

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan melimpah khususnya sumber daya alam (SDA). Salah satu contoh potensi SDA seperti minyak, batu bara, air, dll. Namun, dengan kekayaan SDA yang melimpah, masih banyak daerah dataran tinggi yang mengalami kekeringan dan kekurangan sumber daya air (Panjaitan & Sitepu, 2012). Oleh karena itu, para engineer melakukan inovasi alat salah satunya pompa. Pompa adalah solusi yang tepat untuk mengatasi kekeringan dan memenuhi kebutuhan air di daerah dataran tinggi. Umumnya pompa yang sering digunakan adalah pompa bertenaga listrik, namun tidak efisien dalam jangka waktu panjang dikarenakan membutuhkan perawatan yang intensif, sehingga dibutuhkan pompa yang dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, namun memiliki biaya perawatan yang relatif terjangkau yaitu pompa hidram (*Hydraulic Ram Pump*).

Pompa hidram merupakan alat pemompaan secara otomatis yang memanfaatkan tekanan air untuk mengangkat sebagian aliran air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi (Efendi & Tambunan, 2014). Mekanisme pompa hidram yaitu air masuk dari terjunan melalui pipa miring kemudian masuk ke katup buang dan didorong ke katup hantar yang membuka akibat dorongan air dan masuk ke tabung kompresi. Pada saat tabung berisi air dan udara secara maksimal maka sebagian air akan keluar melalui pipa *outlet* dan menaikkan air ke daerah yang lebih tinggi. Air kembali masuk dan mengakibatkan terjadinya *water hammer* yang mendorong air masuk ke tabung kompresi. 2/3 air akan terbuang melalui katup buang dan 1/3 akan naik melalui pipa *outlet*. Energi yang berulang – ulang mendorong air ke tempat yang lebih tinggi (Supriyanto dan Irawan, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh panjaitan & Sitepu (2012) tentang rancang bangun pompa hidram dan pengujian Pengaruh variasi tinggi tabung udara dan

Panjang pipa miring (*penstock*) terhadap Unjuk kerja pompa hidram. pengujian yang dilakukan menghasilkan tinggi tabung udara dan panjang pipa miring (*penstock*) pada pompa hidram berpengaruh pada tekanan tabung udara pompa hidram.

Pompa hidram memiliki tekanan tinggi yang dapat menyebabkan katup hantar mengalami kerusakan dan tekanan tabung udara tidak stabil. Oleh karena itu perlu dilakukan simulasi pada pompa hidram yang telah dirancang menggunakan perangkat lunak CFD (*Computational Fluid Dynamics*).

Penelitian yang dilakukan oleh Marbun & Hazwi. (2013) tentang simulasi aliran fluida pada pompa hidram dengan tinggi air jatuh 2.3 m dengan menggunakan perangkat lunak CFD menghasilkan penurunan tekanan tabung seiring bertambahnya volume pada tabung. Penelitian yang dilakukan oleh Harith,dkk (2017) tentang simulasi CFD aliran fluida pada pompa hidram menghasilkan Penutupan yang tiba-tiba menciptakan tekanan tinggi pada pompa hidram.

Akan tetapi penelitian mengenai CFD pada tekanan tabung udara pompa hidram belum pernah dilaporkan. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui distribusi tekanan yang terjadi pada tabung udara pompa hidram yang sudah dirancang. Data dari simulasi tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan hasil yang lebih efisien dan optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana distribusi tekanan yang terjadi pada tabung udara pompa hidram menggunakan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*)?
2. Bagaimana pengaruh distribusi tekanan pada tabung udara pompa hidram.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, meliputi:

1. Model katup yang digunakan berupa silinder pejal dengan pergerakan diatur oleh profile.
2. Debit aliran pada inlet diasumsikan 6,01 kg/s.
3. Faktor getaran dan gesekan diabaikan.
4. Simulasi dijalankan pada kondisi *transient* dengan metode layering *dynamic mesh*.
5. Karakteristik tekanan berupa kontur.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik distribusi tekanan pada tabung udara pompa hidram menggunakan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan penjelasan tentang karakteristik tekanan yang terjadi pada tabung udara pompa hidram menggunakan simulasi CFD.
2. Memberikan ilmu pengetahuan dalam bidang pompa hidram.