

Study of Micromixer CFD Simulation with Ansys Fluent and Micromixer Experiment using PDMS and Plasma Bonding = Kajian Simulasi CFD Micromixer Pasif Menggunakan Ansys Fluent dan Eksperimen Micromixer Menggunakan PDMS dan Plasma Bonding

Ignatius Adrian, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545906&lokasi=lokal>

Abstrak

Micromixing adalah proses mencampur cairan pada skala gerakan fluida dan gerakan molekul yang paling kecil [1]. Perilaku fluida berbeda pada skala mikro dibandingkan dengan skala makroskopik. Hal ini disebabkan oleh tegangan permukaan, dissipasi energi, dan resistansi fluidik yang mulai mendominasi sistem. Penggunaan micromixing telah meningkat secara stabil di berbagai bidang seperti diagnostik biomedis, kontrol keamanan pangan, perlindungan lingkungan, dan pencegahan epidemi hewan.

Micromixing dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu aktif dan pasif [2]. Mixer pasif mengandalkan energi pemompaan, sedangkan mixer aktif mengandalkan sumber daya eksternal. Jenis-jenis khas mixer pasif meliputi T- atau Y-shaped, laminasi paralel, sekuensial, pemfokusan peningkatan mixer, dan droplet micromixers.

CFD, singkatan dari Computational Fluid Dynamics, adalah perangkat lunak yang memungkinkan simulasi pergerakan fluida, transportasi panas, dan fenomena lain seperti fisika. CFD dibangun berdasarkan prinsip diskritisasi, dengan membagi domain fluida menjadi elemen-elemen kecil dan kemudian menyelesaikan persamaan secara numerik. CFD sendiri terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pra-pemrosesan, perhitungan, dan pasca-pemrosesan. CFD juga dapat digunakan untuk mensimulasikan fenomena fluida di lingkungan mikro (Termiz, 2020)[7].

PDMS sering digunakan untuk membuat micromixer, dipilih karena propertinya seperti biokompatibilitas, hidrofobisitas, dan fleksibilitas.

Skripsi ini berfokus pada pembuatan sebuah mikromikser menggunakan metode PDMS dan ikatan plasma untuk membuat mikromikser, serta menggunakan CFD untuk mensimulasikan kondisi serupa dengan mikromikser yang dibuat. Hasil dari eksperimen dan simulasi akan dipelajari lebih lanjut.

.....Micromixing is mixing at the smallest scale of fluid motion and molecular motion [1]. The behaviour of fluid is different on the micro scale compared to the macroscopic scale. This is caused by surface tension, energy dissipation, and fluidic resistance that starts to dominate the system. The use of micromixing have been steadily increasing in various fields, such as biomedical diagnostics, food safety control, environmental protection, and animal epidemic prevention. Micromixing can be classified into two categories, active and passive [2]. Passive mixers rely on on pumping energy, and active mixers rely on an external power source. The typical types of a passive mixer are T- or Y-shaped, parallel lamination, sequential, focusing enhanced mixers, and droplet micromixers.

CFD, short for Computational Fluid Dynamics, is a software that allows the simulation of fluid movement, heat transport, and other phenomena such as physics. CFD is built on the principle of discretization, by dividing the fluid domain into smaller elements and then solving the equations numerically. CFD itself is divided into three sections, pre-processing, calculation, and post-processing. CFD can also be used to simulate fluid phenomenon in a micro environment (Termiz, 2020)[7].

PDMS is often used to create a micromixer, chosen for its properties such as biocompatibility, hydrophobicity, and flexibility.

This paper focuses on fabricating a micromixer using the method of PDMS and plasma bonding to fabricate a micromixer, and using CFD to simulate a similar condition to the fabricated micromixer. The results from the experiment and the simulation will then be studied.