

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sarana yang penting dalam kehidupan sehari-hari bagi manusia, hewan maupun tumbuh-tumbuhan, selain itu air merupakan salah satu sumber energi yang di sediakan oleh alam secara cuma-cuma yang dapat dimanfaatkan sebagai tenaga pembangkit mekanis (Wahjono & Herlambang, 2006). Indonesia merupakan negara yang mempunyai iklim tropis, dimana curah hujan di Indonesia cukup tinggi, namun masih ada banyak daerah pedesaan di Indonesia yang mengalami kesulitan penyediaan air dan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan pompa hidram (Muhammudin & Munir, 2017).

Pompa hidram merupakan suatu jenis pompa yang memanfaatkan tekanan arus air sebagai sumber tenaga. Pompa ini tidak membutuhkan energi listrik atau motor listrik sebagai sumber tenaga, sehingga pompa ini membutuhkan aliran air untuk mengalirkan air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi secara kontinyu dengan menggunakan energi potensial sumber air yang dialirkan sebagai daya penggerak tanpa menggunakan energi dari luar (Saragih, 2013). Keunggulan pompa hidram dibandingkan pompa pada umumnya yaitu ramah lingkungan, sederhana, biaya pembuatan murah, mudah dalam perawatan serta tidak menggunakan tenaga listrik dan pelumas (Wahjono & Herlambang, 2006). Sehingga pompa ini sangat tepat untuk daerah di pedesaan karena pemeliharaannya yang sederhana.

Prinsip kerja pompa hidram adalah dengan memanfaatkan proses perubahan energi kinetis berupa aliran air dari pipa pelesat menjadi tekanan dinamis yang menyebabkan terjadinya palu air, sehingga tekanan dalam pipa meningkat. Dengan adanya komponen pendukung berupa katup pengantar dan katup buang, yang bekerja terbuka dan tertutup secara bergantian. Tekanan dinamis disalurkan ke dalam tabung udara yang berfungsi sebagai kompresor, sehingga dapat mendorong air ke dalam pipa penghantar (Fajri dkk, 2015).

Penggunaan pompa hidram sampai saat ini masih belum terlalu banyak digunakan. Hal ini dikarenakan masih banyaknya khalayak umum yang belum mengerti tentang teknologi tepat guna pompa hidram. Di sisi lain masih kurangnya penelitian pompa hidram ini menjadi salah satu penyebab pengaplikasian pompa hidram belum banyak digunakan. Penelitian perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengerti karakter tentang pompa hidram. Dengan demikian bisa dilakukan efisiensi dan inovasi yang lebih baik agar mencapai hasil yang optimal. Salah satu metode penelitian pompa hidram yaitu dengan cara simulasi numerik aliran fluida atau yang biasa di kenal istilah CFD (*Computational Fluid Dynamics*) pada pompa hidram.

CFD adalah ilmu yang mempelajari cara memprediksi aliran fluida, reaksi kimia, perpindahan panas, dan fenomena lainnya dengan menyelesaikan persamaan-persamaan matematika (model matematika). Model matematika tersebut berisi persamaan-persamaan diferensial parsial yang mempresentasikan hukum-hukum konservasi massa, momentum, dan energi (Tuakia, 2008).

Akhmadi dan Qurohman (2017) telah melakukan penelitian tentang mengoptimalkan desain rancang bangun pompa hidram. Pada perencanaan pompa hidram yang perlu diperhatikan adalah perbandingan tinggi air masuk dengan air keluar. Hasilnya pada ratio ketinggian air masuk dan keluar 0,5 maka efisiensi aliran dapat mencapai 50%-60%, efisiensi akan menurun sampai dengan 20% untuk menghasilkan debit air 1-5 liter/menit.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marbun & Hazwi. (2013) melakukan simulasi CFD aliran fluida pada pompa hidram dengan tinggi air jatuh 2,3 m dengan menggunakan perangkat lunak cfd. Simulasi yang digunakan adalah untuk aliran *steady, inkompresible*, turbulen dan tiga dimensi. Hasil simulasi didapat dengan membandingkan hasil simulasi dengan hasil pengujian. Sehingga didapat hasil penyimpangan terendah sebesar 0,78 % dan penyimpangan tertinggi sebesar 9,19 %.

Penelitian simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*) distribusi tekanan pada pompa hidram menggunakan *software ANSYS Fluent 19 R2 Academic Version academic*. Penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk

memprediksi karakteristik distribusi tekanan yang terjadi pada pompa hidram yang sudah dirancang. Dengan demikian bisa dilakukan analisis dari hasil simulasi tersebut untuk mendapatkan efisiensi dan inovasi yang lebih baik untuk mencapai hasil yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas didapat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana distribusi tekanan yang terjadi pada pompa hidram menggunakan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*).
- b. Bagaimana pengaruh distribusi tekanan pada badan pompa.

1.3 Batasan Masalah

- a. Model katup yang digunakan berupa silinder pejal.
- b. Debit aliran diasumsikan sebesar 6.01kg/s
- c. Faktor getaran dan gesekan diabaikan.
- d. Simulasi dilakukan pada kondisi transient dengan metode *Layering Dynamic Mesh*.
- e. Karakteristik aliran berupa kontur distribusi tekanan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan hasil simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*) berupa kontur distribusi tekanan pada pompa hidram.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan penjelasan tentang kontur distribusi tekanan pada pompa hidram yang dapat digunakan untuk memaksimalkan desain pada saat pembuatan pompa hidram agar lebih efisien.