

**ANALISIS SISTEM NAVIGASI KURSI RODA BERBASIS GESTUR
TANGAN MENGGUNAKAN SENSOR LEAP MOTION DAN
ALGORITMA RANDOM FOREST**

TUGAS AKHIR

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

Oleh

Fhahrezy Thomas
2110951031

Pembimbing (Utama):
Riko Nofendra, S.T., M.T.
NIP. 197611132005011001

Pembimbing Pendamping:
Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Ilhamdi Rusydi, S.T., M.T.
NIP. 1982052220050110002



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2025**

Judul	Analisis Sistem Navigasi Kursi Roda Berbasis Gestur Tangan Menggunakan Sensor <i>Leap Motion</i> dan Algoritma <i>Random Forest</i>	Fhahrezy Thomas
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110951031
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Penyandang disabilitas, khususnya tuna daksa, sering mengalami kendala mobilitas akibat gangguan fungsi gerak yang membatasi aktivitas sehari-hari. Penggunaan kursi roda elektrik menjadi solusi alternatif untuk meningkatkan kemandirian, namun pengoperasian konvensional dengan <i>joystick</i> cukup menyulitkan bagi pengguna yang mengalami kelumpuhan separuh tubuh, seperti pasien pasca stroke. Seiring berkembangnya teknologi, berbagai metode pengendalian kursi roda berbasis sensor telah dikembangkan, salah satunya menggunakan gestur tangan. Penelitian ini mengusulkan pemanfaatan sensor <i>Leap Motion</i> untuk mendeteksi gestur pergelangan tangan sebagai metode kendali kursi roda elektrik. Keunggulan <i>Leap Motion</i> yang mampu mengenali gerakan tangan meskipun tanpa jari utuh menjadikannya solusi potensial dibandingkan sensor lain seperti sensor flex. Dalam penelitian ini, algoritma <i>Random Forest</i> diterapkan untuk mengklasifikasikan lima jenis gestur tangan: normal, atas, bawah, kanan, dan kiri berdasarkan data pitch, yaw, dan roll. Model dikembangkan dengan 3.600 data dan dioptimalkan melalui variasi jumlah dan kedalaman pohon menghasilkan akurasi klasifikasi tertinggi sebesar 99,85% pada data latih dan 99,78% pada data uji. Pengujian pengenalan gestur dengan 15 responden menunjukkan akurasi sebesar 98,67%, sementara pengujian performa kendali kursi roda menghasilkan waktu tempuh rata-rata 99,47 detik pada lintasan uji sepanjang 20 meter. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali gestur secara akurat dan mengarahkan kursi roda dengan respons cepat dan efisien. Sistem juga dirancang memungkinkan pengoperasian tanpa mempertahankan posisi gestur secara terus-menerus, sehingga meningkatkan fleksibilitas pengguna. Dengan demikian, sistem navigasi kursi roda berbasis <i>Leap Motion</i> dan algoritma <i>Random Forest</i> ini berpotensi menjadi solusi perangkat bantu mobilitas yang lebih optimal dan nyaman bagi penyandang disabilitas. Kata Kunci: Penyandang Disabilitas, Kursi Roda, <i>Leap Motion</i>, <i>Random Forest</i>.		

Title	<i>Analysis of Hand Gesture-Based Wheelchair Navigation System Using Leap Motion Sensor and Random Forest Algorithm</i>	Fhahrezy Thomas
Mayor	<i>Bachelor of Electrical Engineering</i>	2110951031
<i>Engineering Faculty Universitas Andalas</i>		
Abstract <i>People with physical disabilities, often experience mobility constraints due to impaired movement functions that limit daily activities. The use of electric wheelchairs is an alternative solution to increase independence, but conventional operation with joysticks is quite difficult for users who experience half-body paralysis, such as post-stroke patients. As technology develops, various sensor-based wheelchair control methods have been developed, one of which uses hand gestures. This research proposes the utilization of Leap Motion sensors to detect wrist gestures as an electric wheelchair control method. Leap Motion's capability to recognize hand gestures even in the absence of complete fingers makes it a promising alternative to sensors such as flex sensors. In this study, Random Forest algorithm is applied to classify five types of hand gestures: normal, up, down, right, and left based on pitch, yaw, and roll data. The model was trained on a dataset of 3,600 samples and optimized through variations in the number and depth of trees resulting in the highest classification accuracy of 99.85% on training data and 99.78% on test data. Gesture recognition testing with 15 respondents showed an accuracy of 98.67%, while wheelchair control performance testing resulted in an average travel time of 99.47 seconds on a 20-meter test track. These results show that the system is able to accurately recognize gestures and steer the wheelchair with a fast and efficient response. The system is also designed to allow operation without continuously maintaining the gesture position, thereby increasing user flexibility. Thus, this Leap Motion and Random Forest algorithm-based wheelchair navigation system offers a more optimized and user-friendly solution for mobility assistance.</i> <i>Keywords: People with Disabilities, Wheelchair, Leap Motion, Random Forest.</i>		