

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penyandang disabilitas ialah seseorang yang memiliki keterbatasan pergerakan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Keterbatasan pergerakan ini dapat diakibatkan karena cacat, cedera, maupun penyakit yang menyerang saraf motorik manusia [1]. Keterbatasan manusia yang tidak memiliki anggota tubuh lengkap disebut dengan tunadaksa. Tunadaksa merupakan ketidakmampuan anggota tubuh dalam melaksanakan fungsinya secara normal yang dikarenakan akibat bawaan, luka, penyakit, atau pertumbuhan yang tidak sempurna sehingga untuk kepentingan pembelajarannya perlu layanan secara khusus [2]. Penyandang tunadaksa dikategorikan ke dalam dua jenis yaitu tunadaksa ortopedi dan tunadaksa saraf. Tunadaksa ortopedi ialah seseorang yang memiliki keterbatasan pada bagian otot tubuh, tulang, ataupun daerah sendi sehingga terganggunya fungsional anggota tubuh secara normal. Sedangkan tunadaksa saraf ialah seseorang yang mengalami kelainan akibat gangguan pada susunan saraf di otak [2].

Dalam melakukan mobilisasi, penyandang tunadaksa memerlukan alat bantu, terkhusus bagi penyandang yang sulit berjalan. Alat bantu yang biasa digunakan ialah kursi roda. Menurut data pembangunan provinsi Sumatera Barat tahun 2018, terdapat 17.369 penyandang disabilitas. Sedangkan untuk jumlah penyandang disabilitas yang membutuhkan kursi roda yaitu 300 orang [3]. Angka tersebut menunjukkan bahwa perlunya kursi roda untuk mobilitas penyandang disabilitas khususnya yang sulit berjalan (tunadaksa). Namun, sejauh ini penyandang tunadaksa yang sulit untuk berjalan hanya menggunakan kursi roda konvensional. Kursi roda konvensional ini dinilai masih belum efektif bagi penggunaannya, dikarenakan terbatasnya tenaga, kegiatan dan hal-hal produktif yang dapat dilakukan. Selain itu, penggunaan kursi roda konvensional ini masih membutuhkan orang lain dalam membantu untuk mobilisasi [4]. Seiring dengan perkembangan zaman, perkembangan teknologi dibidang *control* (kendali) terus dilakukan, baik pada *control* kursi roda maupun *control* objek lainnya. Salah satu

penelitian yang dilakukan pada *control* kursi roda yaitu pengendalian kursi roda menggunakan *joystick* [5], namun penggunaan *joystick* masih terbatas bagi pengguna yang tidak mempunyai jari tangan. Sedangkan *control* pada objek lain seperti menggerakkan robot manipulator menggunakan EMG dan EOG [BO]. Pada penelitian ini, fokus pembahasan adalah *control* terhadap kursi roda. Penelitian lain terhadap pergerakan kursi roda ialah pengontrolan dengan suara [7], pengontrolan dengan *gesture* kepala [8], dan pengontrolan dengan deteksi wajah [9]. Pada [10] mengenai perancangan kursi roda elektrik dengan menggunakan kendali dari gerakan kepala. Arah dari pergerakan kursi roda sesuai dengan gerakan kepala. Apabila pergerakan dari kepala berhenti maka kursi roda juga akan berhenti. Namun pengendalian kursi roda yang menggunakan gerakan kepala masih memiliki keterbatasan terhadap pengguna yang mengalami setengah dari anggota tubuh lumpuh, termasuk bagian leher dan kepala, maka akan sulit dalam menggunakannya. Selain itu, menggerakkan kursi roda dengan kepala dinilai masih kaku dan menghambat produktivitas pengguna dalam menggunakan kepalanya serta mengakibatkan ketidaknyamanan bagi penggunanya.

Penelitian lain dalam pengendalian kursi roda ialah seperti mengendalikan robot mobil dengan gestur tangan menggunakan *flex sensor* dan sensor gyro [11]. *flex sensor* digunakan pada jari telunjuk untuk gerakan maju dan jari jempol untuk gerakan mundur. Sensor gyro digunakan pada punggung tangan untuk mendeteksi rotasi tangan dalam pergerakan ke kanan serta ke kiri. Selain itu, sistem juga didukung dengan kamera Go Pro untuk memonitoring arah kendali robot mobil.

Teknologi lainnya yang digunakan dalam pergerakan kursi roda yaitu dengan memanfaatkan sensor *leap motion*. *Leap motion* merupakan alat perekam gerakan tangan yang dapat dihubungkan ke komputer. *Leap motion* bekerja dengan cara membaca nilai setiap joint pada tangan mulai dari siku hingga ke ujung jari. Alat ini dapat bekerja seperti *keyboard* dan bias difungsikan sebagai *mouse* [12]. *Leap motion* juga memberikan alternatif pemanfaatan gerakan tangan sebagai *original communication* antara komputer dengan manusia. *Leap motion* juga memiliki keakuratan yang tinggi karena dapat mendeteksi gerakan tangan hingga ruas setiap jari. Besar keakuratan *leap motion* 100 kali lebih tinggi dibandingkan *kinect* [13].

