

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penyandang disabilitas adalah setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, atau sensorik dalam jangka waktu lama [1]. Berdasarkan survei yang dilakukan BPS pada tahun 2022, penyandang disabilitas yang memiliki kesulitan untuk berjalan memiliki jumlah penyandang terbanyak di Indonesia [2]. Aktivitas Penyandang disabilitas berjalan sangatlah terbatas, karena harus membutuhkan alat bantu untuk berpindah tempat.

Pentingnya alat bantu berjalan bagi penyandang disabilitas, membuat banyak peneliti mengembangkan alat bantu dengan memanfaatkan *Human Machine Interface* (HMI). HMI merupakan sistem yang digunakan untuk menghubungkan manusia dengan teknologi [3]. Peneliti memanfaatkan HMI dengan menciptakan alat bantu berupa kursi roda pintar, seperti kursi roda yang menggunakan kamera sebagai pendeteksi rintangan dan *joystick* sebagai navigasi yang dilakukan Hartman, dkk [4]. Akan tetapi, penggunaan *joystick* pada kursi roda pintar tidak bisa digunakan pada penderita disabilitas yang mempunyai lumpuh pada tangan dan kaki.

Penelitian lain terhadap kursi roda pintar juga dilakukan oleh Ridia, dkk. Penelitian ini mengembangkan kursi roda pintar menggunakan suara sebagai navigasi [5]. Namun, pengendalian kursi roda ini memiliki kelemahan saat berada di keramaian. Kebisingan dari lingkungan sekitar mengakibatkan kesalahan kursi roda dalam menjalankan perintah [6].

Cara lain yang digunakan untuk mengendalikan kursi roda pintar, ialah dengan memanfaatkan *electrooculography* (EOG). *Electrooculography* (EOG) adalah teknik yang digunakan untuk mendeteksi sinyal yang dihasilkan dari pergerakan mata, berdasarkan perbedaan potensial antara retina dan kornea mata [7]. Penggunaan EOG yang dapat membaca potensial listrik dari mata membuat EOG sangat cocok untuk digunakan dalam kursi roda pintar karena tidak terpengaruh oleh cacat tubuh.

Penelitian yang mengembangkan EOG sebagai pengendali kursi roda pintar dilakukan oleh Huang, dkk. Penelitian ini menciptakan sistem kendali kursi roda menggunakan *Graphical User Interface* (GUI) yang menampilkan *flash button* sebagai indikator perintah dan kedipan mata sebagai pemilihan [8]. Penelitian lain juga dilakukan oleh Bhuyain, dkk yang mengoptimalkan sistem klasifikasi sinyal lirikan mata (kiri, kanan, atas, dan bawah) berdasarkan nilai ambang batas untuk mengendalikan kursi roda menggunakan sinyal EOG. Dalam optimalisasi sistem ini, pengendalian kursi roda menggunakan gerakan mata mendapatkan hasil akurasi rata-rata sebesar 90% [9].

Penggunaan EOG pada kursi roda pintar mengharuskan pengguna untuk terus-menerus melirik agar kursi roda dapat bergerak [10]. Pergerakan mata secara terus-menerus ini dapat menyebabkan kelelahan pada mata pengguna [11]. Pengguna juga tidak dapat melihat secara bebas ke objek lain saat mengoperasikan kursi roda, dikarenakan akan mengganggu sistem operasinya [10]. Sehingga dalam penggunaan kursi roda EOG diperlukan perintah pergerakan mata agar pengguna tidak melirik secara terus menerus agar mata pengguna tidak mengalami kelelahan yang berlebihan.

Penelitian yang mengembangkan sistem pada kursi roda dilakukan oleh Abrar [12]. Penelitian ini menggunakan sistem ON/OFF pada kursi roda EOG dengan mengklasifikasikan sinyal lirikan atas, kedip sadar, dan kedip tidak sadar berdasarkan fitur puncak sinyal menggunakan metode *decision tree* dan mengklasifikasikan lirik kanan, lirik kiri, lirik bawah berdasarkan fitur polaritas. Pada pengujian ketepatan klasifikasi *decision tree* kursi roda diperoleh hasil akurasi total sebesar 95,93%. Pada pengujian ketepatan gerakan kursi roda diperoleh hasil akurasi total sebesar 98,89%. Pada pengujian kursi roda menggunakan lintasan diperoleh hasil bahwa sebagian besar responden dapat menggerakkan kursi roda secara lancar (96,66%) dengan semua responden mampu melewati lintasan dan berhasil melakukan istirahat pada mata apabila sistem sudah mati (OFF). Namun pengguna harus terus-menerus melakukan lirikan perintah sesuai arah yang diinginkan.

