

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Secara alamiah, air mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah karena tarikan gravitasi bumi. Namun, untuk mengalirkan air ke arah yang berlawanan, diperlukan perangkat yang disebut pompa. Di era *modern* saat ini, pompa memiliki beragam penggunaan yang luas di berbagai bidang, baik dalam industri maupun di rumah tangga. Pompa hadir dalam berbagai jenis dan ukuran yang sesuai dengan kebutuhannya. Sebagai salah satu jenis mesin *fluida*, pompa termasuk dalam kategori mesin yang berperan dalam proses kerja (Ratnawati, dkk., 2022).

Pompa sentrifugal merupakan sebuah mesin atau peralatan yang dipakai untuk mengalihkan cairan dari satu lokasi ke lokasi lain dengan memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh gerakan *impeller*. Proses ini juga mengubah energi kinetik dari *fluida* menjadi energi tekanan pada cairan yang dipindahkan secara *kontinu*. Cara kerja pompa sentrifugal melibatkan penggunaan *impeller* untuk mengangkat cairan dari lokasi yang lebih rendah keposisi yang lebih tinggi dengan memberikan daya eksternal pada poros pompa untuk memutar *impeller* di dalam cairan (Ratnawati, dkk., 2022).

Pesantren Mahasiswa Kyai Haji Ahmad Dahlan yang terletak di Universitas Ahmad Dahlan kampus 4 memiliki gedung terpisah untuk Pesantren putra dan putri. Setiap Gedung pesantren dilengkapi dengan dua pompa air, pompa air

sentrifugal EBARA 50X40 FSHA di Pesantren mahasiswa Kyai Haji Ahmad Dahlan berperan dalam memenuhi kebutuhan air bersih dan juga dalam memindahkan cairan dari satu lantai ke lantai lain di setiap Gedung pesantren.

Pompa sentrifugal EBARA 50X40 FSHA di asrama putra dan putri mengalami beberapa masalah, seperti *bearing* yang berisik, *coupling* longgar, pompa yang sering *overheat*, serta kebocoran pada *seal impeller*. Kerusakan ini menyebabkan kebocoran pada pompa, penurunan kinerja, dan gangguan pada kelancaran aliran air. Selain itu, biaya perbaikan yang tinggi terjadi karena tidak adanya jadwal pemeliharaan yang teratur. Tanpa pemeliharaan rutin, kerusakan tidak terdeteksi dini, yang akhirnya meningkatkan frekuensi perbaikan mendesak dan biaya yang lebih besar. Dengan penambahan jadwal pemeliharaan yang sistematis dan berkala, kerusakan serius dapat diminimalisir, biaya perbaikan bisa ditekan, dan keandalan serta kinerja pompa akan meningkat. Data kerusakan pompa EBARA 50X40 FSHA serta komponen yang mengalami kegagalan dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Kerusakan

No	Kerusakan	Waktu Kerusakan
1	<i>Seal impeller</i> bocor pompa utara putra	02 Januari – 11 Desember 2023
2	<i>Seal impeller</i> bocor pompa selatan putri	24 Februari – 11 Desember 2023
3	<i>Bearing</i> pompa berisik pompa utara putri	02 Juni – 27 November 2023
4	<i>Coupling</i> longgar pompa selatan putra	05 Agustus – 24 November 2023

Dengan mengutamakan pentingnya *implementasi* pemeliharaan mesin pompa air EBARA 50X40 FSHA yang ada pada Pesantren Mahasiswa Kyai Haji Ahmad Dahlan putra dan putri yang bertujuan agar proses operasional tetap berjalan dengan lancar, maka penulis tertarik untuk melakukan analisis terhadap penyebab kerusakan mesin pompa air yang ada pada Pesantren Mahasiswa Kyai Haji Ahmad Dahlan putra dan putri. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa mengenai penyebab kerusakan komponen pada mesin pompa sehingga kerusakan yang sama tidak terulang kembali. Dalam upaya memahami dan mengatasi masalah kegagalan dalam suatu sistem, peneliti menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). FTA adalah sebuah pendekatan analitis yang memungkinkan peneliti untuk secara sistematis memetakan berbagai faktor yang dapat menyebabkan kegagalan dalam sistem melalui diagram berbentuk pohon. Metode ini membantu dalam mengidentifikasi akar penyebab kegagalan dengan menghubungkan berbagai faktor penyebab, baik yang bersifat langsung maupun tidak langsung, ke dalam sebuah struktur hierarkis yang jelas. FMEA digunakan untuk melengkapi analisis yang dilakukan dengan FTA, dengan fokus pada pengukuran dan evaluasi risiko yang terkait dengan berbagai potensi kegagalan yang diidentifikasi. FMEA adalah metode terstruktur yang dirancang untuk mengidentifikasi berbagai jenis kegagalan yang mungkin terjadi dalam komponen atau proses tertentu, serta untuk menilai dampaknya terhadap keseluruhan sistem. Dengan pendekatan ini, peneliti tidak hanya mengidentifikasi potensi kegagalan, tetapi juga memberikan penilaian terhadap seberapa serius dampaknya, seberapa sering kemungkian terjadinya, dan seberapa