Penelitian sebelumnya yang menggunakan sensor *leap motion* sudah dilakukan [14]. Penelitian tersebut berhasil mengklasifikasi arah pergerakan kursi roda melalui metode proporsional yang telah ditetapkan. Pada pengujian yang dilakukan oleh peneliti tersebut, *prototype* kursi roda berhasil melewati jalur yang sudah disiapkan, walaupun satu atau dua kali keluar jalur. Namun, penelitian tersebut masih membatasi gerakan pergelangan tangan pengguna dalam menggerakkan kursi roda, sehingga metode yang diterapkan cenderung kaku. Hal tersebut dikarenakan hanya melibatkan satu variabel dalam membuat metode pengklasifikasi arah pergerakan kursi roda. Selain itu, nilai dari variabel yang juga dibatasi dengan *threshold*. Apabila gerakan pergelangan tangan tidak melewati *threshold* yang ditetapkan maka kursi roda sulit bergerak, dan menimbulkan ketidaknyamanan pengguna dalam penggunaan kursi roda. Sehingga, dibutuhkan suatu metode yang dapat menggerakkan kursi roda tanpa membatasi gerakan pergelangan tangan pengguna.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan membangun sebuah metode yang melibatkan variabel *pitch*, *yaw*, dan *roll* sehingga dapat menggerakkan kursi roda tanpa menimbulkan kekakuan dan keterbatasan dalam penggunaannya. Metode ini nantinya akan diterapkan langsung ke sistem, sehingga kursi roda dapat mengklasifikasi arah pergerakan kursi roda dengan baik dan mudah serta tidak membatasi pengguna dalam menggerakkan kursi roda tersebut. Melalui penelitian ini dirancanglah sebuah kursi roda elektrik yang dapat dikendalikan oleh gestur pergelangan tangan dengan sensor *leap motion*, sehingga mampu menggerakkan kursi roda sesuai keinginan dan memberikan kenyamanan bagi penggunanya.

1.2 Rumusan Masalah

Saat ini penyandang tunadaksa membutuhkan alat bantu untuk berorientasi dan melakukan mobilitas guna menunjang aktivitas mereka. Namun, metode dan alat dalam menggerakkan kursi roda masih cenderung kaku dan terbatas dalam penggunaan. Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas tentang pengendalian kursi roda elektrik yang dikendalikan dengan gestur pergelangan tangan

berdasarkan nilai *pitch*, *yaw*, dan *roll*. Sehingga, pengguna tidak kaku dan mudah dalam menggerakkan kursi roda.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membangun metode yang tidak kaku dan tidak membatasi penggunaan kursi roda bagi penyandang tunadaksa yang tidak memiliki alat gerak bagian bawah dan tidak memiliki jari tangan berdasarkan gestur pergelangan tangan.
2. Sistem dapat mengklasifikasikan arah pergerakan kursi roda sesuai yang diinginkan melalui gestur pergelangan tangan pengguna melalui metode yang diterapkan.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi penyandang tunadaksa dalam menggunakan kursi roda yang dapat dikendalikan dengan gestur pergelangan tanpa membatasi pengguna dalam menggerakkan kursi roda.

1.5 Batasan Masalah

Sebelum menetapkan batasan masalah, penulis melakukan identifikasi masalah terhadap akar permasalahan, objek permasalahan, batasan masalah, metode dalam penyelesaian masalah, dan kesempurnaan perancangan sistem. Selain itu, penulis juga melakukan tahapan studi literatur yang bertujuan untuk menemukan referensi beserta teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan topik dalam tugas akhir ini. Agar penelitian ini lebih terarah dan menghindari luasnya permasalahan yang dibahas, maka penulis menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengguna kursi roda ditujukan kepada penyandang tunadaksa yang tidak memiliki alat gerak bagian bawah atau lumpuh dan tidak memiliki jari tangan.
2. Pergerakan kursi roda dikendalikan melalui gestur pergelangan tangan.

3. Gerakan (gestur) pergelangan tangan yang digunakan ialah gerakan vertikal, horizontal dan rotasi. Gerakan vertikal ditujukan untuk gerakan kursi roda ketika maju dan gerakan horizontal untuk menggerakkan kursi roda ke kanan dan ke kiri. Sedangkan gerakan rotasi digunakan sebagai parameter dalam menggerakkan kursi roda.
4. Variabel *pitch*, *yaw* dan *roll* merupakan nilai sudut dari pergelangan tangan yang digunakan sebagai *input* sistem.
5. Percobaan pengendalian kursi roda diuji pada jalan yang mulus dan datar.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, agar dapat dipahami oleh pembaca dengan mudah. Sistematika tugas akhir ini terdiri dari berikut ini:

- Bab 1 Pendahuluan, bab ini berisi mengenai latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang akan dicapai, dan sistematika penulisan. Bab ini memberikan gambaran singkat mengenai pengendalian kursi roda dengan menggunakan *leap motion* berdasarkan isyarat gerakan jari tangan.
- Bab 2 Tinjauan Pustaka, bab ini berisi tentang teori yang bersangkutan seperti teori komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat, prinsip kerja dan konsep-konsep yang menjadi landasan dalam penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini.
- Bab 3 Bahan dan Metode, bab ini berisi mengenai metode penelitian yang digunakan dalam memecahkan masalah, tahapan penelitian, blok diagram sistem dan peralatan yang dibutuhkan untuk perangkat keras maupun perangkat lunak.
- Bab 4 Hasil dan Pembahasan, bab ini berisi hasil dari pengujian, pengolahan data dan pembahasan yang dilakukan terhadap alat secara keseluruhan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat, sehingga dapat dikembangkan untuk kedepannya.

Bab 5 Penutup, bab ini berisi tentang penarikan kesimpulan dari penelitian ini beserta saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.

