi produktivitas pada suatu industri, yang dampaknya dapat merugikan perusahaan dengan nilai cukup besar. Industri yang bergerak dibidang pertambangan, perminyakan dan lain sebagainya tentu saja tidak ingin menerima kerugian akibat pompa mengalami kondisi kavitasi. Oleh karenanya, penting untuk mengetahui kavitasi pada pompa sedini mungkin.

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengamati kavitasi sedini mungkin. Menurut Puoya, Javed dan Hamed (2017) Pompa sentrifugal yang mengalami kondisi kavitasi akan menghasilkan sinyal khusus seperti getaran, tekanan, dan emisi akustik. Namun dalam mendeteksi kavitasi pada pompa, metode yang paling populer digunakan adalah metode sinyal getaran (Contreras dkk, 2002). Melalui metode analisis sinyal getaran ini kita dapat mengamati karakteristik getaran pada komponen pompa yang mengalami kerusakan akibat fenomena kavitasi.

Berdasarkan metode penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diantaranya, oleh Al Hashmi (2004) menggunakan metode baru yang telah dikembangkan untuk mendeteksi kavitasi pada pompa sentrifugal dengan metode spektrum getaran. Metode ini dipilih berdasarkan pada perbandingan amplitudo getaran dengan laju aliran pompa memiliki kesesuaian dengan karakteristik getaran yang ditimbulkan akibat fenomena kavitasi. Melalui hasil yang diperoleh dari spektrum getaran deteksi kavitasi dapat diukur dari nilai standar deviasinya.

Penelitian Zouari dkk.(2004) telah mengklasifikasikan kavitasi yang terjadi pada pompa sentrifugal menggunakan spektrum getaran. Melalui spektrum getaran, deteksi kavitasi dapat diamati dari *peak* tinggi yang muncul pada bentang frekuensi tertentu. Hasilnya didapatkan klasifikasi yang benar antara 98-100%. Hal ini dapat mengidentifikasi fenomena kavitasi secara langsung dari spektrum getaran yang dipilih sebagai metode deteksi.

Sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Farhat dkk. (1996) memberikan pernyataan bahwa fenomena kavitasi pada pompa akan lebih mudah dideteksi dengan sinyal getaran berbasis analisis envelope. Kaye (2000), telah memantau kavitasi pada pompa sentrifugal menggunakan analisis getaran, dimana viabilitas atau kemungkinan terjadinya kavitasi dapat diamati dari hasil yang

ditunjukkan oleh analisis envelope. Klasifikasi kavitasi pada pompa sentrifugal yang telah dilakukan oleh Kaye dan Farhat (2002) Menyatakan bahwa analisis envelope adalah cara yang paling tepat untuk mendeteksi dan mengukur kavitasi pada pompa.

Penelitian sebelumnya telah mengaplikasikan metode spektrum getaran dan spektrum envelope pada keseluruhan bentang frekuensi. Hasilnya menunjukkan bahwa metode spektrum getaran dan spektrum envelope dapat digunakan untuk mendeteksi kavitasi pada pompa sentrifugal. Akan tetapi, metode tersebut khususnya pada spektrum getaran tidak menunjukkan hubungan yang jelas antara amplitudo pada spektrum dengan level kavitasi. Tujuan penelitian ini adalah membagi bentang frekuensi rendah dan frekuensi tinggi pada spektrum getaran dan spektrum envelope. Frekuensi rendah yang digunakan antara 0 sampai 4kHz dan frekuensi tinggi antara 4kHz sampai 8,5kHz. Dengan menggunakan teknik ini diharapkan hubungan antara amplitudo spektrum dan level kavitasi akan terlihat lebih nyata.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dibuat rumusan masalah, yaitu: Bagaimana mendeteksi kavitasi ini pada pompa sentrifugal menggunakan spektrum getaran dan spektrum envelope pada bentang frekuensi rendah dan bentang frekuensi tinggi?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Fluida yang digunakan merupakan air dengan temperatur ruangan.
2. Mengabaikan rugi - rugi aliran pada pipa.
3. Kecepatan putaran poros pompa konstan.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah :

Mendeteksi indikasi kavitasi dengan analisis spektrum getaran dan spektrum envelope pada bentang frekuensi rendah dan bentang frekuensi tinggi.

### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini, adalah :  
Menjadi bahan referensi dalam kegiatan perkuliahan dan diharapkan dapat menambah wawasan dalam mengaplikasikan deteksi kavitasi pada pompa sentrifugal.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penyusunan hasil penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang dasar teori yang berkaitan dengan tugas akhir ini dan tinjauan pustaka yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya sebagai referensi maupun pendukung penelitian ini.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Berisi mengenai metode penelitian, mencakup alat dan bahan yang digunakan serta tahapan pelaksanaan penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan.

#### **BAB V PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran penelitian.