

ISBN : 978-602-19997-1-4 (jil 1)

---

**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL  
KOMPUTER DAN ELEKTRO  
(SENAPUTRO) 2012  
BUKU-1**

10 Maret 2012



Editor : Sukoco

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SURAKARTA  
2012**

---



# IMPLEMENTASI ADAPTIVE SWITCHING FUZZY LOGIC CONTROLLER SEBAGAI PENGENDALI LEVEL AIR PADA TIGA BEJANA BERINTERAKSI

Satryo Budi Utomo<sup>1)</sup>, Rusdhianto<sup>2)</sup>, Katjuk Astrowulan<sup>3)</sup>

1) Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jember  
Kampus Tegalboto Jember 68111

2) 3) Fakultas Teknik Industri, Jurusan Sistem Pengaturan ITS  
Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111  
satryo.budiutomo@yahoo.com

## Abstrak

Three Tank merupakan tiga bejana yang saling berintraksi. Dengan adanya perubahan beban menyebabkan perubahan level pada masing-masing bejana. Untuk meredam osilasi dibutuhkan sebuah kontrol MIMO menggunakan algoritma Adaptive Fuzzy Controller. Error pada masing-masing bejana merupakan sinyal masukan kontroler. Mekanisme proses adaptasi kontroler berupa perubahan fungsi keanggotaan output untuk menentukan sinyal keluaran berupa kondisi On-off valve. Hasil implementasi menunjukkan bahwa Adaptive Fuzzy Controller mampu memperbaiki respon ketika terjadi perubahan beban dan meredam osilasi dengan range error -1 hingga 1.

Kata kunci : Three Tank, kontroler adaptive fuzzy, MIMO

## 1. PENDAHULUAN

Three tank system adalah suatu tiga bejana yang saling berhubungan antara bejana satu dengan bejana yang lainnya. Bejana air banyak sekali digunakan pada industri industri besar, antara lain proses pencampuran minuman, proses penyaringan air, dan proses pengolahan bahan kimia.

Prinsip pengendalian level adalah menjaga air pada level tertentu. Untuk mengatur ketinggian air tersebut salah satu tekniknya adalah mengatur kecepatan pompa air sehingga menyebabkan debit air ( $Q_{in}$ ) berubah ubah. Pada pemodelan sistem tersebut variabel yang dikontrol berupa dua buah valve yang bergerak dengan dua keadaan on dan off (switching) untuk menjaga level air dengan ketinggian tertentu pada masing masing bejana. Kontroler yang digunakan adalah Adaptive Fuzzy karena telah terbukti handal. [6],[7].

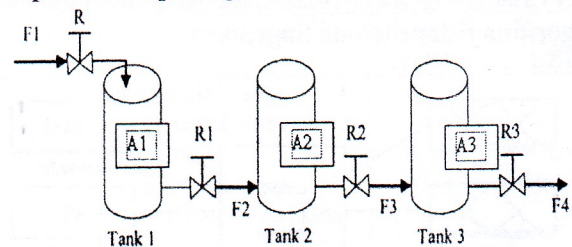
Penelitian bertujuan untuk menjaga level air yang mempunyai ketinggian yang berbeda pada

three tank, dan ketika diberikan gangguan sistem diharapkan stabil dengan waktu yang sangat cepat.

## 2. DESKRIPSI SISTEM THREE TANK

### 2.1 Sistem Three Tank [6]

Three tank system adalah suatu tiga buah bejana yang saling berhubungan. Pada sistem three tank ini merupakan sistem yang banyak dijumpai didalam industri minuman, dan indutri bahan kimia. Skema three tank ini mengacu pada rancangan sebelumnya [6]. Gambar konsep sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Konsep Sistem Three Tank

### 2.2 Permodelan Matematis

Plant yang terdapat pada gambar 1 dapat dimodelkan secara matematis dengan variabel state didefinisikan oleh persamaan  $x_1 = h_1$ ,  $x_2 = h_2$ ,  $x_3 = h_3$ . Variabel input didefinisikan oleh persamaan  $u_1 = F_1$  dan variabel output didefinisikan oleh persamaan  $y = h_1 = x_1$ ,  $y = h_2 = x_2$ ,  $y = h_3 = x_3$ . Dengan menggunakan rumus [5], didapat persamaan model matematik dari three tank.

$$\dot{x}_1 = -\frac{1}{R_1 C_1} x_1 + \frac{1}{R_1 C_1} x_2 + \frac{1}{C_1} u$$

$$\dot{x}_2 = -\frac{1}{R_1 C_2} x_1 - \left( \frac{1}{R_1 C_2} + \frac{1}{R_2 C_2} \right) x_2 + \frac{1}{R_2 C_2} x_3$$

$$\dot{x}_3 = -\frac{1}{R_2 C_3} x_2 - \frac{1}{R_2 C_3} x_3 - \frac{1}{C_1} x_3$$