BAB V
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) mengenai pengaruh variasi kecepatan aliran dan irradiasi terhadap kinerja *PhotoFuelCell*, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi kecepatan aliran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap distribusi aliran fluida di dalam ruang anoda (*anodic chamber*), sedangkan variasi irradiasi tidak memberikan perubahan yang berarti terhadap pola distribusi kecepatan fluida. Peningkatan kecepatan inlet dari 1 m/s hingga 4 m/s menyebabkan daerah berkecepatan tinggi semakin luas dan meningkatkan perpindahan massa menuju permukaan *photoanode*. Namun, kecepatan aliran yang lebih tinggi juga mengurangi *residence time* fluida di dalam reaktor.
2. Variasi kecepatan aliran dan irradiasi berpengaruh terhadap efisiensi degradasi benzoic acid (BA). Peningkatan irradiasi dari 400 W/m² menjadi 1000 W/m² meningkatkan proses fotokatalitik sehingga nilai *mass fraction* BA di outlet semakin rendah dan efisiensi degradasi meningkat. Sebaliknya, peningkatan kecepatan aliran dari 1 m/s menjadi 4 m/s menyebabkan efisiensi degradasi menurun karena waktu tinggal fluida di dalam *anodic chamber* menjadi lebih singkat meskipun perpindahan massa meningkat.
3. Kondisi operasi dengan performa terbaik pada penelitian ini diperoleh pada kecepatan inlet 1 m/s dan irradiasi 1000 W/m², dengan nilai *mass fraction* benzoic acid di outlet sebesar $1{,}81 \times 10^{-6}$ dan efisiensi degradasi benzoic acid sebesar 58,9%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kombinasi kecepatan aliran yang rendah dan irradiasi yang tinggi memberikan keseimbangan terbaik antara waktu tinggal fluida, perpindahan massa, dan laju reaksi fotokatalitik, sehingga menghasilkan kinerja *PhotoFuelCell* yang paling optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan Geometri *Anodic Chamber*

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan variasi geometri *anodic chamber*, seperti perubahan bentuk saluran, posisi inlet dan outlet, maupun luas permukaan *photoanode*. Pengembangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan distribusi aliran fluida dan efisiensi degradasi benzoic acid (BA) pada sistem *PhotoFuelCell*.

2. Validasi Eksperimental

   Hasil simulasi CFD sebaiknya divalidasi melalui pengujian eksperimental pada prototipe *PhotoFuelCell* sehingga hasil simulasi dapat dibandingkan dengan kondisi aktual dan meningkatkan tingkat kepercayaan model yang digunakan

3. Optimasi Performa PhotoFuellCell

   Kondisi operasi terbaik pada penelitian ini diperoleh pada kecepatan inlet 1 m/s dan irradiasi 1000 W/m^2. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada optimasi sistem irradiasi maupun konfigurasi reaktor untuk meningkatkan efisiensi degradasi benzoic acid (BA).