

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan paling penting bagi kehidupan manusia. Setiap harinya manusia tidak dapat lepas dari kebutuhan akan air, seperti minum, memasak, mencuci, mandi, dan sebagainya. Untuk itu dibutuhkan alat yang dapat digunakan untuk memperoleh air dari beberapa sumber mata air. Salah satu dari alat tersebut yaitu pompa air. Yang berfungsi untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain.

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari tempat ke tempat yang lain dengan cara menaikkan tekanan cair tersebut. Kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan aliran. Hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian atau hambatan gesek, pada prinsipnya pompa merubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida, energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui (Irfan Akbar, Erwen Martianis 2019).

Pompa sentrifugal (*centrifugal pump*) adalah salah satu dari banyaknya jenis pompa yang ada serta paling banyak digunakan pada industri maupun rumah tangga. Pompa ini bekerja dengan cara mengubah energi *kinetic* putaran yang berasal dari penggerak seperti motor listrik, mesin piston bensin, mesin piston diesel atau lainnya menjadi energi *hydrodynamic*. Proses ini bisa terjadi dikarenakan adanya *Impeller* yang merubah energi *kinetic* putar tadi menjadi aliran *flow hydrodynamic*. Cara kerjanya yaitu, saat *Impeller* berputar dengan kecepatan tinggi, tekanan pada area mata *Impeller* menurun dibawah tekanan atmosfer sehingga mengakibatkan fluida cairan tertarik melalui bagian *suction* pompa. Tekanan rendah ini diakibatkan oleh *blade/sudu* pada *Impeller* yang berputar, dimana menghasilkan momentum gaya sentrifugal yang menarik fluida cairan

kemudian memaksanya keluar dari *Impeller* dan menghempaskannya ke pinggiran (Suliono dkk, 2023).

Impeller adalah komponen yang berputar dari pompa sentrifugal, biasanya terbuat dari besi, baja, perunggu, kuningan, aluminium atau plastik, yang memindahkan energi dari motor yang menggerakkan pompa yang dipompa dengan mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi. Kecepatan yang dicapai oleh transfer *Impeller* ke tekanan saat gerakan luar cairan yang dibatasi oleh casing pompa.

Salah satu parameter desain *Impeller* yang signifikan adalah jumlah sudu yang akan mempengaruhi karakteristik aliran fluida di dalam pompa, termasuk pola aliran, kecepatan fluida, dan distribusi tekanan. Jumlah sudu yang lebih banyak berpotensi meningkatkan tekanan fluida karena peningkatan luas permukaan kontak antara fluida dan sudu, namun juga dapat meningkatkan kerugian energi akibat gesekan dan turbulensi. Sebaliknya, jumlah sudu yang lebih sedikit mungkin menghasilkan tekanan yang lebih rendah, namun dengan kerugian energi yang lebih kecil. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Chairul Anam F.R dkk, 2022) yaitu Semakin banyak jumlah sudu *Impeller* maka tekanan fluida semakin meningkat.

Untuk mengetahui hubungan parameter di atas maka penulis melakukan sebuah penelitian dengan menganalisa pengaruh variasi jumlah sudu *Impeller* terhadap tekanan fluida pada pompa sentrifugal menggunakan metode *computational fluid dynamics* (CFD). CFD adalah metode numerik yang digunakan untuk memodelkan dan mensimulasikan aliran fluida dan perpindahan panas dalam satu sistem. CFD dapat memberikan gambaran yang detail dan akurat tentang fenomena-fenomena yang terjadi dalam pompa sentrifugal seperti tekanan fluida, kecepatan aliran fluida, temperature fluida, dan massa jenis fluida.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah yang di angkat penulis adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah sudu *Impeller* terhadap tekanan fluida pada pompa sentrifugal.

2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah sudu *Impeller* terhadap kecepatan aliran fluida pada pompa sentrifugal.
3. Bagaimana mensimulasikan hasil rancangan *Impeller* dengan menggunakan *solidworks flow simulation*

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Simulasi dilakukan menggunakan model pompa sentrifugal dengan variasi jumlah sudu *Impeller* adalah 5, 6, dan 7 buah sudu.
2. Penelitian ini hanya memfokuskan pada tekanan fluida dan kecepatan aliran fluida pada pompa sentrifugal.
3. Analisa dan simulasi desain *Impeller* ini menggunakan *software solidwork*.
4. Jenis Fluida yang digunakan yaitu Fluida air.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisa pengaruh variasi jumlah sudu *Impeller* terhadap tekanan fluida pada pompa sentrifugal.
2. Menganalisa pengaruh variasi jumlah sudu *Impeller* terhadap kecepatan aliran fluida pada pompa sentrifugal.
3. Untuk mengetahui cara mensimulasikan hasil rancangan dengan menggunakan *solidworks flow simulation*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi jumlah sudu *Impeller* terhadap tekanan fluida pada pompa sentrifugal.
2. Mengetahui pengaruh variasi jumlah sudu *Impeller* terhadap kecepatan aliran fluida pada pompa sentrifugal.
3. Mengetahui hasil rancangan simulasi dengan menggunakan *solidworks flow simulation*.