

## INTISARI

Penelitian mengenai gelembung mikro (*microbubble*) terus mengalami perkembangan setiap tahunnya karena berbagai manfaatnya yang dapat diterapkan dalam bidang industri. Pada penelitian ini, studi eksperimental pengaruh sudut puntiran *baffle* terhadap kinerja *microbubble generator* (MBG) tipe venturi dilakukan. Empat buah *twisted baffle* dengan sudut puntiran *baffle*  $30^\circ$  dan  $60^\circ$  akan diposisikan pada sisi *inlet* venturi. Debit air ( $Q_L$ ) dan udara ( $Q_G$ ) akan divariasikan dalam rentang  $Q_L = 40 - 60$  lpm dan  $Q_G = 0,1 - 0,7$  lpm. Pola aliran multifasa akan direkam menggunakan kamera kecepatan tinggi untuk mendapatkan data diameter gelembung, sedangkan fluktuasi tekanan yang terjadi di dalam MBG akan dideteksi oleh sensor *pressure transducer*. Kinerja dari MBG akan dievaluasi melalui parameter sinyal *pressure drop* dan distribusi ukuran gelembung mikro.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rasio  $Q_L - Q_G$  dan sudut puntiran *baffle* ( $\theta$ ) mempengaruhi kinerja dari MBG. Besarnya  $Q_L$  dan  $\theta$  akan berbanding terbalik dengan ukuran gelembung, namun berbanding lurus dengan  $Q_G$ . Grafik PDF menunjukkan bahwa MBG mampu memproduksi gelembung berukuran  $100 - 300 \mu\text{m}$ . Di sisi lain,  $Q_L$  dan  $\theta$  akan berbanding lurus dengan nilai *pressure drop* ( $\Delta P$ ) dan *hydraulic power* ( $L_w$ ), namun berbanding terbalik dengan nilai *bubble generating efficiency* ( $\eta_B$ ). Debit udara tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai  $\Delta P$ ,  $L_w$  dan  $\eta_B$ . Nilai  $L_w$  tertinggi terjadi pada kombinasi  $Q_L = 60$  lpm,  $Q_G = 0,1$  lpm, dan  $\theta = 60^\circ$  sebesar 79 W. Semakin besar nilai  $L_w$ , semakin besar konsumsi daya pompa ( $L_{\text{pump}}$ ). Berdasarkan analisis sinyal *pressure drop*, nilai PSD dan *wavelet* secara signifikan dipengaruhi oleh  $Q_L$  dan  $\theta$  dibandingkan  $Q_G$ . Frekuensi dominan dari seluruh pengujian terletak pada rentang 0-10 Hz dengan energi *wavelet* maksimal pada level dekomposisi D6 dan D7.

**Kata Kunci:** *Twisted baffle*, Venturi, Distribusi gelembung, Kinerja, *Power Spectral Density*, Analisis *wavelet*.

## ABSTRACT

Research on microbubbles to be investigated every year because of the various benefits that can be applied in the industrial field. This study conducted an experimental study of the influence of the baffle twisting angle on the performance of the venturi type microbubble generator. Four twisted baffles with baffle twist angles of  $30^\circ$  and  $60^\circ$  were placed on the venturi inlet. Water and air flow rates varied at  $Q_L = 40 - 60$  lpm and  $Q_G = 0.1 - 0.8$  lpm. A high-speed camera records the flow behavior to obtain bubble diameter data, while a pressure transducer sensor detected the pressure fluctuations in the microbubble generator (MBG). The performance of the MBG was evaluated through the pressure drop signal parameter and the microbubble size distribution.

The experimental results indicate that  $Q_L - Q_G$  ratio and the baffle twisting angle ( $\theta$ ) affected the performance of the MBG. Water flow rates and the baffle twisting angle are inversely proportional to the bubbles' size. The PDF graph shows that MBG can produce  $100 - 300 \mu\text{m}$  bubbles. Furthermore,  $Q_L$  and  $\theta$  are directly proportional to the pressure drop ( $\Delta P$ ) and hydraulic power ( $L_w$ ) but inversely proportional to the value of the bubble-generating efficiency ( $\eta_B$ ). The value of  $Q_G$  do not significantly affect  $\Delta P$ ,  $L_w$  and  $\eta_B$  value. The highest  $L_w$  value occurs in the combination of  $Q_L = 60$  lpm,  $Q_G = 0.1$  lpm, and  $\theta = 60^\circ$  of 79 W. The greater the  $L_w$  value, the greater the pump power consumption ( $L_{\text{pump}}$ ). Based on pressure drop signal analysis, the PSD and wavelet values are significantly influenced by  $Q_L$  and  $\theta$  compared to  $Q_G$ . The dominant frequency of all tests lies in the range 0-10 Hz with maximum wavelet energy at decomposition levels D6 and D7.

**Keywords:** Twisted baffle, Venturi, Bubble distribution, Performance, Power Spectral Density, Wavelet analysis.