

INTISARI

Airlift pump merupakan salah satu alat alternatif dalam mengatasi permasalahan pengolahan air konsumsi dengan mensubstitusi pada proses “flokulasi dan filtrasi”. *Airlift pump microbubble generator type* adalah suatu inovasi dalam meningkatkan kinerja dari *airlift pump* konvensional sebelumnya dengan menggunakan kompresor sebagai *input* dari ujung *injectornya* dan untuk *airlift pump MBG type* ini menggunakan pompa di mana lebih hemat dan efisien. Dalam pengoperasiannya dilakukan tanpa menggunakan material padat dan bahan mudah didapatkan sehingga dalam aplikasinya di lapangan tidak memakan banyak biaya dan perawatan yang cukup mudah. Aliran dalam bahasan ini penelitian ini berfokus pada aliran tiga fasa. Perkembangan penelitian dan pembahasan mengenai aliran tiga fasa pada *airlift pump MBG type* saat ini masih sedikit, sehingga diperlukan pendekatan statistika dan pemahaman karakteristik aliran tiga fasa dan fenomena apa saja yang terjadi di dalamnya.

Penelitian ini berfokus pada *signal analysis* dalam memahami karakteristik pola aliran tiga fasa pada *airlift pump microbubble generator type*. Dalam perancangan dan instalasi alat ini mengadopsi dari penelitian Sadatomi dkk. (2012) sebelumnya dengan diameter pipa *upriser* 56 mm, tinggi total pipa *upriser* yang telah dimodifikasi sepanjang 256 cm, serta *injector* MBG yang digunakan berjenis *orifice*. Setelah dilakukan penentuan matrix data dengan didahului oleh eksperimen kondisi kritis *airlift pump microbubble generator type* didapatkan variable submergence ratio (SR) dengan variasi 0,68; 0,71; 0,74; dan 0,77. Sedangkan variable debit udara (Q_G) yang divariasikan yaitu 1 m³/h; 1,5 m³/h; 2 m³/h; 2,5 m³/h; 3 m³/h. serta Variabel yang dibuat tetap hanya pada debit air (Q_L) sebesar 7 m³/h dan ukuran partikel dengan diameter sebesar 1,696 mm. Matrix data penelitian tersebut didapatkan dengan metode mengkombinasikan variable SR dan Q_G pada kondisi kritis dari alat ini yang kemudian digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap fluktuasi gradien tekanan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan eksperimen dan studi literatur kemudian data diolah dengan pendekatan statistika untuk mengetahui nilai gradien tekanan pada *airlift pump MBG Type* kemudian dibandingkan dengan pola aliran yang terjadi.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa fenomena yang terjadi pada alat ini antara lain *Swirl-bubble*, *Bubbly*, dan *Bubbly Slug*. Selain itu dengan semakin tinggi nilai SR maka semakin sulit terjadinya *slug*, semakin tinggi gradien tekanan, serta semakin tinggi kemampuan pengangkatan liquid dan partikel. Semakin tinggi *input* Q_G maka semakin mudah terbentuknya *slug*, semakin tinggi gradien tekanan, serta semakin tinggi kemampuan pengangkatan liquid dan partikel. Kemudian Semakin tinggi elevasi nya maka akan mudah terciptanya *slug*, gradien tekanan menurun, serta kemampuan pengangkatan baik liquid dan partikel menurun. Pendekatan *signal analysis* terbukti dapat membantu menganalisis pola aliran yang terjadi pada *airlift pump MBG type* aliran tiga fasa.

Kata kunci: *Airlift pump*, *Microbubble generator* (MBG), *Signal analysis*, *Submergence ratio* (SR), Debit udara (Q_G), Perbedaan elevasi, Aliran tiga fasa, Gradien tekanan, *Slug*.

ABSTRACT

Airlift pump is one alternative technology in overcoming the problem of water treatment by substituting in the “flocculation and filtration” process. Airlift pump microbubble generator type is an innovation in improving the performance of conventional microbubble airlift pumps before using a compressor as input from the tip of the injector and for this new airlift pump MBG type uses pumps which are cheaper and efficient. The operation of the airlift pump is done without using solid material and the material is easy to obtain so that the application does not require too much cost in the field and maintenance is quite easy. The flow in this study focuses on the three-phase flow. The development of research and discussion on three phases flow in the airlift pump MBG type is still rare, so a statistical approach and understanding of the characteristics of three-phase flow and the phenomena that occurs are needed.

This research focuses on signal analysis in understanding the characteristics of three-phase flow patterns in the airlift pump microbubble generator type. In the design and installation of this pump adopted from the previous study Sadatomi et al. (2012) with a diameter of 56 mm upriser pipe, total height of the modified upriser pipe along 256 cm, and the MBG injector that is used is orifice type. After determining the matrix data, it was preceded by a critical condition experiment airlift pump microbubble generator type obtained variable submergence ratio (SR) with a variation of 0.68; 0.71; 0.74; and 0.77. While the variable air discharge (Q_G) varied 1 m³/h; 1.5 m³/h; 2 m³/h; 2.5 m³/h; 3 m³/h. and variables that are fixed only on water discharge (Q_L) of 7 m³/h and particle size with a diameter of 1,696 mm. Matrix of research data obtained by the method of combining the variables SR and Q_G in critical conditions of this pump which is then used to determine its effect on pressure gradient fluctuation. The method used in this research uses experiments and literature studies and then the data is processed using the statistical approach to determine the value of the pressure gradient in the airlift pump MBG type and then compared with the flow patterns that occur.

The results obtained from this study indicate that the phenomena that occur in this pump such as Swirl-bubble, Bubbly, and Bubbly Slug. In addition, the higher SR value, the more difficult the slug will occur, the higher the pressure gradient, and the higher the liquid and solid particle removal ability. The higher Q_G input, the easier it is to form slugs, and the higher the liquid and solid particle removal ability. Then the higher the elevation, the easier it will be to create a slug, pressure gradient decreases, liquid and solid particle removal ability decreases. Signal analysis approach is proven to be able to help analyze the flow patterns that occur in a three-phase flow airlift pump MBG Type.

Keywords: Airlift pump, Microbubble generator (MBG), Signal analysis, Submergence ratio (SR), Air discharge (Q_G), Elevation Difference, Three phase flow, Pressure gradient, Slug.