

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Manusia pada dasarnya adalah makhluk sosial yang saling membutuhkan satu sama lain. Seseorang yang kehilangan fisik atau cacat tubuh pasti akan menjadi sebuah tantangan bagi mereka, untuk menjalani kehidupan sosial bersama masyarakat lainnya [1]. Dapat diketahui bahwa penyandang disabilitas berdasarkan hasil Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS) pada tahun 2015, dikumpulkan data delapan kesulitan fungsional yaitu kesulitan melihat (6,36%), kesulitan mendengar (3,35%), kesulitan berjalan (3,76%), kesulitan menggerakkan tangan/jari (1,30%), kesulitan mengingat (2,81%), gangguan perilaku dan emosional (1,40%), kesulitan berbicara (1,52%) dan kesulitan mengurus diri sendiri (1,02%) [2]. Merujuk dari data tersebut dapat dilihat bahwa kesulitan berjalan menempati urutan kedua dalam persentase penyandang disabilitas.

Disabilitas adalah kondisi seseorang yang mengalami keterbatasan untuk melakukan kegiatan ataupun aktivitas tertentu secara normal [3]. Penyandang disabilitas khususnya para tunadaksa yang artinya cacat tubuh tanpa tangan atau kaki masih belum mendapat perhatian maksimal di lingkungan masyarakat [4]. Berdasarkan data Survei Ekonomi Nasional (SUSENAS) pada tahun 2019 tercatat jumlah penyandang disabilitas mencapai angka 26 juta jiwa [5]. Angka tersebut akan semakin meningkat diikuti dengan tingginya angka kecelakaan yang ada.

Seiring meningkatnya angka disabilitas, banyak peneliti mengembangkan *Human Machine Interface* (HMI) untuk membantu mobilitas dan meningkatkan kualitas hidup penyandang disabilitas [6]. HMI merupakan sistem yang digunakan untuk menghubungkan manusia dengan teknologi, salah satunya yaitu perancangan kursi roda pintar menggunakan kamera dan *joystick* sebagai navigasi yang dilakukan Harman, d.k.k. [7].

Kursi roda pintar adalah kursi roda elektrik yang memiliki kemampuan navigasi, mendeteksi rintangan, bergerak secara otomatis dengan memanfaatkan input sensor dan kecerdasan buatan [8]. Perkembangan teknologi kursi roda terus dilakukan seperti kursi roda yang dikendalikan dengan suara [9]. Penelitian ini pernah dilakukan oleh Apsanas, d.k.k. pada tahun 2016 [10]. Namun pengendalian kursi roda memiliki kelemahan saat berada di keramaian, suara noise dari lingkungan mengakibatkan kesalahan kursi roda dalam menjalankan perintah [11].

Penelitian terhadap kursi roda pintar juga dilakukan oleh Sharabath dan Anusha pada tahun 2015, yaitu pengendalian kursi roda dengan gerakan tangan

dan gerakan kepala [12]. Namun pengendalian kursi roda dengan metode *gesture* belum menjawab permasalahan penyandang disabilitas, karena tidak semua disabilitas bisa mengoperasikannya, apabila pengguna tidak memiliki tangan atau mengalami kelumpuhan sebagian anggota tubuh maka akan sulit untuk menggunakannya.

Metode lain yang dapat digunakan untuk pengendalian kursi roda ialah dengan memanfaatkan sinyal yang ada di tubuh manusia atau lebih dikenal dengan *biosignal*. *Biosignal* memanfaatkan sinyal atau potensi listrik yang terdapat didalam tubuh manusia seperti sinyal otak atau sinyal mata karena kedua hal ini tidak dipengaruhi oleh cacat fisik [13]. Salah satu jenis *biosignal* adalah *electrooculography* (EOG). *Electrooculography* (EOG) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi sinyal yang dihasilkan dari pergerakan mata, yaitu perbedaan potensial antara retina dan kornea mata [14]. Sinyal yang dihasilkan dimanfaatkan oleh peneliti dalam mengembangkan teknologi diantaranya untuk pengendalian kursi roda.