Penelitian-penelitian ini menggunakan pengoperasian kursi roda berdasarkan pergerakan mata, dimana apabila pengguna ingin bergerak ke suatu arah maka pengguna harus terus-menerus melakukan lirikan perintah sesuai arah tersebut. Hal ini dapat menyebabkan pengguna tidak dapat melihat medan yang dilalui dan mengalami kelelahan yang berlebihan. Sinyal yang dihasilkan lirikan mata memiliki dua pola sinyal yaitu sinyal awal dan akhir [12]. Sinyal awal merupakan sinyal yang dihasilkan oleh mata saat berada dalam kondisi diam di tengah, kemudian melakukan lirikan. Sinyal awal ini digunakan untuk menginstruksi pergerakan arah kursi roda. Sedangkan sinyal akhir merupakan sinyal yang dihasilkan mata setelah sinyal awal, yaitu ketika mata kembali ke kondisi diam di tengah setelah melakukan lirikan. Sinyal akhir ini digunakan untuk akhir dari pergerakan kursi roda.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Permasalahan tersebut dikarenakan munculnya sinyal akhir yang menyebabkan pengguna terus-menerus melirik ke arah yang diinginkan dan mengakibatkan pengguna mengalami kelelahan yang berlebihan pada mata. Hal ini kurangnya pemanfaatan perubahan pola sinyal mata yang dihasilkan mata untuk pengoperasian kursi roda. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang sistem kursi roda melalui gerakan mata yang memanfaatkan perubahan pola sinyal dimana pengguna dapat mengoperasikan kursi roda yang lebih efisien dan dapat mengurangi kelelahan mata yang berlebihan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah diuraikan, masih belum terdapat (permasalahan) cara mengurangi kelelahan mata pada pengoperasian kursi roda. Hal ini dapat disebabkan oleh mata pengguna yang terus-menerus melakukan lirikan perintah arah kursi roda tanpa henti. Oleh karena itu, untuk mengurangi kelelahan pada mata saat pengoperasian kursi roda, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana memanfaatkan perubahan pola sinyal ( Sinyal awal dan sinyal akhir ) yang dihasilkan lirikan mata untuk mengurangi kelelahan mata yang berlebihan?
2. Bagaimana mengoptimisasi sistem operasi kursi roda yang memanfaatkan perubahan pola sinyal yang berbeda untuk mengurangi kelelahan mata?

## 1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Memanfaatkan perubahan pola sinyal yang dihasilkan lirikan mata untuk mengurangi kelelahan mata yang berlebihan.
2. Mengoptimisasi sistem operasi kursi roda yang memanfaatkan perubahan pola sinyal yang berbeda untuk mengurangi kelelahan mata.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan permasalahan diperlukan 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 sistem perintah untuk kursi roda EOG untuk mengurangi kelelahan mata yang berlebihan dengan memanfaatkan perubahan pola sinyal mata saat pengoperasian kursi roda.
2. Data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian klasifikasi menggunakan data dari penelitian sebelumnya.
3. Pengolahan data menggunakan *decision tree* sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah selesai hanya dilakukan pada data 3 gerakan mata, yaitu kedip sadar, kedip tidak sadar, dan lirik atas. Kedip sadar digunakan untuk sistem ON/OFF, kedip tidak sadar digunakan untuk perintah diam (*no movement*), dan lirik atas digunakan untuk perintah maju pada kursi roda.
4. Terdapat gerakan mata yang tidak bisa dilakukan, yaitu lirik bawah-kanan/kiri/atas, lirik kanan-bawah/atas/kiri, lirik kiri-bawah/atas/kanan.

dimana lirikan dimulai dari posisi Tengah dan harus kembali ke posisi Tengah setelah melakukan lirikan mata.

5. Pengujian sistem dilakukan terhadap teman-teman mahasiswa Universitas Andalas.
6. 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.
7. Posisi kepala pengguna tidak boleh bergerak bebas saat menggunakan kursi roda karena dapat mempengaruhi sinyal yang terbaca oleh sensor EOG.
8. Kursi roda yang dirancang ini hanya dapat digunakan pada orang yang tidak memiliki kelainan pada mata.
9. Terdapat 7 gerakan mata yang akan dioperasikan oleh kursi roda, yaitu gerakan melihat lurus kedepan, lirik kiri, lirik kanan, lirik atas, lirik bawah, kedip sadar, dan kedip tidak sadar.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini, yaitu untuk mengembangkan inovasi pada sistem kursi roda pintar untuk mengurangi kelelahan mata yang berlebihan dengan memanfaatkan pola sinyal mata yang berbeda dalam pengoperasiannya. Sistem ini dilengkapi 7 sinyal gerakan mata yang mana setiap gerakan lirikan mata ada 2 pola sinyal yang berbeda, yaitu sinyal awal dan sinyal akhir. Sinyal akhir ini akan diabaikan dengan tujuan untuk mengurangi kelelahan mata, sehingga kursi roda pintar ini diharapkan dapat menjadi alat bantu penyandang disabilitas cacat kaki dan tangan untuk berjalan berdasarkan pergerakan mata dan tidak mengalami kelelahan mata yang berlebihan saat pengoperasian kursi roda.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

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

- |        |  |
|--------|--|
| Bab I  | Pendahuluan, terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini merupakan gambaran umum penelitian yang akan dilakukan.            |
| Bab II | Tinjauan Pustaka, berisi tentang teori-teori pendukung yang akan digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan tugas akhir ini, seperti penjelasan komponen, prinsip kerja, dan metode yang akan digunakan dalam penelitian. |

- Bab III Metodologi Penelitian, berisi penjelasan tentang jenis dan prosedur yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang diangkat dalam penelitian.
- Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisi mengenai penjabaran hasil dan analisis yang didapatkan selama penelitian.
- Bab V Penutup, berisi mengenai kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan, serta saran mengenai perbaikan penelitian untuk kedepannya.

