

## ABSTRAK

Hidrogen adalah salah satu alternatif solusi dari permasalahan krisis energi yang dialami dunia pada zaman ini. *Fuel cell* adalah salah satu teknologi yang memanfaatkan hydrogen sebagai kebutuhan utama proses kerja. *Fuel cell* menerima hydrogen dan menghasilkan energi listrik, panas dan air melalui reaksi dengan oksigen pada bagian membrane *fuel cell*. Energi listrik yang dihasilkan oleh *fuel cell* dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang yang salah satunya adalah transportasi. Dalam dunia transportasi, salah satu hal yang diutamakan adalah efisiensi dan kehandalan penggerak untuk menunjang keselamatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah kontrol kecepatan dengan motor DC sebagai objek penelitian dengan memanfaatkan energi listrik dari proses *fuel cell*. Kontrol yang diharapkan adalah sebuah kontrol yang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan hydrogen sebagai bahan bakar utama dengan mengatur *flow rate* umpan hydrogen ke dalam *fuel cell* agar tidak terjadi *over flow* yang menyebabkan terbuangnya hydrogen. Kontrol yang dirancang diharapkan dapat meningkatkan respon dari motor. Dengan tujuan tersebut, maka sistem kontrol yang cocok adalah sistem kontrol PID yang akan memberikan dampak pada respon transien sistem. PID adalah sistem kontrol yang terdiri dari konstanta – konstanta proporsional, derivatif, dan integral. Konstanta tersebut akan di-*tunning* melalui metode kedudukan akar untuk memperoleh sistem dengan *rise time* yang cepat dan *%overshoot* kurang dari 10%. Dengan metode kedudukan akar dan *tunning* parameter kontrol, maka diperoleh sistem kontrol PID dengan  $K_p = 0.73$ ,  $K_i = 0.094$ ,  $K_d = 1$  yang menyebabkan sistem memiliki respon transien berupa yaitu *rise time* = 10.1s, *settling time* = 66s, *peak time* = 40.9s, *% Overshoot* = 8.66%, dan nilai tunak = 1

**Kata Kunci** - Instrumentasi energi, Hidrogen, Motor Dc, *Fuel Cell*, Kontrol PID

## **ABSTRACT**

*Hydrogen is one of the alternate way that become a solution of the crisis of energy problems nowadays. Fuel cell is the technologie that using the hydrogen as the main supply to works. Fuel cell transform the hydrogen into electric power, heat, and water from the reaction with oxygen in the fuel cell's membrane. The electric power that was made by the fuel cell can be used for a lot of things and transportation is one of the things that need the electric power. In the transportation, the most important things are efficiency and reliability to make sure that one of the transportation technologie is save to be used. This research main point is to make a design of a speed controller for a DC motor as a main object using the power that was created by fuel cell. The controller is a system that will increase the efficiency of the hydrogen using, as a main supply, with controlling the flow rate of hydrogen that flowed into the fuel cell in order to avoid the over flowing of hydrogen that will be causing the hydrogen wasted. Moreover, the controller will boost the DC motor's respons. In order to fulfill the purpose of the research, the method that is the most suited for the case is PID control system that will boosted the transient respons from the system. PID is a controller that stands from a proportional, derivatif, and integral parameters. That parameters will be tuned using a rootlocus method with the purpose to make a system that has a quick rise time and % overshoot below 10%. With the parameters tuning based on root-locus method, the researcher design the PID control with  $K_p = 0.73$ ,  $K_i = 0.094$ ,  $K_d = 1$  that will makes the system has rise time = 10.1s, settling time = 66s, peak time = 40.9s, % Overshoot = 8.66%, steady state = 1 as the transient response's result.*

**Key Words – Instrumentation of Energi, Hydrogen, DC Motor, Fuel Cell, PID**