mudah terdeteksi. Melalui kombinasi kedua metode ini, peneliti dapat merumuskan strategi pencegahan yang lebih efektif, dengan tujuan untuk meminimalkan atau bahkan mencegah terjadinya kegagalan yang dapat mengganggu operasional sistem (Fakhruddin & Razali, 2020).

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari penjelasan latar belakang masalah yang telah disajikan, maka identifikasi masalah yang didapatkan adalah kerusakan pada pompa air sentrifugal EBARA 50x40 FSHA putra dan putri menyebabkan aliran air yang tidak stabil dan menurunnya efisiensi operasional pompa air. Masalah ini berdampak langsung pada kinerja sistem distribusi air di Pesantren dan mengganggu stabilitas proses operasional yang bergantung pada aliran air yang konsisten. Selain itu, Biaya perbaikan yang tinggi secara berulang akan membebani anggaran pesantren, memaksa mereka untuk melakukan pengeluaran lebih dari yang direncanakan.

## **C. Batasan dan Asumsi**

Mengingat ruang lingkup masalah yang dibahas dalam penelitian ini, maka penulis membatasi ruang lingkup masalah penelitian yaitu,

1. Penelitian ini dilakukan di Pesantren Mahasiswa Kyai Haji Ahmad Dahlan untuk putra dan putri, yang menjadi lokasi utama untuk pengumpulan data dan observasi.
2. Penelitian ini difokuskan pada analisis penyebab kerusakan pompa air sentrifugal EBARA 50x40 FSHA, serta memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan temuan dari analisis tersebut.

3. Data dan observasi diambil pada tahun 2023, selama periode terjadinya kerusakan pada pompa air sentrifugal EBARA 50x40 FSHA di Pesantren Mahasiswa Kyai haji Ahmad Dahlan. Data yang dikumpulkan mencakup semua kejadian kerusakan yang terjadi selama periode tersebut.

#### **D. Rumusan Masalah**

Agar proses penyusunan penelitian ini dapat dilakukan dengan lebih mudah, penulis merumuskan permasalahan-permasalahan yang akan dikaji dari hasil identifikasi yang dilakukan di Pesantren Mahasiswa Kyai Haji Ahmad Dahlan putra dan putri. Rumusan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Apa penyebab kerusakan komponen pompa air sentrifugal EBARA 50X40 FSHA di Pesantren Mahasiswa Kyai Haji Ahmad Dahlan putra dan putri?
2. Bagaimana usulan perbaikan untuk mencegah kerusakan pompa air sentrifugal EBARA 50X40 FSHA terjadi kembali di Pesantren Mahasiswa Kyai Haji Ahmad Dahlan putra dan putri?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Sejalan dengan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka tujuan yang ingin penulis capai dalam penelitian ini adalah mengetahui faktor penyebab rusaknya pompa air sentrifugal EBARA 50X40 FSHA beserta upaya yang dilakukan untuk mencegah kerusakan terjadi kembali pada pompa air sentrifugal dengan menggunakan metode FTA dan FMEA.

## **F. Manfaat Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini, penulis berharap akan memberikan beberapa manfaat yang berguna bagi beberapa pihak, antara lain:

1. Untuk Teknisi Universitas Ahmad Dahlan
  - a. Memberikan kontribusi bagi para teknisi Universitas Ahmad Dahlan dalam memahami penyebab kerusakan mesin pompa air sentrifugal EBARA 50X40 FSHA, sehingga mereka dapat melakukan langkah pencegahan di masa depan guna mengurangi risiko kerusakan pada pompa air tersebut.
  - b. Dengan memahami faktor-faktor penyebab kerusakan dan cara penanganannya, teknisi dapat meningkatkan keandalan dan umur pakai pompa air sentrifugal asrama putra dan putri PERSADA.