

**IMPLEMENTASI KENDALI KURSI RODA BERBASIS GERAKAN
TUBUH DENGAN ALGORITMA RANDOM FOREST MENGGUNAKAN
SENSOR MPU-6050 DAN ULTRASONIK SEBAGAI *VERRIDE*
OTOMATIS**

TUGAS AKHIR

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

Oleh

Rizki Sarhans

NIM. 2210957001

Pembimbing 1:

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

NIP. 197701072005011002

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Ilhamdi Rusydi, S.T., M.T.

NIP. 198205222005011002



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

2026

Judul	Implementasi Kendali Kursi Roda Berbasis Gerakan Tubuh dengan Algoritma Random Forest Menggunakan Sensor MPU-6050 dan Ultrasonik sebagai <i>Override</i> Otomatis	Rizki Sarhans
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2210957001
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Mobilitas mandiri merupakan kebutuhan vital bagi penyandang disabilitas fisik yang memiliki keterbatasan dalam mengoperasikan kursi roda manual atau elektrik berbasis <i>joystick</i>. Keterbatasan fungsi motorik ekstremitas atas menuntut pengembangan teknologi asistif yang lebih intuitif dan aman. Penelitian ini mengusulkan sistem kendali kursi roda berbasis gerakan tubuh sebagai solusi mobilitas yang lebih mandiri. Sistem ini mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 dengan tiga sensor IMU MPU-6050 yang ditempatkan pada sendi scapulothoracic dan lumbar (L1-L2) untuk menangkap data kinematika tubuh secara <i>real-time</i>. Data tersebut diklasifikasikan menggunakan algoritma Random Forest menjadi lima perintah navigasi: maju, mundur, belok kanan, belok kiri, dan berhenti. Sebagai lapisan perlindungan tambahan, dua sensor ultrasonik HC-SR04 diimplementasikan sebagai fitur <i>Safety Override</i> otomatis yang didukung peringatan <i>buzzer</i> bertingkat. Hasil evaluasi menunjukkan model mencapai akurasi komputasi sebesar 97,58% dengan implementasi <i>real-time</i> mencapai 96,89%. Mekanisme <i>Safety Override</i> menunjukkan tingkat keberhasilan 95,56% pada rintangan statis dan 92,22% pada rintangan dinamis sederhana, di mana penurunan akurasi pada objek dinamis disebabkan oleh keterbatasan sudut efektif sensor ultrasonik (15 derajat). Secara keseluruhan, sistem kendali <i>closed-loop</i> ini terbukti responsif dan adaptif, serta mampu meningkatkan aspek keselamatan dan kemandirian bagi pengguna disabilitas fisik dengan keterbatasan motorik ekstremitas atas. Kata kunci: kursi roda, disabilitas, gerakan tubuh, Random Forest, <i>Safety Override</i>.		

<i>Title</i>	<i>Implementation of a Body Movement-Based Wheelchair Control System Using the Random Forest Algorithm with MPU-6050 and Ultrasonic Sensors for Automatic Override</i>	Rizki Sarhans
<i>Study Program</i>	<i>Bachelor of Electrical Engineering</i>	2210957001
<i>Faculty of Engineering Andalas University</i>		
<i>Abstract</i> <i>Independent mobility is a crucial necessity for individuals with physical disabilities who have limitations in operating manual or joystick-based electric wheelchairs. Limitations in upper extremity motor function demand the development of more intuitive and safer assistive technologies. This study proposes a body movement-based wheelchair control system as a solution for more independent mobility. The system integrates an ESP32 microcontroller with three MPU-6050 IMU sensors placed on the scapulothoracic and lumbar (L1-L2) joints to capture real-time body kinematics data. This data is classified using the Random Forest algorithm into five navigation commands: forward, backward, turn right, turn left, and stop. As an additional layer of protection, two HC-SR04 ultrasonic sensors are implemented as an automatic Safety Override feature, supported by multi-level buzzer warnings. Evaluation results indicate that the model achieved a computational accuracy of 97.58%, with real-time implementation reaching 96.89%. The Safety Override mechanism demonstrated a success rate of 95.56% for static obstacles and 92.22% for simple dynamic obstacles, where the decrease in accuracy for dynamic objects was attributed to the limited effective measuring angle of the ultrasonic sensors (15 degrees). Overall, this closed-loop control system proved to be responsive and adaptive, capable of enhancing safety and independence for individuals with physical disabilities and upper extremity motor limitations.</i> <i>Keywords:</i> <i>wheelchair, disability, body movement, Random Forest, Safety Override.</i>		