

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 (Girdhar, 2005) Pompa adalah salah satu mesin fluida yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan fluida tersebut. Pompa digunakan sebagai alat transportasi fluida (horizontal maupun vertikal) untuk menaikkan tekanan dan kecepatan.

Dimana (Juan Ardi Kusuma, 2019) juga berpenapat pompa sentrifugal adalah pompa yang berguna untuk memindahkan cairan dengan memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh impeller. Pompa ini berfungsi untuk mengangkat fluida dari tempat yang rendah ketempat yang lebih tinggi atau dari tekanan yang rendah ke tekanan yang lebih tinggi.

Terkhususnya pompa sentrifugal (Berli P Kamiel, 2017) yang merupakan peralatan mekanik yang digunakan untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain yang diinginkan. Hampir semua industri saat ini menggunakan jenis pompa sentrifugal sebagai sarana penunjang proses produksinya.

Menurut sebuah survei yang dilakukan oleh Persistence Market Research, New York, pada akhir tahun 2016 pompa sentrifugal melibatkan 90.2% pasar pompa baru dengan total pengeluaran US\$ 32.18 juta dan nilai ini diprediksi akan terus meningkat. Namun disamping itu keandalan pompa 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 dapat memberikan informasi yang berharga terkait kondisi mesin, dengan kemampuannya mendeteksi perubahan-perubahan kecil pada sistem mekanis yang dapat menjadi indikator awal masalah.

Dilain sisi bila terjadi kerusakan pada salah satu komponen pompa khususnya pompa sentrifugal, dapat mengakibatkan shutdown 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 terhadap penyebab terjadinya getaran pada *bearing housing* yang akan menyebabkan terhentinya proses produksi. Sehingga perlu diadakannya perawatan yang berguna untuk memperkecil kemungkinan turun mesin dan memperpanjang lifetime mesin serta meningkatkan kinerja pompa. Pada proses ini dapat dikatakan banyak memakan biaya awal (*starting cost*) yang tinggi. Namun biaya tersebut tertutupi dengan estimasi break-even. Estimasi ini mengkalkulasi jumlah waktu atau jam kerja yang harus dipenuhi oleh peralatan guna menutupi biaya awal. Salah satu komponen pompa sentrifugal yang harus diperhatikan dalam preventive maintenance adalah pengujian getaran pada pompa.

(Dwi Permana Putra, 2016) Getaran adalah suatu gerak bolak-balik di sekitar titik kesetimbangan. Kesetimbangan di sini 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.

Analisis getaran digunakan untuk menentukan operasi dan kondisi mekanik suatu peralatan. Keuntungan utamanya adalah bahwa analisis getaran dapat

mengidentifikasi perkembangan kerusakan sebelum menjadi kerusakan yang serius dan menyebabkan downtime tidak terjadwal. Hal ini dapat dicapai dengan melakukan pemantauan rutin pada getaran mesin dengan baik secara terus-menerus atau sesuai jadwal. Pengukuran getaran adalah metode efektif untuk memantau kondisi mesin selama start-up, shutdown dan operasi normal. Analisis getaran digunakan terutama pada rotating equipment seperti turbin gas dan uap, pompa, motor, kompresor, gearbox, dan lain-lain. (Dwi Permana Putra, 2016).

Dalam konteks ini, perlu ditekankan bahwa getaran bukan hanya sekadar gejala dari masalah yang ada, tetapi juga merupakan sumber informasi yang dapat dieksploitasi untuk meningkatkan kinerja dan keandalan pompa. Analisis getaran pada pompa dapat memberikan wawasan mendalam terhadap sumber getaran, seperti ketidak seimbangan, misalignment, keausan bantalan, atau resonansi yang dapat mempengaruhi kinerja mesin. Pentingnya meningkatkan kinerja dan keandalan pompa menjadi lebih signifikan mengingat tuntutan pasar yang semakin ketat dan persaingan industri yang meningkat. Dengan memahami sumber getaran dan mengimplementasikan tindakan perbaikan yang tepat, dapat diharapkan bahwa efisiensi operasional pompa dapat ditingkatkan, downtime dapat diminimalkan, dan biaya pemeliharaan dapat dioptimalkan serta meningkatkan kinerja pada pompa.

Penelitian ini juga akan menggali lebih dalam mengenai nilai getaran pada pompa sebagai metode untuk meningkatkan kinerja dan keandalan. 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. Bagaimana karakteristik getaran bearing housing pada pompa dapat diidentifikasi dan dianalisis untuk mendeteksi potensi masalah operasional?
2. Bagaimana penggunaan analisis getaran dapat memberikan wawasan tentang kondisi bearing pada pompa?
3. Sejauh mana analisis getaran dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi operasional pompa?

4. Bagaimana aplikasi hasil penelitian ini dapat diintegrasikan ke dalam praktek pemeliharaan rutin di PDAM Bengkalis?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya membahas pompa *centrifugal* atau pompa *positive displacement*.
2. Penelitian ini hanya membahas tentang pompa di PDAM tirta trubuk kab, bengkalis.
3. Penelitian ini hanya membahas sistem kinerja pompa terhadap getaran.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui nilai rata-rata getaran pada *bearing housing* pompa sentrifugal.
2. Untuk mengetahui klasifikasi dari nilai rata-rata getaran yang dihasilkan pada *bearing housing* pompa sentrifugal.
3. Dapat menentukan tindakan yang diambil agar meningkatkan efisiensi operasional pompa sentrifugal pada PDAM Tirta Trubuk Bengkalis.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk pengembangan strategi pemeliharaan prediktif yang lebih efektif. Dengan menganalisis getaran, perusahaan dapat mengidentifikasi potensi masalah pada pompa sebelum mencapai tingkat kegagalan yang signifikan, mengurangi *downtime* dan meningkatkan ketersediaan sistem.
2. Dengan memahami sumber getaran dan menerapkan tindakan perbaikan yang tepat, penelitian ini dapat membantu meningkatkan kinerja pompa. Peningkatan efisiensi operasional, penurunan konsumsi energi, dan peningkatan kapasitas adalah potensi manfaat yang dapat diharapkan.
3. Untuk membantu organisasi mengoptimalkan biaya pemeliharaan dengan fokus pada perbaikan yang benar-benar diperlukan. Ini dapat mengurangi biaya pemeliharaan yang tidak perlu dan meningkatkan efisiensi pengeluaran.
4. Dengan mengidentifikasi potensi masalah lebih awal, penelitian ini dapat berkontribusi pada peningkatan keandalan operasional. Hal ini tidak hanya

dapat mencegah kerusakan lebih lanjut pada pompa, tetapi juga dapat meningkatkan keselamatan operasional dan mencegah insiden yang dapat membahayakan personel atau aset.