

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Pompa Sentrifugal banyak digunakan di dunia industri. Pompa sentrifugal adalah jenis pompa yang prinsip kerjanya mengubah energi mekanis menjadi energi kinetis (kecepatan) cairan menjadi energi potensial (dinamis) melalui suatu *impeller* yang berputar dalam *casing*. *Impeller* ini berfungsi untuk mengangkat fluida dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi atau dari tekanan rendah ke tekanan yang tinggi. Sulzer Pump, Inggris, melakukan sebuah survey bahwa pompa sentrifugal melibatkan lebih dari 70% pasar pompa baru dengan total penghasilan 16 Miliar Swiss Franc. Tingginya peminatan akan pompa jenis ini maka penelitian dan pengembangan pada pompa sentrifugal terus dilakukan untuk meningkatkan kinerja pompa dan sisi manufakturnya.

Penggunaan pompa sentrifugal yang tinggi pada industri merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya. Perawatan sangatlah penting demi menjaga produktivitas pompa tetap berjalan optimal. Banyak faktor yang dapat menyebabkan kinerja pompa menjadi tidak maksimal salah satunya adalah terjadinya fenomena kavitasi yang dapat menyebabkan penurunan kinerja pompa sentrifugal yang berakibat kerusakan mekanis pada *impeller* pompa sentrifugal dan timbulnya getaran serta kebisingan.

Kavitasi merupakan sebuah proses nukleasi pada cairan yang terbentuk ketika tekanan cairan turun dibawah tekanan uap jenuhnya (Brennen, 1995), yang kemudian gelembung tersebut pecah karena tekanan yang lebih besar. Pada daerah tersebut, pecahnya gelembung akan mengakibatkan shock pada dinding disekitarnya. Gelembung yang pecah menyebabkan cairan yang ada disekitarnya akan memenuhi ruang tersebut sehingga mengakibatkan tumbukan. Pada instalasi pompa, kavitasi terbentuk pada kisi-kisi pada *impeller*. Akibat pecahnya gelembung tersebut dapat mengikis permukaan *impeller* termasuk rumah pompa dan juga dapat menyebabkan kerusakan mekanis lainnya yang disebabkan oleh getaran yang dihasilkan. Getaran yang dihasilkan dapat diukur dengan

menggunakan akselerometer. Akselerometer dapat menginformasikan kerusakan (*faults diagnosis*) pada pompa berbasis spektrum getaran yang nantinya akan dianalisa untuk kepentingan deteksi.

Terdapat beberapa penelitian tentang pengaruh peletakan akselerometer terhadap akurasi deteksi dini fenomena kavitasi pada pompa sentrifugal. Maamar Ali Saud dkk (2016), mendeteksi kavitasi pada pompa sentrifugal menggunakan domain waktu dan terutama menggunakan parameter seperti :Kurtosis, RMS, Berarti dan *Peak*. Sinyal getaran dikumpulkan dari posisi akselerometer yang berbeda, yaitu, vertikal, horizontal dan aksial, dan semua hasilnya dibandingkan untuk kondisi normal dan kavitasi. Hasilnya diplot sebagai grafik menggunakan MATLAB dan parameter yang diberikan dalam tabel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa domain waktu dapat digunakan sebagai indikator untuk kondisi pompa sentrifugal dan terutama nilai-nilai RMS dan *peak* yang ditemukan menjadi parameter terbaik dari domain waktu untuk mendeteksi kavitasi. Selain itu, posisi terbaik dari sensor *accelerometer* adalah aksial dari lokasi hisap.

Penelitian lain yang dilakukan oleh A.M Abdul Aziz & Ashraf Kotb (2015), menghasilkan sebuah metode untuk mendeteksi kavitasi pada pompa sentrifugal menggunakan teknik domain frekuensi dan domain waktu. Domain frekuensi dihasilkan dengan melakukan transformasi menggunakan Fast Fourier Transform (FFT). Metode tersebut menghitung tingkat daya spektrum dan fase dari sinyal dari rentang frekuensi nol sampai setengah dari frekuensi sampling. Karena getaran akibat kavitasi adalah satu-satunya perhatian studi ini, akselerometer dipasang dibagian suction arah radial.

Uraian diatas menunjukkan bahwa lokasi akselerometer dan pemilihan parameter statistik berpengaruh terhadap akurasi deteksi kavitasi pada pompa sentrifugal. Terbuka celah penelitian untuk menyelidiki lokasi akselerometer yang memberikan kualitas sinyal getaran terbaik untuk kepentingan deteksi kavitasi. Demikian pula parameter statistik yang paling relevan dalam mendeteksi kavitasi masih perlu diinvestigasi.

Penelitian ini mengambil sinyal getaran dari empat lokasi akselerometer berbeda yaitu dibagian penampang depan volute, volute, inlet, dan outlet pompa

sentrifugal. Masing-masing sinyal getaran domain waktu dari keempat lokasi tersebut diekstrak nilai parameter statistiknya kemudian digunakan untuk mendeteksi kavitas. Akurasi deteksi kavitas dari sinyal yang berasal dari empat lokasi akselerometer kemudian dibandingkan dan dipilih yang terbaik.

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah yang timbul dari latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

“Bagaimana pengaruh lokasi akselerometer terhadap tingkat akurasi deteksi kavitas menggunakan parameter statistic domain waktu?”

1.3 Batasan masalah

Adapun batasan masalah pada penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Fluida yang digunakan adalah air.
2. Variasi lokasi akselerometer yang digunakan dalam penelitian ini adalah dibagian penampang depan volute, volute, inlet, outlet pompa sentrifugal.
3. Variasi Rpm yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1000 rpm, 1200 rpm, 1400 rpm, 1600 rpm, 1800 rpm, 2000 rpm, 2200 rpm, 2400 rpm.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengembangkan metode deteksi dini fenomena kavitas berbasis parameter statistic domain waktu.
2. Mengetahui pengaruh lokasi akselerometer terhadap akurasi deteksi fenomena kavitas berbasis parameter domain waktu.

1.5 Manfaat penelitian

1. Menghasilkan metode untuk mengetahui fenomena kavitas pada pompa sentrifugal.
2. Menghasilkan perbedaan pengaruh lokasi akselerometer terhadap fenomena kavitas dengan menggunakan perbandingan domain waktu.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas tugas akhir ini, maka materi-materi yang tertera pada tugas akhir ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penyampaian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari jurnal yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir serta beberapa tinjauan pustaka yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan pendekatan penelitian, alur penelitian, desain dan konstruksi simulasi kerusakan pompa sentrifugal, sistem pengukuran, skema pengambilan data, dan model analisis

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan spesifikasi data, hasil dan pembahasan pengaruh lokasi akselerometer terhadap akurasi deteksi dini fenomena kavitasi berbasis parameter statistik domain waktu.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa penelitian berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN