

**ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) SEBAGAI METODE  
KLASTERING SINYAL ELECTROOCULOGRAPHY UNTUK KENDALI  
ALTERNATIF KURSI RODA PINTAR**

**TESIS**

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata dua  
(S-2) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh

Mardiah Bahri  
1720952009

Pembimbing  
Dr. Eng. Muhammad Ilhamdi Rusydi  
19820522 200501 1 002



**Program Studi Magister  
Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Andalas  
2020**

Judul	ANFIS ( <i>Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System</i> ) sebagai Metode Klastering Sinyal Electrooculography untuk Kendali Alternatif Kursi Roda Pintar	Mardiah Bahri
Program Studi	Magister Teknik Elektro	1720952009
Fakultas Teknik Universitas Andalas		

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi kursi roda telah sampai pada lahirnya *Intelligent Wheelchair*, dimana kursi roda bergerak menggunakan motor elektrik yang dinavigasikan oleh gabungan beberapa metode input perintah berdasarkan sistem cerdas buatan (*Artificial Intelligent*). Metode input dengan pengontrolan menggunakan kamera (deteksi wajah dan pergerakan mata), suara serta gesture kepala memiliki ketergantungan terhadap intensitas cahaya dan tingkat kebisingan suara. Oleh karena itu, diperlukan metode pengontrolan alternative berupa biosignal, khususnya EOG yang mampu merekam kontraksi otot pergerakan mata pengguna. Sistem ANFIS digunakan sebagai klastering sinyal EOG. ANFIS dirancang untuk mampu mengenali arah pandang mata (kanan, kiri, atas, bawah) dan kedipan mata serta jarak perpindahan pandangan mata (derajat sudut mata). Pada pengujian sistem ANFIS, dilakukan dua variasi jumlah *membership fuction* (MF), yaitu lima MF (*verysmall, small, medium, big, verybig*) dan tiga MF (*small, medium, big*). Dari total 1176 data uji, pengujian kanan 5MF memperoleh *error* sebesar 11,22% dan 3MF memperoleh *error* sebesar 9,18%, pengujian kiri 5MF memperoleh *error* sebesar 6,46% dan 3MF memperoleh *error* sebesar 5,44%, pengujian atas 5MF memperoleh *error* sebesar 2,3% dan 3MF memperoleh *error* sebesar 11,22%, pengujian bawah 5MF memperoleh *error* sebesar 2,38% dan 3MF memperoleh *error* sebesar 8,50%. Rata-rata *error* pada ANFIS 5MF adalah 94,39% sedangkan 3MF sebesar 91,41%. Dari hasil pengujian terbukti sistem ANFIS mampu menklastering sinyal EOG sehingga dapat mengenali sinyal input EOG sebagai perintah dalam pengontrolan kursi roda pintar.

Kata Kunci : Kursi Roda Pintar, Sistem Klastering, Sinyal Bio, ANFIS, *Electroocuography*.

Title	ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) as an Electrooculography Signal Clustering Method for Alternative Control of Smart Wheelchairs	Mardiah Bahri
Mayor	Electrical Engineering	1720952009
Engineering Faculty Andalas University		

### ABSTRACT

The development of wheelchair technology has led to the birth of Intelligent Wheelchairs, where wheelchairs move using electric motors that are navigated by a combination of several command input methods based on artificial intelligent systems. The input method is controlled by using a camera (face detection and eye movement), voice and head gestures depend on light intensity and sound noise level. Therefore, alternative control methods such as biosignal are needed, especially EOG which is able to record the contraction of muscles in the user's eye movements. ANFIS system is used as clustering of EOG signals. ANFIS is designed to be able to recognize the direction of eye gaze motion (right, left, up, down) and blink of the eye and distance of eye movement (degree of angle of eye). In ANFIS system, two variations of the number of membership function (MF) were carried out, are five MFs (verysmall, small, medium, big, verybig) and three MFs (small, medium, big). From a total of 1176 test data, the 5MF right test gets an error of 11.22% and 3MF gets an error of 9.18%, the 5MF left test gets an error of 6.46% and 3MF gets an error of 5.44%, the test of 5MF gets an error error of 2.3% and 3MF get an error of 11.22%, testing under 5MF gets an error of 2.38% and 3MF gets an error of 8.50%. The average error on ANFIS 5MF was 94.39% while 3MF was 91.41%. From the test results it was proven that the ANFIS system was able to clamp the EOG signal so that it could recognize the EOG input signal as a command in controlling a smart wheelchair.

Keyword : Smart Wheelchairs, Clustering Systems, Biosignals, ANFIS, Electrooculography