

## INTISARI

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses pencampuran fluida dalam Y-minimixer dengan *Flexible Vortex Generator* menggunakan teknik *Digital Image Processing* (DIP). Tujuan utama dari penelitian ini adalah menentukan efisiensi pencampuran dari berbagai kombinasi fluida, khususnya campuran air-air dan air-etanol, di bawah berbagai laju aliran. Penelitian dimulai dengan pengenalan pentingnya pencampuran fluida dalam berbagai industri, seperti farmasi dan pengolahan kimia. Hal ini menyoroti kebutuhan akan pencampuran yang efisien untuk memastikan kualitas produk dan konsistensi proses. Metodologi penelitian melibatkan penggunaan pompa suntik untuk mempertahankan laju aliran yang konstan dan terkontrol, serta bagian akrilik transparan dari minimixer digunakan untuk pengamatan visual. Gambar dan data visual diambil dan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini merinci peralatan yang digunakan, termasuk mesin laser *cutting*, mesin 3D *print* SLA, pompa suntik, dan kamera FujiFilm X-T100. Instalasi dan pengaturan eksperimental dijelaskan dengan cermat, memastikan reproduktibilitas. Temuan penelitian ini menunjukkan laju aliran optimal yang diperlukan untuk mencapai efisiensi pencampuran tertinggi untuk setiap kombinasi fluida. Hasilnya divalidasi melalui analisis komprehensif menggunakan metode DIP. Studi ini diakhiri dengan diskusi mengenai implikasi praktis dari temuan tersebut, menekankan relevansinya terhadap aplikasi industri di mana pencampuran fluida yang efisien sangat penting. Keterbatasan penelitian dan saran untuk penelitian masa depan juga disediakan.

Kata kunci: Y-minimixer, *micromixer*, percampuran fluida, *mixing efficiency*, *flow rate*, air-etanol

## ABSTRACT

This research was conducted to determine the fluid mixing process in a Y-minimixer with a Flexible Vortex Generator using the Digital Image Processing (DIP) technique. The main objective of this research is to determine the mixing efficiency of various fluid combinations, specifically water-water and water-ethanol mixtures, under various flow rates. The research began with the introduction of the importance of fluid mixing in various industries, such as pharmaceuticals and chemical processing. This highlights the need for efficient mixing to ensure product quality and process consistency. The research methodology involved the use of a syringe pump to maintain a constant and controlled flow rate, and a transparent acrylic part of the minimixer was used for visual observation. Images and visual data are captured and analyzed qualitatively and quantitatively. This research details the equipment used, including a laser cutting machine, a 3D printing SLA machine, a syringe pump, and a FujiFilm X-T100 camera. The installation and experimental setup are carefully described, ensuring reproducibility. The findings of this study indicate the optimal flow rate required to achieve the highest mixing efficiency for each fluid combination. The results were validated through comprehensive analysis using the DIP method. The study concludes with a discussion of the practical implications of the findings, emphasizing their relevance to industrial applications where efficient fluid mixing is critical. Limitations of the study and suggestions for future research are also provided.

**Keywords:** Y-minimixer, micromixer, fluid mixing, mixing efficiency, flow rate, water-ethanol