

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Kegagalan pada suatu peralatan pada operasional industri merupakan hal yang sering terjadi. Hal tersebut dapat disebabkan oleh berbagai macam aspek, baik dari segi operasi, segi desain, ataupun dari segi lain yang menyangkut peralatan tersebut. Kegagalan atau *failure* dapat didefinisikan sebagai ketidakmampuan suatu material untuk berfungsi sebagaimana mestinya. Pada umumnya suatu kegagalan berkaitan adanya suatu bentuk patahan, keausan, maupun adanya korosi.

Pompa merupakan salah satu peralatan alat bantu (*auxiliary*) yang berfungsi untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan fluida yang dipindahkan. Salah satu jenis pompa yang digunakan dalam industri pembangkit listrik tenaga air (PLTA) Cirata adalah jenis pompa sentrifugal *single stage end suction pump* dengan *impeller* tipe tertutup.

Pompa tersebut merupakan alat bantu (*auxiliary*) turbin yaitu sebuah alat pompa dewatering yang berfungsi untuk mengosongkan air yang berada didalam turbin saat akan melakukan pemeliharaan mesin turbin, *draft tube guide vane*, *runner* maupun *spiral casing*. Dalam hal pengoperasian, pompa *dewatering Main Plant Unit* Cirata II digunakan selama 8 jam dalam 1 tahun.

Selama 10 tahun beroperasi pompa *dewatering Main Plant Unit* Cirata II mengalami kerusakan pada bagian *impeller*, kerusakan terjadi pada bulan Januari tahun 2015. Kerusakan tersebut didasari oleh faktor parameter pola operasi yang mengalami penurunan dibawah 6 bar. Dengan mengacu parameter tersebut bahwa kinerja pompa *dewatering* sudah mulai mengalami penurunan fungsi kerja yang mengakibatkan alat tidak dapat beroperasi secara optimal.

Bedasarkan data-data dan survei yang ada dapat disimpulkan bahwa penyebab utama kerusakan pada *impeller* pompa dewatering adalah kondisi air waduk Cirata yang kurang baik. Buruknya kualitas air yang masuk ke waduk Cirata disebabkan oleh banyak faktor seperti polusi air di hulu sungai citarum, dan berkembangnya pembudidayaan ikan keramba jaring apung yang tersebar di area waduk Cirata.

Pada tahun 1988 tercatat jumlah keramba jaring terapung diperairan waduk Cirata sebanyak 72 buah unit dan pada tahun 1996 jumlahnya meningkat menjadi 10990 unit keramba, tiga tahun kemudian tepatnya tahun 1999 jumlahnya meningkat kembali sebesar 300%. Kegiatan budidaya jaring terapung ini menghasilkan limbah organik sebesar  $\pm 198375583$  kg dengan kandungan nitrogen sebesar  $\pm 8667168$  kg dan fosfor sebesar  $\pm 1239067$  kg dalam setahun.<sup>[13]</sup>

Penelitian ini akan mencari penyebab kerusakan *impeller* pada pompa *dewatering* pada PLTA Cirata.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis penyebab dan mengevaluasi kegagalan *impeller* yang terjadi pada pompa *dewatering*.
2. Memberikan rekomendasi proses material yang sesuai dengan kondisi operasi dan lingkungan saat ini.

## 1.3. Batasan Masalah

Analisis kegagalan dilakukan terhadap kerusakan komponen *impeller* pada pompa *dewatering* dimulai dengan pemeriksaan awal secara makroskopis, kemudian dilakukan pengujian SEM dan EDS, pengujian komposisi kimia, pengujian kekerasan, dan pengujian metalografi. Setelah semua data didapat dilakukan analisa penentuan penyebab terjadinya kegagalan.

## 1.4. Metodologi Penelitian

Penelitian ini didasari atas latar belakang masalah dengan ditemukannya suatu kerusakan dibagian sudu-sudu (*blade*) *Impeller* pada pompa *dewatering*. Secara makroskopik sudu-sudu pada *impeller* mengalami ke-ausan (*wear*) yang secara menyeluruh. Diperkirakan sudu-sudu *impeller* pada pompa *dewatering* mengalami kehilangan dimensi sekitar 30-40%. Diketahui jenis material *Impeller* yang digunakan pada pompa *dewatering* adalah material tipe *bronze* (perunggu) dengan standar material DIN 1705.

