

INTISARI

Airlift pump memiliki beberapa kelebihan dari jenis pompa lainnya. Menurut Kassab, dkk., (2007) kelebihan dari *airlift pump* di antaranya tidak perlu adanya pelumasan, perawatannya lebih mudah, serta dapat digunakan untuk mengangkat sedimen, zat beracun, serta zat korosif lainnya. *Airlift pump* terdiri dari reservoir air dengan partikel padat, *bubble generator*, dan pipa *riser* dengan ukuran $D_{in} = 56$ mm dengan tinggi 2,55 m. Injektor udara berfungsi untuk menghasilkan *bubble* dengan menginjeksikan udara bertekanan, sedangkan *micro bubble generator* (MBG) menghasilkan *bubble* dengan aliran air yang kemudian terjadi perbedaan tekanan sehingga udara dapat terhisap.

Masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah kinerja yang meliputi *effectiveness* dan efisiensi. Fenomena aliran diamati secara visual dan dari analisis gradien tekanan. Variabel yang digunakan pada *airlift pump* tanpa dan dengan MBG adalah *submergence ratio* (S_R) dengan besar 0,56, 0,62, 0,68, dan 0,74, sedangkan debit udara yang disuplai (Q_G) = 1 m³/h sampai 3 m³/h. Fluida kerja menggunakan air dan partikel padat dengan rata-rata diameter 1,69 mm. Untuk *airlift pump* dengan MBG, debit air yang disuplai dibuat tetap sebesar $Q_{L,in} = 7$ m³/h.

Kemampuan mengangkat partikel padat pada *airlift pump* dengan MBG lebih tinggi jika dibandingkan tanpa MBG. Kecepatan *superficial* partikel padat (J_S) tertinggi didapat pada *airlift pump* dengan MBG ketika $J_G = 0,338$ m/s dengan $S_R = 0,74$, yaitu sebesar 0,00662 m/s. Kecepatan *superficial* air (J_L) tertinggi mencapai 0,277 m/s saat $J_G = 0,38$ m/s dengan $S_R = 0,74$ pada *airlift pump* dengan MBG. Efisiensi tertinggi dari *airlift pump* tanpa MBG didapatkan saat $S_R = 0,68$ dengan $Q_G = 3$ m³/h yaitu sebesar 32,17 %. Pada *airlift pump* dengan MBG efisiensi tertinggi didapatkan saat $S_R = 0,56$ dengan $Q_G = 3$ m³/h yaitu sebesar 10,68 %.

Effectiveness pada *airlift pump* tanpa MBG menunjukkan tren kenaikan ketika nilai S_R dan Q_G meningkat. Pada tipe dengan MBG nilai *effectiveness* cenderung turun ketika Q_G meningkat. Kenaikan S_R akan meningkatkan *effectiveness* sedangkan kenaikan Q_G menurunkan *effectiveness* pada *airlift pump* dengan MBG. Pola aliran yang terjadi pada kedua alat adalah *slug-churn*. Campuran *liquid-solid* dapat terangkat karena didorong *gas slug*.

Kata kunci: *airlift pump*, *submergence ratio*, aliran tiga fasa, kinerja.

ABSTRACT

Airlift pumps have several advantages over other types of pumps. According to Kassab, et al., (2007) the advantage of an air lift pump is that it does not need lubrication, the maintenance is easier, and can be used to remove sediments, toxic substances, and other corrosive substances. The airlift pump consists of a water reservoir with solid particles, a bubble generator, and a riser pipe with a size of $D_{in} = 56$ mm with a height of 2.55 m. Air injectors function to produce bubbles by injecting compressed air, while *micro bubble* generators (MBG) produce bubbles with a flow of water that makes a difference in pressure so the air can be sucked.

The problem examined in this study is performance which includes effectiveness and efficiency. Flow phenomena are observed visually and from pressure gradient analysis. Variables used in airlift pumps without and with MBG are submergence ratios (S_R) with a magnitude of 0.56, 0.62, 0.68, and 0.74, while the air flow supplied (Q_G) = 1 m³/h to 3 m³/h. Working fluid uses water and solid particles with an average diameter of 1.69 mm. For airlift pumps with MBG, the supplied water discharge is fixed at $Q_{L, in} = 7$ m³/h.

The ability to lift solid particles in an airlift pump with MBG is higher than without MBG. The highest superficial solid particles velocity (J_S) is obtained in the airlift pump with MBG when $J_G = 0.338$ m/s with $S_R = 0.74$, which is equal to 0.00662 m/s. The highest superficial water velocity (J_L) reaches 0.277 m/s when $J_G = 0.38$ m/s with $S_R = 0.74$ on the airlift pump with MBG. The highest efficiency of the airlift pump without MBG was obtained when $S_R = 0.68$ with $Q_G = 3$ m³/h which is 32.17%. In the airlift pump with MBG, the highest efficiency is obtained when $S_R = 0.56$ with $Q_G = 3$ m³/h which is 10.68%.

Effectiveness in the airlift pump without MBG shows an upward trend when the S_R and Q_G values increase. In the type with MBG the effectiveness value tends to decrease when Q_G increases. An increase in S_R increases effectiveness while an increase in Q_G decreases the effectiveness of the airlift pump with MBG. The flow pattern that occurs in both devices is slug-churn. The liquid-solid mixture can be lifted because it is driven by gas slug.

Keywords: airlift pump, submergence ratio, three phase flow, performance.