

Indrawan Prasetyo
NPM 0403020432
Departemen Teknik Mesin

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Harinaldi, M.Eng

**PERPINDAHAN MASSA KONVEKTIF DENGAN KONTROL
TURBULENSI MENGGUNAKAN GANGGUAN DINDING PADA
SEL ELEKTROKIMIA PLAT SEJAJAR**

ABSTRAK

Penelitian ini memanfaatkan aliran turbulensi yang ditimbulkan pencetus turbulensi dengan menggunakan gangguan dinding pada suatu aliran fluida elektrolit untuk meningkatkan laju perpindahan massa antara plat elektroda sejajar dalam suatu kanal aliran. Model eksperimental yang dikaji merupakan dasar dari berbagai proses elektrokimia terapan, antara lain elektroplating pada berbagai peralatan yang digunakan di dunia industri. Plat tembaga dan cairan CuSO_4 dipilih sebagai elektroda dan elektrolit dalam penelitian ini. Pengukuran laju perpindahan massa ini menggunakan teknik *limiting diffusion current* yang merupakan representasi dari perpindahan elektron karena adanya arus listrik yang mengalir dari kedua plat tembaga dan elektrolit.

Dengan menggunakan pencetus turbulensi model gangguan dinding berupa pagar (*fence*) maka hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa laju perpindahan massa mengalami kenaikan di bagian menuju *fence* dan mengalami penurunan dibagian setelah melewati *fence*. Pada bagian yang menjauh dari *fence* aliran mengalami *redeveloping*. Dari penelitian ini perpindahan massa ternyata tidak berbanding lurus dengan kenaikan bilangan Reynolds melainkan mengalami fluktuasi, dimana dalam rentang $\text{Re}=500-3000$ diperoleh koefisien perpindahan massa sebesar $K_m = 3.5 \times 10^{-4} \text{ (m/s)}$ - $3.85 \times 10^{-4} \text{ (m/s)}$ yang merupakan peningkatan sebesar 24,75% dari kondisi tanpa turbulensi aliran, $K_m = 3.1 \times 10^{-4} \text{ (m/s)}$. Secara umum penggunaan metode kontrol turbulensi dapat meningkatkan perpindahan massa pada proses elektrokimia. Terutama dibagian upstream atau hulu hingga mendekati *fence* dan pada bagian akhir kanal. Penggunaan metode ini dapat dipertimbangkan untuk digunakan pada dunia industri agar menghasilkan suatu proses yang efektif dan efisien.

Kata kunci : elektrokimia, perpindahan massa, gangguan dinding

Indrawan Prasetyo
NPM 0403020432
Mechanical Engineering Departement

Counsellor
Dr. Ir. Harinaldi, M.Eng

**MASS TRANSFER WITH TURBULENCE CONTROL BY WALL
OBSTRUCTION IN A PARALLEL PLATE ELECTROCHEMICAL
FLOW CELL**

ABSTRACT

This research uses a turbulence flow which is generated by placing wall obstruction in an electrolyte flow to increase mass transfer in a parallel plate electrochemical flow cell. The experimental method being investigated is a basic of some applied electrochemical processes, i.e, electroplating process which is widely used in industries. Copper plate is chosen as electrode and Calcium Sulphate or CuSO_4 liquid as an electrolyte in this experiment. Mass transfer between the electrode is measured by using limiting diffusion current as result of electrone movement between cathode and anode occurs in this experiment.

The results of this experiment shows that the rate of mass transfer increase at just upstream and downstream of the fence. Far from the downstream area the flow redevelops. Rate mass transfer in this case does not increas linierly with Reynolds number, but rather fluctuates. In the range of $\text{Re} = 500 - 3000$, the maximum transfer coefficient ranges from $K_m = 3.5 \times 10^{-4}$ (m/s) to 3.85×10^{-4} (m/s). This result show 24,75% improvement from the condition without turbulence, $K_m = 3.1 \times 10^{-4}$ (m/s). In general, this methods can increase the mass transfer than using the conventional electrochemistry methods, especially in upstream area before the fence and in the end of the channel. This methods can be applied in industry to make the efficient and effective process.

Keyword : electrochemistry, mass transfer, wall obstruction