

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Impeller* adalah komponen utama dalam unit pompa sentrifugal yang terdiri dari serangkaian baling-baling (*blade*) melengkung. Pompa sentrifugal adalah jenis pompa yang populer dan umum digunakan untuk mengalirkan fluida. Dengan kata lain, pompa sentrifugal adalah pompa yang menggunakan *impeller* yang berputar untuk mengalirkan fluida dengan menggunakan gaya sentrifugal. Rancangan *impeller* adalah faktor paling utama untuk menentukan kinerja pompa sentrifugal. *Impeller* yang dirancang dengan baik untuk mengoptimalkan aliran fluida bisa meminimalkan turbulensi dan meningkatkan efisiensi.

Pompa sentrifugal memiliki banyak aplikasi di berbagai industri. Pompa ini sering digunakan pada kilang minyak dan pembangkit listrik, Bahkan tidak sedikit juga digunakan pada kota-kota besar. Salah satu penggunaannya yaitu pada perangkat *Electrical Submersible Pump* (ESP). ESP adalah pompa sentrifugal yang komponen hidrauliknya (*casing* pompa, *impeller*, elemen *diffuser*) terbenam dengan fluida. Biasanya, pompa jenis ini tidak dilengkapi dengan sisi hisap (*suction side*) melainkan melalui saluran *intake*.

Fluida yang diproduksi, setelah mengalami gaya sentrifugal yang besar karena disebabkan oleh kecepatan rotasi *impeller* yang tinggi, maka energi kinetik yang berada dalam *diffuser* akan dikonversi menjadi energi potensial. Proses ini adalah mekanisme operasional pada pompa beraliran *radial flow* dan *mixed flow*.

Karant (2014) menginvestigasikan ada dua cara untuk mengoptimalkan kinerja pompa, pertama dengan mengoptimalkan biaya dan yang kedua dengan meningkatkan efisiensi pompa secara keseluruhan. Cara yang kedua adalah meningkatkan efisiensi pompa secara keseluruhan, mencakup peningkatan kualitas, analisis, dan desain, maka metode optimalisasi ini dipilih. Bahkan peningkatan kecil, katakanlah 1%, dalam

efisiensi keseluruhan pompa menghasilkan banyak keuntungan bagi perusahaan.

Penelitian juga dilakukan oleh Jain et al (2014), ia menjelaskan diameter *impeller* adalah parameter desain penting karena dapat dengan mudah mempengaruhi kinerja pompa. Wang dan Liu (2012) juga menginvestigasi dengan menunjukkan distribusi tekanan dan kecepatan dalam pompa dengan diameter *impeller* yang berbeda.

Investigasi numerik pompa sentrifugal dengan jumlah bilah *impeller* yang berbeda juga dilakukan oleh Chakraborty et al (2012). Kecepatan rotasi yang berbeda dari 2900, 3300 dan 3700 rpm diterapkan untuk pompa sentrifugal dengan jumlah bilah *impeller* yang berbeda yaitu 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 dan 12. *Software* CFD digunakan dan hasilnya ditunjukkan, bahwa efisiensi pompa sentrifugal bervariasi dengan jumlah bilah. Efisiensi dan koefisien *head* meningkat ketika kecepatan rotasi meningkat. Juga koefisien *head* meningkat dengan peningkatan jumlah blade tetapi efisiensi maksimum dicapai untuk *impeller* 10 bilah.

*Impeller* dirancang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SiTarc, yang merupakan lembaga yang memberikan informasi tentang pompa. Data dari kinerja motor pompa diperoleh sebelum dilanjutkan melalui desain *impeller*. Data yang diperlukan adalah efisiensi Motor pada beban 100%, tegangan input, faktor daya dan RPM dan efisiensi keseluruhan yang perlu dicapai.

Perhitungan nilai efisiensi total dapat diterapkan dengan menggunakan berbagai macam software CFD, salah satunya ANSYS. Begitu juga pengaruh perubahan diameter *hub impeller* pada kinerja pompa sentrifugal skala kecil dipelajari sehubungan dengan kerugian sekunder, kerugian gesekan, dan kerugian pencampuran.

Perencanaan dan perhitungan yang akurat sangat dibutuhkan untuk mendapatkan nilai efisiensi yang optimal dari pompa sentrifugal untuk meningkatkan produksi pada perangkat *Electrical Submersible Pump* (ESP). Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan maka penulis menarik untuk

membahas penelitian tersebut sebagai skripsi dengan judul **Optimasi kinerja Impeller Pompa Sentrifugal terhadap Peningkatan Efisiensi Total pada Perangkat *Electrical Submersible Pump***.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana cara menentukan efisiensi pompa dengan menggunakan simulasi?
2. Berapa jumlah bilah dan nilai diameter *hub impeller* yang tepat untuk efisiensi pompa sentrifugal?

## 1.3 Tujuan

Penelitian ini dapat bertujuan untuk:

1. Melakukan evaluasi parameter-parameter yang menentukan kinerja suatu *impeller* yaitu perubahan jumlah bilah dan diameter *hub* melalui pendekatan nilai efisiensi dengan simulasi.
2. mengoptimasi kinerja nilai efisiensi pada pompa sentrifugal terhadap perubahan jumlah bilah dan diameter *hub*.

## 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada saat pengambilan data untuk penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan spesifikasi *centrifugal pump* yang terdapat pada perangkat *Electrical Submersible Pump* di PT. XYZ.
2. Parameter untuk perhitungan analisis didapat dari hasil simulasi menggunakan aplikasi CFD.
3. *Software* yang digunakan dalam melakukan simulasi adalah ANSYS 2020 R1 dengan sistem komponen *Vista CPD*.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan skripsi ini terdiri dari lima bab yang saling berhubungan, secara garis besar akan uraikan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang, tujuan penulisan, rumusan masalah, ruang lingkup masalah dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan langkah dan prosedur penelitian, peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pengolahan data hasil penelitian, analisa percobaan, dan penjabaran dari rumusan masalah.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil penelitian serta saran untuk melakukan penelitian dikemudian hari.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **RIWAYAT HIDUP**

## **LAMPIRAN**