

## INTISARI

*Microbubble Generator* atau MBG merupakan sebuah alat yang mampu menghasilkan gelembung berukuran mikro dan menjadi pengembangan teknologi terkini dalam bidang aerasi. Pada penelitian ini digunakan *microbubble generator* tipe venturi dengan penambahan *twisted fin baffle* berjumlah 2 dan sudut puntir 30 derajat. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan debit udara ( $Q_G$ ) pada 0,1–0,8 lpm dan debit air ( $Q_L$ ) pada 40–60 lpm untuk mengetahui karakteristik distribusi ukuran *microbubble* dan performa dari *microbubble generator* yang dinilai dengan parameter *pressure drop* ( $\Delta P$ ), *hydraulic power* ( $L_w$ ), dan efisiensi ( $\eta$ ).

Untuk mengetahui distribusi ukuran *microbubble* digunakan *high-speed video camera* dalam proses pengambilan gambar yang kemudian diolah dengan teknik *image processing*. *Pressure transducer* digunakan untuk merekam data tekanan pada *microbubble generator* yang dilanjutkan dengan *signal analysis* sehingga mendapat data berupa *Probability Density Function* (PDF) yang digunakan untuk mengetahui karakteristik distribusi dari gradien tekanan sedangkan dan *Power Spectral Density* (PSD) yang digunakan untuk menggambarkan sinyal dalam membaca frekuensi gelombang.

Hasil penelitian menunjukkan ukuran *bubble* yang diperoleh berada pada rentang 120–500  $\mu\text{m}$  dengan probabilitas terbesar pada diameter *bubble* 160  $\mu\text{m}$ . Nilai *pressure drop*, *hydraulic power*, dan efisiensi secara signifikan dipengaruhi oleh variasi debit air ( $Q_L$ ) dibandingkan dengan variasi debit udara ( $Q_G$ ). Peningkatan debit air akan meningkatkan *pressure drop*, *hydraulic power*, dan menurunkan efisiensi. Ketika debit udara ditingkatkan akan menaikkan efisiensi.

**Kata kunci:** *Microbubble Generator*, *Image Processing*, *Diameter Bubble*, *Pressure Drop*, *Hydraulic Power*, Efisiensi

## ABSTRACT

Microbubble Generator, or MBG, is a device capable of producing microbubbles and represents the latest technological advancement in the field of aeration. In this research, a venturi-type microbubble generator with the addition of two twisted fin baffles, each with a twist angle of 30 degrees, was utilized. The study aimed to investigate the characteristics of microbubble size distribution and the performance of the microbubble generator, evaluated through parameters such as pressure drop ( $\Delta P$ ), hydraulic power ( $L_w$ ), and efficiency ( $\eta$ ), by varying the air flow rate ( $Q_G$ ) from 0.1 to 0.8 lpm and the water flow rate ( $Q_L$ ) from 40 to 60 lpm.

To analyze the microbubble size distribution, a high-speed video camera was used to capture images, which were subsequently processed using image processing techniques. A pressure transducer was utilized to record pressure data of the microbubble generator, followed by signal analysis to obtain the Probability Density Function (PDF) for knowing the character of pressure gradient distribution and the Power Spectral Density (PSD) for representing the signal frequency response.

The research findings indicated that the obtained bubble sizes ranged from 120–500  $\mu\text{m}$ , with the highest probability observed at a bubble diameter of 160  $\mu\text{m}$ . The pressure drop, hydraulic power and efficiency values were significantly influenced by variations in the water flow rate ( $Q_L$ ) rather than the air flow rate ( $Q_G$ ). Increasing the water flow rate resulted in higher pressure drop and hydraulic power, while decreasing the efficiency. On the other hand, increasing the air flow rate improved efficiency.

**Keywords:** Microbubble generator, image processing, bubble diameter, pressure drop, hydraulic power, efficiency.