Pengendalian kursi roda dengan memanfaatkan sinyal *electrooculography* (EOG) pernah dilakukan oleh Barea, d.k.k. [15] untuk navigasi dan pengendalian kursi roda bagi penyandang disabilitas. Huang, d.k.k. [16] menciptakan sistem kendali kursi roda menggunakan *Graphical User Interface* (GUI) dengan *flash button* sebagai indikator perintah. Penelitian lain dilakukan oleh Bhuyain, d.k.k. [17] merancang sistem klasifikasi sinyal kedipan dan lirikan (kiri, kanan, atas dan bawah) untuk mengendalikan kursi roda menggunakan sinyal *electrooculography* (EOG), dalam perancangan sistem ini diperoleh hasil akurasi dalam membedakan gerakan dan kedipan rata-rata 90% dalam mengendalikan kursi roda.

Penelitian mengenai pengontrolan kursi roda menggunakan sinyal *electrooculography* (EOG) juga dilakukan oleh Anwar, d.k.k. [18] mengembangkan pengendalian kursi roda dengan kendali sinyal *electrooculography* (EOG) dan sinyal *electroencephalography* (EEG). Kursi roda pintar juga dikembangkan oleh Cojacaru, d.k.k. [19] menggunakan sinyal mata dan sinyal otot dan dilengkapi dengan sistem navigasi untuk arah pengguna. Sinyal *electrooculography* (EOG) memiliki karakteristik yang linear terhadap sudut dan jarak pengguna mata [20], sehingga menyebabkan sinyal yang dihasilkan sensitif terhadap aktivitas mata.

Implementasi kursi roda dengan kendali sinyal EOG mengharuskan pengguna untuk melirik dan berkedip agar kursi roda dapat bergerak [21]. Penelitian dilakukan oleh Fityah [22] merancang sistem ON/OFF pada kursi roda menggunakan sinyal kedip untuk menghindari kelelahan pada mata pengguna kursi roda. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Z. haq dan Z. hasan kelelahan pada mata terjadi dikarenakan kurangnya kedipan mata yang dilakukan oleh seseorang, umumnya kedipan mata pada kondisi istirahat seseorang dapat berkedip 17-26 kali per menit [23]. Sehingga saat menggunakan kursi roda