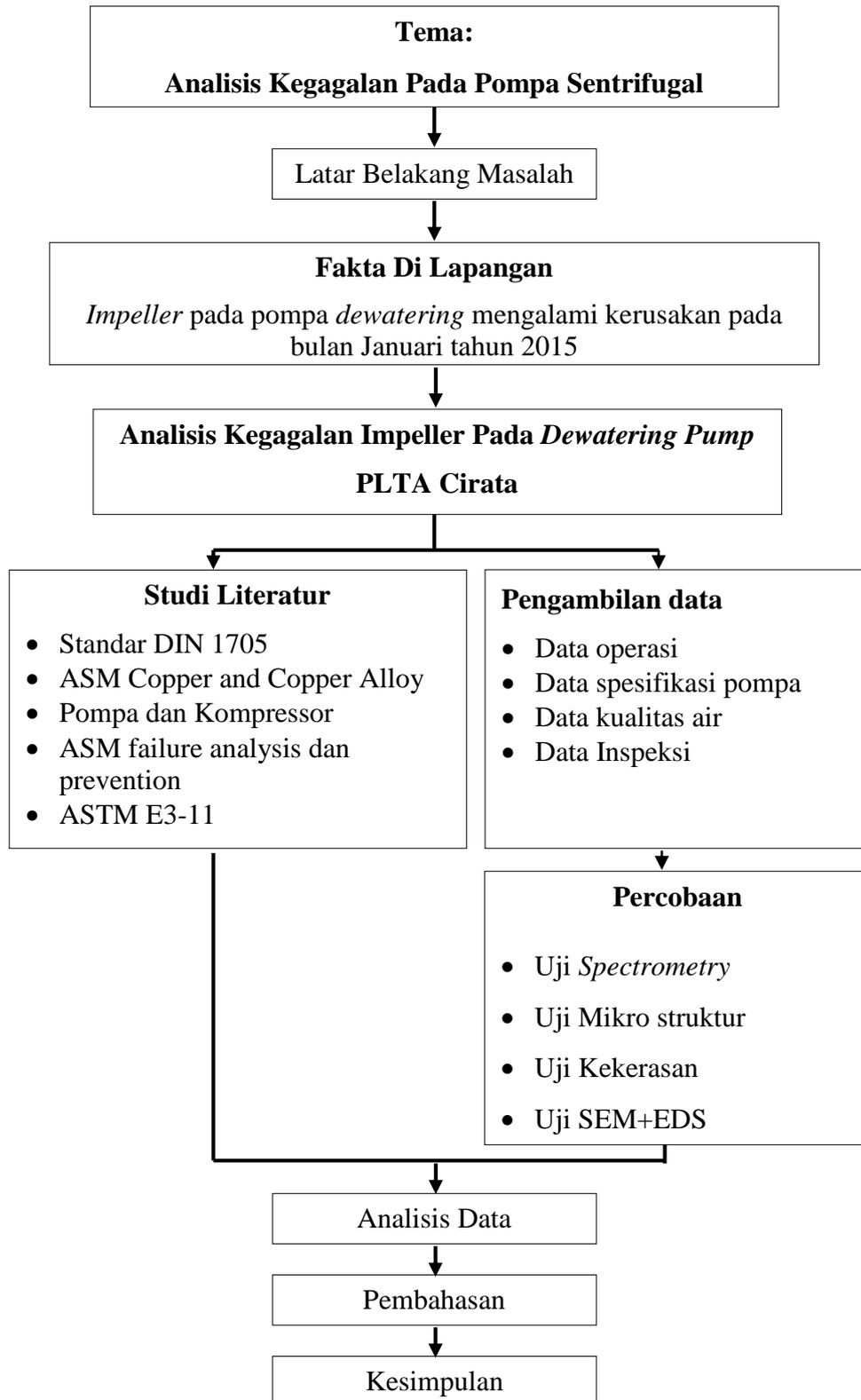
Selama 10 tahun operasi pompa *dewatering* mengalami kerusakan pada bagian *impeller*. Kerusakan terjadi pada bulan Januari tahun 2015, hal ini didasari oleh faktor parameter pola operasi pompa *dewatering* yang mengalami penurunan

tekanan dibawah 6 bar. Menurut hasil data lapangan serta berbagai faktor yang mendukung, kerusakan *impeller* yang terjadi pada pompa *dewatering* dapat disimpulkan akibat dari buruknya kualitas air waduk PLTA Cirata. dimana kualitas air waduk setiap beberapa tahun mengalami perubahan.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data operasi mesin, data kualitas air waduk, dan pengambilan beberapa sampel material yang mengalami kerusakan. Setelah data-data mencukupi, dilakukan analisis kegagalan material berdasarkan prosedur-prosedur yang sesuai dengan literatur.

Hasil penelitian kali ini diharapkan mampu mengetahui terjadinya kegagalan *impeller* pada pompa *dewatering*, hasil dianalisis untuk memenuhi tujuan dari penelitian ini. Pada akhir penelitian disusun kesimpulan serta memberikan rekomendasi proses material yang sesuai dengan kondisi operasi dan lingkungan saat ini. Saran terkait penelitian akan dicantumkan diakhir penelitian guna memperdalam bidang ilmu terkait.

Diagram alir metodeologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut:



**Gambar 1. 1** Diagram Alir Metodologi Penelitian

### **1.5. Sitematika Penulisan**

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I: *Pendahuluan*, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penilitan, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, dan sistematis penulisan tugas akhir ini.

BAB II: *Tinjauan Pustaka*, berisi terori-teori dasar yang membantu penyusun dalam melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

BAB III: *Data dan Pengolahan data*, berisi data-data yang digunakan dan perhitungan yang digunakan.

BAB IV: *Analisis dan Pembahasan*, berupa analisis dari hasil perhitungan dan evaluasi hasil dari perhitungan

BAB V: *Kesimpulan dan Saran*, berisi kesimpulan dan hasil analisis serta program mitigasi yang sebaiknya dilakukan, dan saran yang berisi rekomendasi untuk penelitian selanjutnya