

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri yang dimulai pada akhir abad ke-18 sangat berpengaruh pada perkembangan dunia industri saat ini. Perkembangan tersebut diimbangi juga dengan teknik perawatannya khususnya pada pompa yang berguna mengalirkan fluida dari suatu tempat ke tempat lain. Dimana kegiatan perawatan itu pun berfokus pada monitoring kondisi pompa seperti halnya menganalisa adanya getaran serta meningkatkan kinerja dari pompa tersebut.

Menurut B.Nekrasov (1969: 1) bahwa pompa adalah suatu mesin untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain dengan jalan merubah kenaikan zat cair. Pompa tidak dapat bekerja sendiri, untuk memindahkan atau mengangkut zat cair itu. Melainkan harus ada pesawat tenaga atau pesawat pembangkit tenaga.

Menurut Saputra (2020) pompa sentrifugal adalah mesin yang memindahkan fluida dengan cara putaran dan fluida keluar secara radial melalui *impeller*. Prinsip kerja pompa sentrifugal adalah mengubah energi mekanis dari alat penggerak menjadi energi kinetis fluida. Energi kinetis sebagian fluida kemudian diubah menjadi energi tekanan untuk diarahkan ke saluran buang.

Ada juga pendapat dari Sulzer (1998) pompa sentrifugal adalah alat yang bekerja dengan prinsip mengubah energi mekanis menjadi energi kinetik (kecepatan) melalui *impeller* dan mengubahnya lagi menjadi energi tekanan pada cairan untuk mengalirkannya ke sistem pipa. Pompa sentrifugal adalah perangkat yang menggunakan prinsip dinamika fluida untuk memindahkan cairan, dengan *Impeller* yang berfungsi memberikan energi ke cairan agar bisa mengalir dengan kecepatan dan tekanan tertentu. (G.R fard, 2015).

Namun, untuk meningkatkan umur pakai pompa sentrifugal tidak hanya bergantung pada desainnya tetapi juga pada pemeliharaan dan pemantauan secara rutin. Seperti salah satunya metode pemantauan yang dapat digunakan adalah analisis getaran. Getaran pada pompa sentrifugal dapat mendeteksi terkait adanya kerusakan pada pompa, dengan kemampuan mendeteksi perubahan-perubahan kecil pada sistem mekanis yang dapat menjadi indikator awal masalah.

Di sisi lain jika terjadi kerusakan pada salah satu komponen pompa sentrifugal, dapat mengakibatkan *downtime* sistem keseluruhan sehingga menghentikan proses produksi. Hal tersebut akan menyebabkan kerugian pada perusahaan yang berupa biaya pekerja, harga komponen, serta kerugian kegagalan produksi. Oleh karena itu perlu adanya interval pemeliharaan yang sesuai. Apabila interval waktu penggantian komponen terlalu panjang maka mesin akan berhenti beroperasi dan mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Namun jika interval waktu penggantian pendek maka, biaya penggantian menjadi tinggi.

Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian tentang penyebab terjadinya getaran pada bearing yang bisa menghentikan proses produksi. Sehingga perlu dilakukan perawatan guna untuk mengurangi kemungkinan kerusakan dan meningkatkan umur pakai bearing pada pompa sentrifugal. Pada proses ini akan banyak memakan biaya awal yang tinggi, namun biaya tersebut akan tertutupi dengan estimasi *break even*. Estimasi ini mengalkulasikan jumlah waktu jam kerja yang harus dipenuhi oleh peralatan guna untuk menutupi biaya awal.

Getaran adalah suatu gerak bolak-balik di sekitar titik kesetimbangan. Kesetimbangan ini maksudnya adalah keadaan dimana suatu benda berada pada posisi diam jika tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut. Getaran merupakan fenomena yang umum terjadi pada struktur mesin. Setiap struktur mesin yang memiliki massa dan kekakuan merupakan sistem getaran. Kebanyakan mesin dan struktur rekayasa mengalami getaran sampai derajat tertentu dan rancangannya biasanya memerlukan pertimbangan sifat osilasinya. (Dwi Permana Putra, 2016).

Dalam konteks ini, perlu ditekankan bahwa getaran bukan hanya sekedar gejala dari masalah yang ada, tetapi juga merupakan sumber informasi yang dapat di eksploitasi untuk mengetahui kerusakan di bearing pada pompa sentrifugal.

Analisa getaran pada pompa dapat memberikan wawasan mendalam terhadap sumber getaran, seperti ketidakseimbangan, *misalignment*, keausan bantalan, resonansi yang dapat mempengaruhi kinerja mesin. Dengan memahami sumber getaran dan mengimplementasikan tindakan perbaikan yang tepat, dapat diharapkan bahwa efisiensi operasional pompa dapat ditingkatkan, *downtime* dapat di minimalkan, dan biaya pemeliharaan dapat dioptimalkan serta meningkatkan kinerja pada pompa.

Penelitian ini juga akan mencari lebih banyak dalam mengenai nilai getaran pada pompa sebagai metode untuk mengetahui adanya kerusakan bearing pada pompa sentrifugal. Pemahaman mendalam terhadap sumber getaran dan penerapan tindakan perbaikan yang efektif diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap industri dan mengarah pada pengembangan praktik terbaik dalam pemeliharaan pompa.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apa saja faktor yang menyebabkan getaran pada bearing pompa sentrifugal?
2. Bagaimana pola getaran yang dihasilkan oleh bearing pompa sentrifugal dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan?
3. Apa dampak dari getaran yang berlebih terhadap umur pakai bearing pada pompa sentrifugal?

1.3 Batasan Masalah

Untuk batasan masalah ini saya membatasi pembahasan saya :

1. Penelitian ini hanya membahas tentang bearing pompa sentrifugal
2. Penelitian ini hanya tentang pompa di PDAM Tirta Terubuk Kabupaten Bengkalis
3. Penelitian ini hanya membahas sistem kinerja pompa terhadap getaran.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi sebab penyebab yang mempengaruhi getaran pada bearing

pompa sentrifugal menggunakan diagram *fishbone*.

2. Untuk mengetahui kondisi getaran dan grafik yang terbentuk selama pengoperasian melalui analisis data menggunakan MATLAB.
3. Menentukan dampak getaran terhadap umur pakai bearing dan memberikan rekomendasi perawatan berdasarkan hasil analisa di PDAM Tirta Trubuk Bengkalis.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian di atas ada beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Mengurangi potensi kerusakan pada pompa sentrifugal yang diakibatkan oleh kerusakan bearing..
2. Meningkatkan efisiensi operasional dengan memahami gejala getaran dan penerapan tindakan perbaikan yang tepat.
3. Mengoptimalkan biaya pemeliharaan dengan penerapan strategi berbasis kondisi aktual (*condition-based maintenance*), sehingga penggantian komponen hanya dilakukan bila benar-benar diperlukan.