pengguna akan lebih sedikit untuk melakukan kedipan karena mata diharuskan untuk tetap fokus. Penelitian mengenai kelelahan mata juga dilakukan oleh Purwanto, d.k.k. [24] merancang pengendalian kursi roda dengan memanfaatkan sinyal lirikan mata untuk pergerakan kursi roda dan sinyal kedipan untuk memberhentikan kursi menggunakan kamera. Penelitian ini juga dilakukan oleh Candra [25]. Merancang sistem pengoperasian kursi roda yang mengaktifkan dan menggerakkan kursi roda menggunakan sensor *electrooculography*. Namun, dalam penelitian ini masih belum terdapat sistem yang membedakan sinyal mata dari posisi normal ke lirikan dengan sinyal mata dari posisi lirikan ke mata normal.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, belum terdapat bagaimana menghindari kesalahan dari pergerakan kursi roda dan kelelahan mata pengguna saat mengoperasikan kursi roda. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini diberi judul **“Perancangan Sistem ON/OFF Kursi Roda Menggunakan Sensor *Electrooculography* untuk Menghindari Kelelahan pada Mata dengan Metode *Support Vector Machine*”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Implementasi sinyal *electrooculography* (EOG) sebagai pengganti fungsi anggota tubuh untuk pengoperasian kursi roda, memerlukan fungsi perintah untuk dapat mengurangi kesalahan dalam pergerakan kursi roda. Sinyal EOG sangat sensitif terhadap faktor intrinsik pada mata, yaitu gerakan mata, posisi mata, dan otot mata. Oleh karena itu untuk mendapatkan pergerakan kursi roda yang baik dan tidak menimbulkan kelelahan pada mata saat pengoperasian kursi roda, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar dapat membangun sistem pengoperasian kursi roda menggunakan sinyal EOG. Sehingga rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sistem pergerakan kursi roda dari transisi sinyal lirik ke posisi mata normal untuk meminimalisir kesalahan gerakan kursi roda?
2. Bagaimana membangun sistem perintah ON/OFF kursi roda menggunakan sinyal kedip mata dengan metode *Support Vector Machine*?
3. Bagaimana mengoperasikan kursi roda menggunakan sinyal lirikan dan kedipan mata?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang sistem pergerakan kursi roda dari transisi sinyal lirik ke posisi mata normal untuk meminimalisir kesalahan gerakan kursi roda.
2. Membangun sistem perintah ON/OFF agar tidak terjadi kelelahan pada pengguna kursi roda EOG.
3. Sistem dapat diaplikasikan untuk mengoperasikan kursi roda menggunakan lirikan dan kedipan mata.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian yang dilakukan terdapat batasan-batasan permasalahan agar pembahasan dalam penelitian ini lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan, sehingga tujuan penelitian tercapai secara maksimal. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus pada penambahan sistem ON/OFF untuk kursi roda EOG dengan menggunakan sinyal mata saat berkedip dan transisi sinyal lirik ke posisi mata normal.
2. Data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian ini menggunakan fitur puncak sinyal dari Ahmad Yunus.
3. Pengolahan data menggunakan SVM hanya digunakan pada data kedipan yaitu kedip sadar dan kedip tidak sadar. Kedip sadar untuk membangun sistem ON/OFF, sedangkan kedip tidak sadar diklasifikasikan untuk perintah motor berhenti (*no movement*) agar tidak mengganggu pergerakan kursi roda.
4. Pengujian sistem dilakukan terhadap teman-teman mahasiswa Universitas Andalas.
5. Peralatan yang digunakan saat pengambilan data seperti laptop, sensor *electrooculography* (EOG) dan peralatan penunjang lainnya tidak boleh terhubung langsung ke listrik PLN karena akan memberikan derau (*noise*) pada sinyal EOG.
6. Posisi kepala pengguna tidak boleh bergerak bebas saat menggunakan kursi roda karena dapat mempengaruhi sinyal yang terbaca oleh sensor EOG.
7. Perancangan kursi roda ini hanya dapat digunakan pada orang yang tidak memiliki kelainan pada mata.
8. Terdapat 7 perintah masukan yang akan jalankan oleh alat, yaitu gerakan melihat lurus kedepan, lirik kiri, lirik kanan, lirik atas, lirik bawah, kedip sadar, dan kedip tidak sadar.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah merancang sistem pengoperasian kursi roda yang dapat dikendalikan menggunakan sinyal lirikan dan kedipan mata untuk membantu penyandang disabilitas yang memiliki keterbatasan mobilitas.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini dibuat menjadi beberapa bagian yang sistematis agar lebih mudah dipahami oleh pembaca. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- Bab I      Pendahuluan, bagian ini membahas mengenai latar belakang dari penelitian ini. Setelah itu dijelaskan rumusan permasalahan dalam penelitian yang dilakukan. kemudian penjelasan tentang tujuan dan

manfaat dari penelitian yang dilakukan. Pada bagian ini juga menjabarkan batasan permasalahan dalam penelitian.

- Bab II Tinjauan Pustaka, berisi tentang teori-teori yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini. Bab ini juga membahas komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan kursi roda pintar menggunakan sinyal *electrooculography* (EOG), prinsip kerja, dan penjelasan mengenai konsep penyelesaian permasalahan dalam penulisan tugas akhir.
- Bab III Metodologi Penelitian, pada bab ini akan dipaparkan mengenai jenis dan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian, mengenai perancangan sistem, rancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak sampai dengan rancangan analisa sistem EOG.
- Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisi penjabaran hasil penelitian dan analisis hasil yang didapatkan selama penelitian.
- Bab V Penutup, pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

