

## ABSTRAK

*Air lift pump* memiliki permasalahan yaitu efisiensi yang rendah. Meskipun begitu *air lift pump* memiliki banyak keuntungan praktis seperti biaya awal yang rendah, biaya perawatan yang rendah, konstruksi yang sederhana dan keserbagunaan dalam banyak aplikasi melebihi pompa mekanis biasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rasio terendam dan diameter nosel injeksi terhadap debit air dan efisiensi pemompaan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan pipa terendam 1 m dan ketinggian pipa tidak terendam 25 cm, 50 cm, 75 cm, 100 cm, 125 cm, 150 cm, dan 175 cm. Penelitian ini menggunakan pipa T sebagai nosel injeksi dengan diameter T 1" x 1", 1" x  $\frac{3}{4}$ ", 1" x  $\frac{1}{2}$ ", dan 1" x  $\frac{1}{4}$ ". Sumber udara yang digunakan adalah aerator dengan kapasitas 60 lpm dan tekanan 0,02 MPa. Sedangkan pipa *riser* utama berdiameter pipa 1". Variabel yang divariasikan pada penelitian ini adalah (1) Rasio terendam (2) Diameter nosel injeksi.

Hasilnya, dapat diketahui bahwa memperbesar rasio terendam akan meningkatkan debit air yang dihasilkan untuk seluruh ukuran diameter nosel. Debit air terbesar terletak pada rasio terendam terbesar yaitu 80% untuk seluruh ukuran diameter nosel injeksi. Sementara debit terkecil terletak pada rasio terendam terkecil yaitu 36%. Memperbesar rasio terendam juga akan meningkatkan nilai efisiensi hingga mencapai nilai optimum 67% pada seluruh ukuran diameter nosel injeksi. Sedangkan untuk diameter nosel injeksi, memperbesar ukuran diameter nosel injeksi akan meningkatkan debit air yang dihasilkan hingga mencapai nilai optimum. Nilai optimum nosel injeksi pada rasio terendam 36% dan 44% terletak pada nosel 1". Nilai optimum nosel injeksi pada rasio terendam 40%, 50%, 57%, 67%, dan 80% terletak pada nosel  $\frac{3}{4}$ ". Memperbesar diameter nosel injeksi juga akan memperbesar nilai efisiensi hingga mencapai nilai optimum. Nilai optimum efisiensi pada rasio terendam 36% dan 44% terletak pada nosel injeksi 1" yaitu sebesar 2,06% dan 3,4%. Nilai optimum efisiensi pada rasio terendam 40%, 50%, 57%, 67%, dan 80% terletak pada nosel injeksi  $\frac{3}{4}$ " yaitu 2,7%, 3,9%, 4,5%, 4,9% dan 3,8%. Semakin besar diameter nosel injeksi aliran *slug* akan semakin terbentuk dan semakin kecil diameter nosel injeksi aliran *slug-churn* akan semakin terbentuk. Nosel injeksi dengan diameter yang besar yaitu  $\frac{3}{4}$ " dan 1" hampir semuanya memiliki pola aliran *slug* kecuali pada nosel  $\frac{3}{4}$ " rasio terendam 80%. Sedangkan nosel injeksi dengan diameter yang kecil yaitu  $\frac{1}{4}$ " semuanya memiliki pola aliran *slug-churn*.

Kata kunci : *air lift pump*, debit air, diameter nosel injeksi, efisiensi, dan rasio terendam.

## ABSTRACT

An air lift pump has low efficiency problem, but has many practical advantages such as low initial cost, low maintenance costs, simple construction and versatility in many applications over ordinary mechanical pumps. Submerged ratio and injection nozzle diameter are two factors that affect the water flow rate and pumping efficiency. Research objective was to determine the effect of the submerged ratio and injection nozzle diameter on the water discharge and the pumping efficiency.

This study used an experimental method using a submerged pipe of 1 m and the height of the non-submerged pipe was 25 cm, 50 cm, 75 cm, 100 cm, 125 cm, 150 cm, and 175 cm. This study uses a T pipe as an injection nozzle with a T diameter of 1 "x 1", 1 "x ¾", 1 "x ½", and 1 "x ¼". The air source used is a 60 lpm aerator with a pressure of 0.02 MPa. The main riser pipe has a diameter of 1 ". The variables varied in this study were (1) the ratio of submerged (2) the diameter of the injection nozzle.

Based on this research conducted, it was found that increasing the submerged ratio will increase the resulting water discharge for all nozzle diameters. The largest is located in the largest submerged ratio, which is 80% for the entire diameter of the injection nozzle, while the smallest discharge is in the lowest submerged ratio, which is 67%. Increasing the submerged ratio will also increase the efficiency value until it reaches an optimum value of 67% for the entire injection nozzle diameter. For the injection nozzle diameter, increasing the diameter of the injection nozzle will increase the resulting water flow rate until it reaches the optimum value. The optimum value of the injection nozzle at a submerged ratio of 36% and 44% is located at the nozzle 1 ". The optimum value of the injection nozzle is at a submerged ratio of 40%, 50 %, 57%, 67%, and 80% are located at the nozzle ¾ ". Increasing the injection nozzle diameter will increase the efficiency value until it reaches the optimum value. The optimum value of efficiency at a submerged ratio of 36% and 44% is located at the 1 "injection nozzle, which is 2.06% and 3.4%. The optimum value of efficiency at the submerged ratio of 40%, 50%, 57%, 67%, and 80% is located at the injection nozzle ¾ ", namely 2.7%, 3.9%, 4.5%, 4.9% and 3.8%. The larger the slug flow injection nozzle diameter, the more slug flow are formed. Injection nozzles with large diameters, namely ¾ "and 1", almost all of them have a slug flow pattern except for the nozzle ¾ "with a submerged ratio of 80%.

Keywords: air lift pump, efficiency, injection nozzle diameter, submerged ratio, and water flow rate.