

## ABSTRAK

Air merupakan fluida cair yang berperan penting dalam kehidupan kita sehari-hari yang memiliki sifat yang mudah untuk didistribusikan dari tempat bertekanan tinggi ke tempat bertekanan rendah maupun sebaliknya dari tempat bertekanan tinggi ke tempat bertekanan rendah menggunakan alat bantu berupa pompa. Pada penelitian ini jenis pompa yang digunakan untuk mengalirkan air adalah berupa pompa pengangkut udara atau *airlift pump* yang prinsip kerjanya berupa mengangkut air dengan bantuan *mass flow rate* udara yang dialirkan melalui *nozzle* yang dihubungkan ke pipa berisikan air untuk dipompa menuju *riser up* pada bagian atas pipa.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kinerja pompa pengangkut udara atau *airlift pump* ketika dioperasikan dengan variasi ukuran *nozzle* dan *mass flow rate* yang berbeda dan bentuk dari pola aliran yang dihasilkan. Dalam pelaksanaan pembuatan simulasi *airlift pump* ini dirancang dan disimulasikan menggunakan *Computational Fluid Dynamics* (CFD) berbasis ANSYS yang dioperasikan menggunakan campuran dua fase (*multiphase*) berupa udara dan air. Dalam pengujian simulasi diberikan variasi ukuran diameter *nozzle* dan *mass flow rate* untuk mencari besarnya nilai laju aliran keluar fluida.

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan simulasi 3D ANSYS berbasis *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dengan variasi ukuran diameter *nozzle* yaitu 10 mm, 12 mm, 14 mm dan 16 mm serta pemberian variasi *mass flow rate* yaitu 0,010 kg/s, 0,015 kg/s, 0,020 kg/s, 0,025 kg/s dan 0,030 kg/s. Proses dalam penelitian simulasi ini dimulai dari pengukuran aktual pompa hingga menggambarkan pada aplikasi *Solidworks 2020* serta menjalankannya dalam simulasi 3D ANSYS berbasis *Computational Fluid Dynamics* (CFD).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa hasil debit yang dihasilkan pompa *airlift pump* dengan dengan pemberian variasi ukuran diameter *nozzle* yang semakin besar akan menyebabkan penurunan nilai debit *outlet* fluida. Selain itu hasil yang diperoleh dari setiap pemberian variasi *mass flow rate* dan variasi ukuran diameter *nozzle* yang semakin membesar menghasilkan bentuk *contour pressure* yang acak pada setiap variasi dengan *range* tekanan (*pressure*) yang beragam. Bentuk pola aliran *streamline velocity* yang diperoleh menjadi semakin teratur dengan *range* nilai kecepatan (*velocity*) yang semakin menurun.

**Kata kunci:** *Airlift Pump, ANSYS, Computational Fluid Dynamics (CFD), Mass Flow Rate, Multiphase, Solidworks 2020, Ukuran Diameter Nozzle.*

### *ABSTRACT*

Water is a liquid fluid that plays an important role in our daily lives that has properties that are easy to distribute from high pressure places to low pressure places and the opposite from high pressure places to low pressure places using tools in the form of pumps. In this study, the type of pump used to drain water is in the form of an air transport pump or airlift pump whose working principle is in the form of transporting water with the help of a mass flow rate of water or the flow rate of air masses flowed through a nozzle connected to a pipe containing water to be pumped to the riser up at the top of the pipe.

The purpose of this study is to determine the performance of the air transport pump or airlift pump when operated with different variations in nozzle size and mass flow rate and the shape of the resulting flow pattern. In the implementation of making this airlift pump simulation, it is designed and simulated using ANSYS-based Computational Fluid Dynamics (CFD) which is operated using a two-phase mixture (multiphase) in the form of air and water. In simulation tests, variations in the size of the nozzle diameter and mass flow rate are given to find the magnitude of the value of the fluid outflow rate.

The research method used was to use an ANSYS 3D simulation based on Computational Fluid Dynamics (CFD) with variations in nozzle diameter sizes, namely 10 mm, 12 mm, 14 mm and 16 mm and giving variations in mass flow rates of 0.010 kg/s, 0.015 kg/s, 0.020 kg/s, 0.025 kg/s and 0.030 kg/s. The process in this simulation research starts from the actual measurement of the pump to describing the Solidworks 2020 application and running it in an ANSYS 3D simulation based on Computational Fluid Dynamics (CFD).

The results obtained from this study are in the form of discharge results produced by the airlift pump by providing variations in the size of the nozzle diameter that are getting larger will cause a decrease in the discharge value of the fluid outlet. In addition, the results obtained from each mass flow rate variation and the increasing size variation in the diameter of the nozzle produce a random contour pressure shape in each variation with a variety of pressure ranges. The shape of the streamline velocity flow pattern obtained is becoming more and more regular with a decreasing range of velocity values.

**Keywords: Airlift Pump, ANSYS, Computational Fluid Dynamics (CFD), Mass Flow Rate, Multiphase, Solidworks 2020, Nozzle size Diameter.**