

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setelah diberlakukannya *United Nations Convention on Right of Person with Disability* (CRPD) pada tahun 2006, disabilitas dianggap sebagai masalah hak asasi manusia [1]. Laporan dunia tentang kecacatan telah menimbulkan kekhawatiran karena populasi yang menua lebih tinggi dan peningkatan global dalam kondisi kesehatan kronis. Meningkatnya jumlah penduduk lanjut usia (lansia) di Indonesia menimbulkan dampak terhadap berbagai aspek kehidupan. Dalam UU Nomor 13 Tahun 1998 menyatakan bahwa lanjut usia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 (enam puluh) tahun keatas [2]. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Susenas Maret 2020 terdapat 9,92% (26,82 Juta) lansia di Indonesia [3]. Lansia bukanlah suatu penyakit, tetapi sesuatu tahapan selanjutnya dari proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh beradaptasi terhadap stress lingkungan [4]. Tanda-tanda proses penuaan mulai nampak semenjak usia 45 tahun dan akan timbul masalah sekitar usia 60 tahun. Kondisi tersebut akan menyebabkan penurunan fungsi tubuh lansia mengenai kekuatan/tenaga turun sebesar 88%, fungsi penglihatan turun sebesar 72%, kelenturan tubuh 64%, daya ingat turun sebesar 61%, pendengaran turun sebesar 67% dan fungsi seksual turun sebesar 86% [5].

Penurunan fungsi tubuh pada lansia akan mengakibatkan permasalahan gangguan mobilitas terhadap lansia. Lansia mengalami penurunan fungsi jalan, penurunan fungsi keseimbangan, penurunan kemampuan fungsional, penurunan kemandirian dalam aktivitas kehidupan sehari-hari [4]. Kemampuan fungsional lansia adalah kemampuan lansia dalam melakukan kegiatan sehari-hari termasuk mobilitas dan aktivitas yang berhubungan dengan pekerjaan lansia. Selain lansia juga terdapat orang-orang yang mengalami gangguan mobilitas, yaitu penyandang cacat atau disabilitas. Penyandang cacat atau disabilitas adalah suatu kondisi seseorang mengalami keterbatasan untuk melakukan kegiatan ataupun aktivitas tertentu secara normal [6]. Salah satu contoh keterbatasan yang dialami oleh penyandang disabilitas adalah keterbatasan dalam melakukan pergerakan pada kaki yang berakibat pada mobilitas sehari-hari. Keterbatasan pergerakan ini dapat diakibatkan karena kecelakaan, cacat, maupun penyakit yang menyerang saraf motorik manusia [7]. Penyandang disabilitas mengalami banyak kesulitan untuk berinteraksi dengan perangkat sehari-hari, terutama karena keterbatasan inheren dari kekurangan mereka. Aktivitas sederhana seperti menyalakan lampu, TV, kipas angin atau perangkat lain bahkan mungkin mustahil bagi mereka. Membantu komunitas penyandang cacat dan lanjut usia untuk melakukan aktivitas sehari-hari merupakan tantangan karena kebutuhan mereka berbeda-beda tergantung pada

keterbatasan fisik mereka. Hingga saat ini, berbagai bentuk *Human Machine Interface* (HMI) sistem telah dikembangkan untuk membantu secara fisik ditantang untuk mendapatkan kembali beberapa mobilitas dan meningkatkan kualitas hidup mereka [8].

Sektor pelayanan kesehatan terus berupaya untuk meningkatkan pelayanan yang diberikan kepada masyarakat yang membutuhkan bantuan mobilitas. Karena sektor pelayanan kesehatan terus berupaya meningkatkan pelayanan yang diberikan kepada masyarakat yang membutuhkan bantuan mobilitas. Akibatnya, lebih banyak pengembangan diarahkan ke kursi roda robotik. Kursi roda robotik adalah kursi roda cerdas yang memiliki kemampuan navigasi, mendeteksi rintangan dan bergerak secara otomatis dengan memanfaatkan sensor dan kecerdasan buatan [9]. Seiring dengan perkembangan kursi roda, sekarang kursi roda sudah bisa digerakkan menggunakan suara [10]. Pengendalian kursi roda dengan metode kendali suara masih memiliki kekurangan yang menyebabkan metode ini masih belum efektif untuk menyelesaikan permasalahan bagi penyandang disabilitas saat mengendalikan kursi roda. Karena menggunakan sensor suara, pengendalian ini mendapat banyak gangguan saat berada di keramaian. Pengaruh suara dari sekitar pengguna dapat mengakibatkan kesalahan kursi roda dalam mengeksekusi perintah [11]. Suatu saat penyandang disabilitas berkomunikasi dengan orang-orang sekitar juga dapat mengakibatkan kesalahan kursi roda saat melakukan perintah, tentunya pengguna kursi roda juga ingin bersosialisasi dengan orang-orang disekitarnya.

