

INTISARI

Microbubble generator (MBG) merupakan suatu alat yang mampu menghasilkan *bubble* dengan skala mikro. *Bubble* dengan skala mikro tersebut memiliki banyak manfaat. Adapun salah satu manfaatnya adalah dalam proses aerasi dan flotasi pada *water treatment plants*. *Microbubble* memiliki *physics properties* yang mampu meningkatkan efektifitas proses di *water treatment plants*. *Microbubble generator* (MBG) menghasilkan *bubble* dengan ukuran mikro dengan bantuan pompa dan sebuah *chamber*. Penelitian ini menggunakan tipe *swirl* sebagai *chamber* dalam menghasilkan *microbubble*. Air di dalam akuarium disirkulasikan dengan menggunakan pompa sentrifugal. Air disirkulasikan melalui sebuah *swirl chamber* yang memiliki *nozzle* yang berfungsi sebagai jalur masuknya udara ke dalam *microbubble generator* (MBG). Aliran *swirl* yang terbentuk pada *swirl chamber* menyebabkan udara tersedot dari *nozzle* secara *self suction*. Proses tersebut tentunya sangat menghemat penggunaan energi karena tidak memerlukan kompresor untuk memberikan *supply* udara yang diperlukan.

Penelitian ini memiliki fokus menganalisis performa *microbubble generator* (MBG) terhadap berbagai macam variasi debit air (Q_l) dan debit gas (Q_g) yang diidentifikasi dari *pressure drop* dan *hydraulic power* yang dihasilkan, analisis statistika terhadap *pressure drop* yang dihasilkan dengan menggunakan *probability density function* (PDF), analisis sinyal *pressure drop* dalam domain waktu dan frekuensi dengan menggunakan *power spectral density* (PSD), analisis terhadap distribusi persebaran diameter *bubble* yang dihasilkan, dan simulasi dengan ANSYS *Fluent* untuk melihat persebaran tekanan fluida pada *microbubble generator* (MBG). Variasi debit air (Q_l) dilakukan dengan memvariasikan debit air (Q_l) 20 lpm; 25 lpm; 30 lpm; 35 lpm; 40 lpm; 45 lpm; 50 lpm; 55 lpm; 60 lpm; dan 65 lpm dengan menjaga debit gas (Q_g) konstan pada 0,5 lpm. Variasi debit gas (Q_g) dilakukan dengan memvariasikan debit gas (Q_g) 0,1 lpm; 0,2 lpm; 0,3 lpm; 0,4 lpm; 0,5 lpm; 0,6 lpm; 0,7 lpm; dan 0,8 lpm dengan debit air (Q_l) 20 lpm.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi debit air (Q_l) maka *pressure drop*, *hydraulic power*, dan grafik PDF akan semakin tinggi pula. Namun, jika debit air (Q_l) dinaikkan maka *pressure drop*, *hydraulic power*, dan PDF akan menurun. Pengaruh kenaikan debit gas (Q_g) akan meningkatkan *pressure drop*, *hydraulic power*, dan PDF namun kenaikan tersebut tidak signifikan kenaikan yang disebabkan oleh variasi debit air (Q_l). Pengaruh debit air (Q_l) dan debit gas (Q_g) pada penelitian ini terjadi secara acak. Hal tersebut disebabkan oleh penggunaan kamera *handphone* yang standar dalam mengambil video.

Kata kunci: *microbubble generator* (MBG), *microbubble*, debit air (Q_l), debit gas (Q_g), *pressure drop*, *hydraulic power*, PDF, PSD, sinyal tekanan, diameter rata-rata *microbubble* dan aliran dua fasa

ABSTRACT

Microbubble generator (MBG) is a device with an ability to produce bubbles with micro size. Bubble with micro size have many benefits. Two of the benefits is aeration and flotation in water treatment plant. Physical properties of microbubble will increase the effectiveness in water treatment plants. Microbubble generator (MBG) can produce microbubble with external device such as pump and chamber. This research use swirl chamber type to produce microbubble. Water in aquarium is circulated by centrifugal pump and through swirl chamber with nozzle as an air duct. The air enters the microbubble generator (MBG) by self suction process. Self suction process is caused by swirl flow of water in the chamber. The process can save the energy because we don't need a compressor to supply the air.

This research has an objective to identify the performance of microbubble generator (MBG) (pressure drop, hydraulic power, and hydraulic efficiency) with variations of water debit (Q_L) and gas debit (Q_G), statistical analysis of pressure drop with probability density function (PDF) as an output, signal analysis of pressure drop in time and frequency domain with power spectral density (PSD) as an output, distribution of bubble diameter, and ANSYS Fluent simulation to identify distribution of pressure along microbubble generator (MBG). Variations of water debit are 20 lpm; 25 lpm; 30 lpm; 35 lpm; 40 lpm; 45 lpm; 50 lpm; 55 lpm; 60 lpm; dan 65 lpm with constant gas debit at 0,5 lpm Variations of gas debit are 0,1 lpm; 0,2 lpm; 0,3 lpm; 0,4 lpm; 0,5 lpm; 0,6 lpm; 0,7 lpm; dan 0,8 lpm with constant water debit at 20 lpm.

From the results of the research, we know the increase of water debit (Q_L) makes the pressure drop, hydraulic power, and PDF graph increase too. However the increasing of pressure drop, hydraulic power, and PDF will have a maximum point, if the water debit (Q_L) is increased from maximum point, the pressure drop, hydraulic power, and PDF will decrease. The impact of the increase of the gas debit (Q_G) will increase pressure drop, hydraulic power, and PDF. However the increase will not be as significant as the increase that is caused by water debit (Q_L) variations. Variation of water debit (Q_L) and gas debit (Q_G) in this research have random impact to average of microbubble diameter. It is caused by author was using handphone camera.

Keywords: microbubble generator (MBG), microbubble, water debit (Q_L), gas debit (Q_G), pressure drop, hydraulic power, PDF, PSD, pressure signal, average diameter microbubble and two-phase flow