

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE* DAN *RANDOM FOREST* UNTUK KENDALI KURSI RODA BERBASIS KLASIFIKASI GESTUR TUBUH DAN SENSOR INERSIA

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Muhammad Farhan Pramasta

NIM: 2210953033

Pembimbing 1:

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

NIP: 197701072005011002

Pembimbing 2:

Baik Budi, S.T., M.T.

NIP: 198903292024061001



**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

2026

Judul	Klasifikasi Gestur Tubuh Berbasis Sensor Inersia Untuk Kendali Kursi Roda Menggunakan Perbandingan Algoritma Support Vector Machine Dan Random Forest	Muhammad Farhan Pramasta
Program Studi	Teknik Elektro	2210953033
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
ABSTRAK Disabilitas fisik dapat menyebabkan keterbatasan dalam melakukan aktivitas mobilitas secara mandiri, sehingga diperlukan alat bantu yang mudah digunakan dan responsif. Salah satu alat bantu tersebut adalah kursi roda elektrik. Kursi roda elektrik konvensional masih memiliki kendala aksesibilitas karena kontrol dirancang untuk pengguna sehat, sehingga sulit digunakan oleh penyandang disabilitas berat seperti cedera tulang belakang atau stroke. Penelitian ini mengembangkan sistem kendali kursi roda berbasis klasifikasi gestur tubuh menggunakan sensor inersia (<i>Inertial Measurement Unit/IMU</i>) yang terdiri dari akselerometer dan giroskop untuk mendeteksi lima gerakan tubuh, yaitu diam, maju, mundur, belok kiri, dan belok kanan secara real-time. Proses klasifikasi dilakukan dengan membandingkan dua algoritma pembelajaran mesin, yaitu <i>Support Vector Machine</i> (SVM) dan <i>Random Forest</i>, guna menentukan algoritma dengan performa terbaik dalam mengenali gestur tubuh. Data gerakan direkam melalui sensor MPU-6050, kemudian diolah melalui tahap pra-pemrosesan, ekstraksi fitur, serta pembagian data latih dan data uji sebelum pelatihan model dilakukan. Hasil pengujian klasifikasi menunjukkan algoritma <i>Random Forest</i> memperoleh akurasi sebesar 95,33% dan presisi 95,60%, lebih tinggi dibandingkan SVM dengan akurasi 92,67% dan presisi 93,18%. Namun, pada pengujian integrasi secara real-time pada kursi roda, SVM menunjukkan akurasi kendali yang lebih tinggi, yaitu 97,78%, dibandingkan <i>Random Forest</i> sebesar 95,55%, yang mengindikasikan <i>Random Forest</i> mengalami <i>overfitting</i> terhadap data latih sehingga generalisasinya menurun pada kondisi real-time dan data di luar rentang latih (<i>out-of-distribution</i>). Selain itu, SVM memiliki rata-rata waktu pemrosesan sebesar 2,312 ms, sedangkan <i>Random Forest</i> sebesar 31,895 ms. Berdasarkan hasil tersebut, SVM dinilai sebagai algoritma yang lebih optimal untuk diintegrasikan ke dalam sistem kendali kursi roda berbasis gestur tubuh karena memberikan akurasi kendali yang lebih tinggi serta waktu pemrosesan yang lebih rendah dibandingkan <i>Random Forest</i>. Kata kunci: gestur tubuh, sensor inersia, kursi roda, <i>Support Vector Machine</i>, <i>Random Forest</i>, klasifikasi.		

Title	<i>Inertial Sensor-Based Body Gesture Classification for Wheelchair Control Using a Comparison of Support Vector Machine and Random Forest Algorithms</i>	Muhammad Farhan Pramasta
Program Studi	Teknik Elektro	2210953033
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
ABSTRACT <i>Physical disabilities can limit an individual's ability to perform mobility activities independently, creating a need for assistive devices that are easy to use and responsive. One such assistive device is an electric wheelchair. Conventional electric wheelchairs still face accessibility challenges because their control systems are designed for able-bodied users, making them difficult to operate for individuals with severe disabilities, such as spinal cord injuries or stroke. This study develops a wheelchair control system based on body gesture classification using an inertial measurement unit (IMU) sensor consisting of an accelerometer and gyroscope to detect five body movements, namely stationary, forward, backward, left turn, and right turn in real time. The classification process was conducted by comparing two machine learning algorithms, namely Support Vector Machine (SVM) and Random Forest, to determine the algorithm with the best performance in recognizing body gestures. Motion data were recorded using an MPU-6050 sensor and subsequently processed through preprocessing, feature extraction, and training-test data splitting stages before model training. The classification test results showed that the Random Forest algorithm achieved an accuracy of 95.33% and a precision of 97.31%, which were higher than those of SVM, with an accuracy of 92.67% and a precision of 93.52%. However, in real-time integration testing on the wheelchair, SVM achieved a higher control accuracy of 97.78% compared to 95.55% for Random Forest, indicating that Random Forest experienced overfitting to the training data, resulting in reduced generalization performance under real-time conditions and on data outside the training distribution (out-of-distribution). In addition, SVM achieved an average processing time of 2.312 ms, while Random Forest required 31.895 ms. Based on these results, SVM was considered a more optimal algorithm for integration into the body gesture-based wheelchair control system because it provided higher control accuracy and lower processing time than Random Forest.</i> <i>Keywords: body gesture, inertial sensor, wheelchair, Support Vector Machine, Random Forest, classification.</i>		