

BAB V

PENUTUPAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil desain, pengujian, dan analisis *visual* terhadap *Microbubble* yang dihasilkan oleh *Microbubble generator* tipe *venturi* dengan *membran foam open-cell* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain *nozzle venturi* yang dikombinasikan dengan *membran foam open-cell* terbukti efektif dalam menghasilkan *Microbubble*. Konfigurasi *venturi* dengan *membran foam* yang dipasang di *mixing chamber* aliran memungkinkan penurunan tekanan yang signifikan, memungkinkan udara disedot dan dipecah secara optimal. Selain itu, penerapan mekanisme buka-tutup pada *membran* meningkatkan kemudahan pemeliharaan tanpa mengurangi stabilitas kinerja pembentukan *Microbubble*. Oleh karena itu, desain *nozzle venturi* yang terintegrasi dengan *membran foam open-cell* dapat diklasifikasikan sebagai desain fungsional, praktis, dan efisien untuk produksi *microbubble*.
2. Pengaruh perbedaan ukuran *membran foam open-cell* mempengaruhi karakteristik pembentukan *Microbubble* dalam sistem *nozzle membran foam* dengan berdiameter $s=12$ (10.56mm, 10.92mm dan 11.4mm,) menghasilkan sebarang paling jauh dan luas area distribusi sebaran *Microbubble* tertinggi, *membran foam* dengan berdiameter kecil $s = 3$ mm (2.64mm, 2.73mm, dan 2.85 mm) cenderung menghasilkan lebar sudut sebaran *Microbubble* yang lebih luas. Hal ini menunjukkan bahwa dimensi *membran foam* memainkan peran krusial.
3. Analisis ukuran dan distribusi *microbubble* melalui inspeksi *visual* menggunakan *software imageJ* menunjukkan bahwa semua variasi *membran foam* mampu menghasilkan *Microbubble* dengan pola distribusi yang stabil. *Distribusi Microbubble* mencapai kondisi optimal pada jarak sekitar 200–400 mm dari *outlet venturi*, yang ditandai dengan persentase area penyebaran tertinggi. Setelah melewati zona ini, *microbubble* menurun dan runtuh. Berdasarkan hasil analisis area penyebaran, *membran foam* dengan diameter besar $s=12$ (10.56mm, 10.92mm dan 11.4mm,) menunjukkan aliran paling stabil dan *distribusi area sebaran Microbubble* paling optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan untuk penelitian lebih lanjut sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan kualitas data *visual*, disarankan menggunakan kamera dengan spesifikasi yang sesuai, seperti kamera berkecepatan tinggi atau kamera beresolusi tinggi, sehingga pembentukan dan pergerakan *microbubble* dapat terekam dengan jelas. Selain itu, penerapan sistem pencahayaan homogen dengan intensitas yang memadai sangat penting untuk mengurangi noise dan bayangan pada gambar, sehingga pemrosesan data dengan perangkat lunak *Microbubble* dapat menghasilkan hasil yang lebih optimal dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyan, Amnur, and Fadhli. 2023. "Pengaruh Variasi Tebal Orifice Dan Bilangan Reynolds Terhadap Penurunan Tekanan Pada Entrance Region." *Jurnal Quantum* 4 (2): 75–82.
- Al-Azzawi, Ali, Abouther Al-Shimmery, Ahmed Alshara, and Mohammed Razzaq Mohammed. 2023. "Computational Fluid Dynamics Simulation Assessment of *Inlet* Configuration Influence on Enhancing Swirl Flow Microbubble Generator Performance." *Journal of Engineering (United Kingdom)* 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/1457986>.
- Arianto, Achmad Rizki Arianto, Kusnadi, and Suhadi Parman. 2024. "Pembuatan 3D Karakter Desain Menggunakan Teknik Lod Untuk Optimasi Pada Game Mobile." *Jurnal TIKomSiN* 12 (2). <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v12i2.870>.
- Baco, Samuel Bozzi, Pedro Carlos Oprime, Luciano Campanini, and Gilberto Miller Devós Ganga. 2019. "Design of Experiments Used in Computer Trials: A Supportive Method for Product Development." *Pesquisa Operacional* 39 (2): 295–316. <https://doi.org/10.1590/0101-7438.2019.039.02.0295>.
- Darwis, Darwis, Joppy D. Mudeng, and Sammy N.J. Londong. 2019. "Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Sistem Akuaponik Dengan Padat Penebaran Berbeda." *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN* 7 (2): 15–21. <https://doi.org/10.35800/bdp.7.2.2019.24148>.
- Guler, Kutay, and Denisa Mirela Petrisor. 2021. "A Pugh Matrix Based Product Development Model for Increased Small Design Team Efficiency." *Cogent Engineering* 8 (1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2021.1923383>.
- Haggerty, Ryan, Dong Zhang, Jongwan Eun, and Yusong Li. 2023. "Characterization of Bubble Transport in Porous Media Using a Microfluidic Channel." *Water (Switzerland)* 15 (6). <https://doi.org/10.3390/w15061033>.
- Irdam, Fortinov Akbar, Munir Tanjung, and Amnur Akhyan. 2025. "Jurnal Dinamis (Scientific Journal of Mechanical Engineering) CFD Analysis of Orifice Placement and Thickness on Pressure Drop in Entrance and Fully-Developed Flow Regions" 13 (1): 8–16.
- Kalashetty, S.S. 2012. "Selection of Design Concept: A Case Study." *IOSR Journal of Engineering* 02 (10): 25–30. <https://doi.org/10.9790/3021-021042530>.
- Liew, Kelly Chung Shi, Athina Rasdi, Wiratni Budhijanto, Mohd Hizami Mohd Yusoff, Muhmmad Roil Bilad, Norazanita Shamsuddin, Nik Abdul Hadi Md Nordin, and Zulfan Adi Putra. 2020. "Porous Venturi-Orifice Microbubble Generator for Oxygen Dissolution