

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penyandang disabilitas atau cacat adalah seseorang yang memiliki keterbatasan pergerakan sehingga mengalami kesulitan dalam berpartisipasi secara penuh terhadap lingkungan sekitarnya dan melakukan kegiatan sehari-hari [1]. Disabilitas ini berdampak terhadap segala sektor aktifitas yang menuntut pelayanan yang terkoordinasi untuk menangani tantangan yang akan dihadapi oleh penyandang disabilitas dalam beraktifitas [2]. Penyandang cacat terdiri dari tiga kategori diantaranya cacat fisik yaitu cacat yang mengakibatkan gangguan pada fungsi tubuh, cacat mental yaitu kelainan mental dan/atau tingkah laku yang disebabkan oleh bawaan atau penyakit, dan yang terakhir cacat fisik dan mental yaitu seseorang yang menderita kedua jenis kecacatan sekaligus [3]. Salah satu jenis cacat yang sering ditemui adalah cacat fisik yaitu tunadaksa. Istilah ini berasal dari kata tuna yang berarti kurang dan daksa berarti tubuh.

Tunadaksa atau bisa juga disebut cacat ortopedi merupakan suatu cacat yang disebabkan oleh kelainan *neuro-muscular* dan struktur tulang yang menyebabkan salah satu atau lebih anggota tubuh bagian tulang, sendi, dan otot mengalami kelainan (*abnormal*), sehingga penderita mengalami kesulitan dalam melakukan fungsi gerak [4]. Menurut data dari Badan Pusat Statistika pada tahun 2011 jumlah penduduk Indonesia sekitar 237 juta dan diperkirakan 10 persen dari penduduk Indonesia merupakan penyandang disabilitas yaitu sekitar 24 juta orang, 3 juta diantaranya merupakan penyandang cacat fisik atau tunadaksa [5]. Berdasarkan UU Nomor 4 Tahun 1997 tentang Penyandang Disabilitas yang menyatakan anak penyandang disabilitas memiliki hak dan kesempatan yang sama dalam berbagai aspek kehidupan dan penghidupan, terutama dalam melakukan aktifitas sehari-hari termasuk mendapatkan sarana dan prasarana sesuai kebutuhan.

Dalam melakukan aktifitas dan mobilisasi, penyandang tunadaksa menggunakan alat bantu agar dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Alat bantu tersebut ialah kursi roda. Umumnya untuk menggerakkan kursi roda dengan

cara didorong baik oleh pengguna maupun dengan bantuan orang lain [6]. Hal tersebut membuat penggunaan kursi roda belum efektif dikarenakan keterbatasan bagi penyandang dalam penggunaan tenaga tangan untuk pergerakan kursi roda untuk melakukan aktifitas dan mobilisasi. Namun dalam beberapa tahun terakhir perkembangan teknologi sangat pesat, salah satunya teknologi *Human Robot Interaction* (HRI). HRI merupakan sebuah sistem interaksi antara komputer dan manusia berupa kecerdasan buatan yang dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan manusia. Konsep teknologi ini mempelajari mengenai sistem yang dapat melakukan pengenalan pola dan *computer vision* [7]. Teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk pengendalian objek yang diinginkan salah satunya kursi roda.

Salah satu penelitian pengendalian kursi roda yaitu mengendalikan kursi roda menggunakan *joystick* sebagai alat navigasi [8]. Penggunaan *joystick* ini masih memiliki keterbatasan terhadap pengguna yang harus mempunyai jari untuk menggenggam, sehingga pengguna yang tidak memiliki jari ataupun jarinya tidak berfungsi dengan baik tidak dapat menggunakan kendali *joystick* tersebut untuk kursi roda. Oleh karena itu banyak penelitian yang terus mengembangkan metode kendali kursi roda, antara lain dengan menggunakan gerakan kepala [9] dan menggunakan gerakan kedipan mata [10], serta menggunakan gerakan otot [11]. Gerakan-gerakan tersebut dibaca menggunakan sensor seperti EMG (*Electromyography*), EOG (*Electrooculography*), *flex* sensor dan sensor lainnya.

Selain menggunakan gerakan yang sudah disebut sebelumnya, gerakan yang baru-baru ini dimanfaatkan dalam kendali kursi roda adalah gerakan tangan. Penggunaan gerakan tangan sebagai salah satu bentuk interaksi antara manusia dan komputer [12] untuk menggerakkan *prototype* kursi roda menggunakan pergerakan pergelangan tangan dengan Leap Motion Controller. Hal serupa juga telah dilakukan menggunakan posisi pergelangan tangan yang berbeda dan menambahkan variable *roll* dalam pembacaan nilai untuk kendali kursi roda [13].

Dari segi metode gerakan kedua penelitian sebelum masih menggunakan gerakan yang sama, namun keduanya menggunakan posisi pergelangan yang berbeda. Perubahan posisi ini mempertimbangkan kenyamanan dari pengguna dalam menggunakan kursi roda dalam kurun waktu tertentu. Pada dua penelitian sebelumnya menggunakan posisi normal pergelangan yang berbeda. Penelitian

pertama dengan posisi tangan menghadap ke atas, sedangkan pada penelitian kedua punggung tangan menghadap ke kanan.

