

**IMPLEMENTASI KENDALI ADAPTIF KURSI RODA BERBASIS
GERAKAN TUBUH DENGAN KALIBRASI PERSONAL
MENGUNAKAN SVM DAN K-NN**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh

Zahid Dwi Putra Ad'ha

2210951026

Pembimbing 1

Heru Dibyo Laksono, S.T.,M.T

NIP. 197701072005011002

Pembimbing 2

Baik Budi, S.T.,M.T

NIP. 198903292024061001



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas**

2026

Judul	Implementasi Kendali Adaptif Kursi Roda Berbasis Gerakan Tubuh dengan Kalibrasi Personal Menggunakan SVM dan K-NN	Zahid Dwi Putra Ad'ha
Program Studi	Teknik Elektro	2210951026
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Mobilitas merupakan aspek penting dalam menunjang kemandirian penyandang disabilitas. Namun, sistem kendali kursi roda elektrik berbasis joystick masih sulit digunakan oleh pengguna yang memiliki keterbatasan fungsi motorik pada tangan. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem kendali adaptif kursi roda berbasis gerakan tubuh menggunakan sensor inersia dengan mekanisme kalibrasi personal, menganalisis performa metode Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbor (K-NN) dalam mengklasifikasikan gerakan tubuh sebagai perintah kendali, mengevaluasi performa kedua metode pada implementasi kursi roda tanpa kalibrasi personal, serta menganalisis pengaruh penerapan kendali adaptif melalui kalibrasi personal. Sistem menggunakan tiga sensor MPU6050 untuk memperoleh data orientasi berupa pitch, roll, dan yaw. Sebelum proses klasifikasi, dilakukan kalibrasi personal dengan merekam lima gerakan, yaitu diam, maju, mundur, belok kiri, dan belok kanan sebagai acuan normalisasi menggunakan Min-Max Scaling, sehingga sistem dapat menyesuaikan karakteristik gerakan setiap pengguna. Data yang telah dinormalisasi kemudian diklasifikasikan menggunakan metode SVM dan K-NN serta diimplementasikan pada kursi roda elektrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SVM memperoleh akurasi klasifikasi sebesar 98,79%, lebih tinggi dibandingkan metode K-NN sebesar 97,58%. Pada implementasi tanpa kalibrasi personal, metode SVM memperoleh tingkat keberhasilan sebesar 94,66%, sedangkan metode K-NN sebesar 92,66%. Setelah diterapkan kendali adaptif berupa kalibrasi personal, tingkat keberhasilan meningkat menjadi 96,66% untuk SVM dan 94,00% untuk K-NN. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kalibrasi personal mampu meningkatkan performa sistem dengan menyesuaikan karakteristik gerakan setiap pengguna, sementara metode SVM memberikan performa yang lebih baik dibandingkan dengan K-NN baik pada tahap klasifikasi maupun implementasi kursi roda. Kata Kunci: kursi roda, sensor inersia, kendali adaptif, SVM, K-NN		

<i>Title</i>	<i>Implementation of Adaptive Wheelchair Control Based on Body Movement with Personal Calibration Using SVM and K-NN</i>	<i>Zahid Dwi Putra Ad'ha</i>
<i>Study Program</i>	<i>Electrical Engineering</i>	<i>2210951026</i>
<i>Faculty of Engineering, Andalas University</i>		
<i>Abstract</i> <i>Mobility is an essential aspect of supporting the independence of people with disabilities. However, conventional joystick-based electric wheelchair control systems remain difficult to operate for users with impaired hand motor functions. This study aims to implement an adaptive wheelchair control system based on body movements using inertial sensors with a personal calibration mechanism, analyze the performance of the Support Vector Machine (SVM) and K-Nearest Neighbor (K-NN) algorithms in classifying body movements as wheelchair control commands, evaluate their performance when implemented on an electric wheelchair without personal calibration, and analyze the effect of adaptive control through personal calibration. The proposed system employs three MPU6050 inertial sensors to acquire orientation data in the form of pitch, roll, and yaw. Prior to the classification process, a personal calibration procedure is performed by recording five body movements, namely stationary, forward, backward, left turn, and right turn, to determine the minimum and maximum movement ranges for each user. These values are then used as references for Min-Max Scaling normalization, enabling the system to adapt to individual movement characteristics. The normalized data are subsequently classified using the SVM and K-NN algorithms and implemented on an electric wheelchair. The experimental results show that the SVM algorithm achieved a classification accuracy of 98.79%, outperforming the K-NN algorithm, which achieved 97.58%. During implementation without personal calibration, the SVM and K-NN methods achieved success rates of 94.66% and 92.66%, respectively. After applying adaptive control through personal calibration, the success rates increased to 96.66% for SVM and 94.00% for K-NN. These results demonstrate that personal calibration improves the system's performance by adapting the normalization process to the movement characteristics of each user, while the SVM algorithm consistently outperformed the K-NN algorithm in both the classification stage and real-time wheelchair implementation.</i> <i>Keywords: wheelchair, inertial sensor, adaptive control, SVM, K-NN</i>		