Topik: Rekayasa Biomedik

Analisis Sistem Navigasi Kursi Roda Berbasis Gestur Tangan Menggunakan Sensor *Leap Motion* dan Algoritma *Random Forest*

Fhahrezy Thomas,[a] Muhammad Ilhamdi Rusydi,[b] Riko Nofendra,[c]

[a] *Teknik Elektro/Sarjana/Teknik, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat, Indonesia;* [b] *Teknik Elektro/Doktor/Teknik, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat, Indonesia;* [c] *Teknik Elektro/Magister/Teknik, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat, Indonesia*
E-mail: fhahrezy@gmail.com

ABSTRAK

Penyandang disabilitas, khususnya tuna daksa, mengalami kendala mobilitas akibat gangguan fungsi gerak yang membatasi aktivitas sehari-hari. Penggunaan kursi roda elektrik menjadi solusi untuk meningkatkan kemandirian, namun pengoperasian konvensional dengan *joystick* 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. Sensor *leap motion* dimanfaatkan untuk mendeteksi gestur pergelangan tangan sebagai metode kendali kursi roda elektrik. Sensor ini mampu mengenali gerakan tangan meskipun tanpa jari utuh menjadikannya alternatif potensial dibandingkan sensor lain, seperti sensor *flex*. Penelitian ini mengembangkan sistem kendali kursi roda berbasis gestur tangan serta penerapan mode otomatis dengan gestur beruntun yang memungkinkan pengoperasian tanpa perlu mempertahankan posisi gestur secara terus-menerus. Dalam penelitian ini, algoritma *random forest* diterapkan untuk mengklasifikasikan lima gestur tangan: normal, atas, bawah, kanan, dan kiri berdasarkan data *pitch*, *yaw*, dan *roll*. Model dilatih dengan 3.600 data dan dioptimalkan melalui variasi jumlah serta kedalaman pohon, menghasilkan akurasi 99,85% pada data latih dan 99,78% pada data uji. Pengujian pada 15 responden mencatat akurasi deteksi gestur 98,67%, dan waktu tempuh rata-rata 99,47 detik pada lintasan 20 meter. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali gestur secara akurat dan mengarahkan kursi roda dengan respons cepat tanpa perlu mempertahankan posisi tangan secara lama dengan gestur beruntun, sehingga meningkatkan fleksibilitas pengguna. Sistem ini berpotensi menjadi solusi bantu mobilitas yang optimal bagi penyandang disabilitas.

Kata Kunci: Disabilitas, Kursi Roda, *Leap motion*, Gestur Beruntun, *Random Forest*.