Dari penelitian sebelumnya terdapat perbedaan lama waktu mempertahankan posisi normal antara kedua gerakan. G1 merupakan posisi pergelangan tangan yang digunakan pada penelitian 2 [13] dan G2 merupakan posisi pergelangan tangan yang digunakan pada penelitian 1 [12]. Dengan kedua metode tangan yang berbeda, menimbulkan keterbatasan dimana posisi tangan yang digunakan sebagai perintah berhenti tidak dapat dipertahankan lama dan menyebabkan rasa pegal pada pergelangan dan lengan tangan dikarenakan membutuhkan tenaga untuk menjaga posisi tersebut. Peristiwa ini disebut sebagai kelelahan otot [14].

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan kembali dikembangkan pengendalian kursi roda menggunakan pergelangan tangan dengan posisi pergelangan tangan dan pengolahan data yang berbeda. Sistem pengendalian menggunakan sensor Leap Motion Controller ini mengembangkan suatu kendali navigasi kursi roda dengan pergerakan tangan yang mempertimbangkan kenyamanan pengguna dari faktor kelelahan. Dengan menggunakan metode algoritma pengolahan data dari sensor sebagai acuan tingkat keberhasilan dan pengambilan keputusan secara akurat serta memperkecil *error* sehingga mampu menggerakkan kursi roda sesuai keinginan dan memberikan kenyamanan bagi penggunanya.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini mengenai pengembangan sistem kendali kursi roda sebagai sarana mobilitas bagi penyandang tunadaksa berdasarkan penelitian sebelumnya. Faktor kenyamanan masih terbatas dari sisi kelelahan terhadap posisi pergelangan tangan yang digunakan oleh pengguna. Pada kedua penelitian sebelumnya, pengguna merasa cepat lelah dan tidak nyaman terhadap posisi tangan dalam waktu yang lama. Sehingga dikembangkanlah posisi pergelangan tangan yang lebih rileks dan nyaman bagi pengguna.

1.3 Batasan Masalah

Beberapa aspek yang menjadi batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Pengendalian gerak kursi roda menggunakan gestur pergelangan tangan kanan yang tidak memiliki jari lengkap.
2. Pengendalian menggunakan gestur tangan vertikal, horizontal, dan rotasi. Gerakan vertikal ditujukan untuk pergerakan kursi roda ketika maju dan mundur, gerakan horizontal ditujukan untuk pergerakan kursi roda ke kanan dan ke kiri, serta gerakan rotasi ditujukan sebagai parameter dalam menggerakkan kursi roda.
3. Variabel gestur *pitch*, *yaw*, dan *roll* merupakan besar nilai sudut yang dibentuk tangan terhadap sumbu x, y, dan z digunakan sebagai *input* sistem.
4. Pengujian gestur akan ditujukan kepada orang normal dan penyandang tunadaksa yang tidak bisa ataupun kurang mampu menggerakkan anggota gerakannya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini membangun sistem dengan posisi pergelangan tangan yang tidak cepat lelah, sehingga memberikan kenyamanan bagi penggunanya. Sistem ini juga membangun sistem klasifikasi arah pergerakan kursi roda dengan akurasi yang baik oleh sensor Leap Motion Controller. Arah yang digunakan yaitu maju, mundur, kanan, kiri, dan berhenti.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas, manfaat penelitian ini ialah memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi penyandang tunadaksa dalam penggunaan kursi roda yang dikendalikan dengan pergelangan tangan menggunakan sensor Leap Motion Controller. Kenyamanan ini berdasarkan posisi pergelangan tangan yang digunakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab, yaitu:

1. **BAB I Pendahuluan:** berisi permasalahan yang menjadi latar belakang tugas akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.
2. **BAB II Tinjauan Pustaka:** berisi tentang teori dan dasar-dasar ilmu yang menjadi pedoman dalam penyelesaian tugas akhir yang diantaranya mengenai Leap Motion Controller, Processing IDE, Arduino IDE, dan kursi roda.
3. **BAB III Bahan dan Metode:** berisi jenis penelitian berupa langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan sistem dan penjelasan, rancangan penelitian yang berupa *Data Flow Diagram*, serta alat dan bahan penelitian yang menjelaskan *hardware* dan *software* yang digunakan untuk mendukung penelitian.
4. **BAB IV Hasil dan Pembahasan:** berisi penjelasan mengenai implementasi program, hasil pengujian, dan analisis dari hasil pengujian tersebut.
5. **BAB V Penutup:** berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.

1.7 Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini adalah penelitian eksperimen yang merupakan salah satu bentuk penelitian yang menghasilkan kepastian untuk memperoleh informasi tentang data mana yang menjadi satu acuan dalam pengujian nantinya dan membandingkan antara data acuan dengan data sampel.