

Hanifa Akrom
NPM 04 04 02 035 5
Departemen Teknik Mesin

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Harinaldi, M.Eng

**PERPINDAHAN MASSA KONVEKTIF DENGAN KONTROL
TURBULENSI MENGGUNAKAN METODE WALL RECESS PADA
SEL ELEKTROKIMIA PLAT SEJAJAR**

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan suatu penerapan kajian ilmu Mekanika Fluida dalam bidang rekayasa proses utamanya proses elektrokimia di bidang manufaktur. Penelitian ini mengkaji pemanfaatan aliran turbulensi yang ditimbulkan oleh aliran separasi bertaut kembali (separating-reattached flow) akibat gangguan terhadap aliran, untuk meningkatkan laju perpindahan massa antara dua sel elektrokimia pelat sejajar dalam suatu kanal aliran fluida elektrolit yang merupakan dasar dari proses electroplating pada berbagai peralatan yang digunakan di dunia industri. Plat tembaga dan larutan CuSO_4 dipilih sebagai elektroda dan elektrolit dalam penelitian ini.

Dalam penelitian ini, laju perpindahan massa antar elektroda diukur dalam kondisi dimana turbulensi aliran dikendalikan secara pasif dengan memasang elemen pencetus turbulensi berupa kontur tangga dengan berbagai variasi kecepatan aliran utama cairan elektrolit tersebut. 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.

Hasil yang diperoleh menunjukkan perbandingan antara nilai koefisien perpindahan massa (K_m) yang diperoleh dengan nilai K_m yang terdapat pada referensi dan penelitian sebelumnya, serta dibandingkan pula dengan nilai diffusive flux yang didapat dari pendekatan komputasi menggunakan CFD yang dikerjakan oleh tim lain. Dalam penelitian ini, perpindahan massa berbanding lurus dengan kenaikan bilangan Reynolds. Dalam rentang $Re=300-3000$ diperoleh koefisien perpindahan massa sebesar $K_m=3,299 \times 10^{-4} \text{ (m/s)} - 3,891 \times 10^{-4} \text{ (m/s)}$ yang merupakan peningkatan sebesar 25,52 % dari kondisi tanpa turbulensi aliran..

Kata kunci : elektroplating, perpindahan massa, kontrol turbulen

Hanifa Akrom
NPM 04 04 02 035 5
Mechanical Engineering Department

Counselor
Dr. Ir. Harinaldi, M.Eng

**CONVECTIVE MASS TRANSFER WITH TURBULENCE CONTROL BY
WALL RECESS METHOD IN A PARALLEL PLATE
ELECTROCHEMICAL FLOW CELL**

ABSTRACT

This research is an application of fluid mechanics study in the field of process engineering, especially electrochemistry process in manufacture area. This research investigates the use of turbulence generated by separating-reattached flow to increase the rate of mass transfer in a parallel plate electrochemical flow cell which is the basic of electroplating process in industries. Copper plate is selected as electrode and CuSO_4 as electrolyte in this experiment.

In this research, mass transfer will be measured in some condition, where turbulence flow is controlled passively by installing turbulence promoter (step) in the cathode. Mass transfer between two electrode is measured by using limiting diffusion current as result of electron movement between cathode and anode occurred in this experiment.

The result of this experiment shows the comparison between mass transfer coefficient (K_m), obtained from the experiment, with value of K_m in the reference, and also compared with the value of diffusive flux obtained from Computational Fluid Dynamics works (done by separate team). Rate of mass transfer in this research increases linearly with Reynolds number. In the range of $\text{Re}=300-3000$, the maximum mass transfer coefficient range from $K_m=3,299 \times 10^{-4} \text{ (m/s)}$ – $3,891 \times 10^{-4} \text{ (m/s)}$. This result shows 25,52 % improvement from the condition without turbulence.

Keyword : electroplating, mass transfer, turbulence