Selain menggunakan suara terdapat penelitian lainnya untuk pengendali kursi roda, yaitu dengan kendali gerakan tangan dan gerakan kepala [12]. Namun pengendalian kursi roda menggunakan gerakan tangan dan kepala masih belum bisa menjawab permasalahan penyandang disabilitas karena tidak semua penyandang disabilitas bisa menggunakannya, disaat penyandang disabilitas memiliki keterbatasan pada bagian tangan akan membuat kursi roda tersebut tidak bisa dikendalikan, hal yang sama juga akan terjadi disaat pengguna tidak bisa menggerakkan kepala.

Disisi lain terdapat suatu metode yang dapat menggerakkan kursi roda, yaitu *Electrooculography* (EOG). EOG adalah *biosignal* yang terkait dengan gerakan mata yang telah menarik perhatian banyak peneliti. Pada tahun 2002, R. Barea dkk [13]. *Electrooculography* (EOG) memanfaatkan energi potensial listrik yang muncul saat terjadi pergerakan pada mata, yaitu antara retina dan kornea. Salah satu kelebihan dari *Electrooculography* (EOG) yang menarik perhatian peneliti adalah *Electrooculography* (EOG) memiliki hubungan linear dengan gerakan tatapan mata [14]. Hal ini menjadi salah satu langkah yang baik untuk percepatan penelitian tentang pengendalian kursi roda.

Penelitian tentang teknologi EOG sudah pernah dilakukan oleh Eduardo dkk [15] dengan memanfaatkan sinyal yang dihasilkan oleh *Electrooculography* (EOG) dan *Radio frequency identification* (RFID), hasil sinyal tersebut digunakan untuk mengendalikan robot bantu. Robot akan bergerak berdasarkan perintah yang

diberikan oleh kedua sensor tersebut, saat melihat kekiri robot lengan akan melakukan pergerakan kekiri dan saat melihat kekanan robot lengan akan melakukan pergerakan kekanan. Selain itu RFID akan membantu pergerakan robot, saat terdeteksi lengan akan otomatis menuju objek dan sekaligus mencengkram.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Bhuyain dkk [16]. Menyajikan sistem untuk mengklasifikasikan lirikan dan kedipan mata (kiri, kanan, atas, bawah dan kedip) untuk mengendalikan kursi roda menggunakan sinyal EOG, sistem ini menggunakan *platform* arduino sebagai perekam dan pemrosesan data, data hasil pemrosesan akan digunakan untuk mengendalikan kursi roda (maju, mundur, kiri, kanan, dan berhenti). Hasil uji coba dengan subjek menunjukkan bahwa sistem EOG yang dirancang dapat membedakan gerakan yang berbeda dengan akurasi rata-rata 90% dalam mengendalikan kursi roda.

Penelitian mengenai pengontrolan kursi roda menggunakan sinyal EOG juga dilakukan oleh Noor [17]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja berbasis kontrol yang dirancang untuk kontrol gerak kursi roda menggunakan sinyal EOG. Pergerakan mata yang digunakan, yaitu pergerakan mata keatas, kebawah, kekanan dan kekiri. Sinyal gerakan mata diklasifikasikan menggunakan *fuzzy classifier* (FC), hasil klasifikasi akan digunakan untuk simulasi pergerakan kursi roda menggunakan *software* MSC, dalam penelitian ini hasil simulasi hanya difokuskan untuk pergerakan mundur.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Rajesh dkk [18]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengontrolan kursi roda bagi orang cacat menggunakan sinyal EOG. Pergerakan mata yang digunakan, yaitu pergerakan mata melihat keatas, kebawah, kekanan, kekiri dan berkedip. Sinyal gerakan mata diklasifikasikan menggunakan fitur amplitudo sinyal EOG, hasil klasifikasi digunakan sebagai pengontrolan kursi roda untuk pergerakan maju, mundur, kiri, kanan dan berhenti. Penelitian ini fokus pada deteksi dan klasifikasi gerakan mata serta mengendalikan kursi roda bermotor dengan bantuan sinyal EOG.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, masih belum terdapat bagaimana cara untuk mengoperasikan kursi roda menggunakan sensor EOG secara utuh. Maka dari itu untuk dapat melakukan pengoperasian kursi roda menggunakan sensor EOG secara utuh, penulis akan melakukan penelitian mengenai bagaimana memanfaatkan lirikan dan kedipan mata yang akan dibaca oleh sensor *Electrooculography* (EOG), menggunakan metode klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN) sebagai sistem pengoperasian kursi roda secara utuh. Secara utuh yang dimaksud adalah kursi roda dapat dioperasikan menggunakan sensor EOG mulai dari menghidupkan sistem dan bagaimana cara mengoperasikan sistem tersebut. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka penelitian ini diberi judul **“SISTEM PENGOPERASIAN KURSI RODA MENGGUNAKAN SENSOR ELECTROOCULOGRAPHY DENGAN METODE KLASIFIKASI K-NEAREST NEIGHBOR “**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan sebelumnya maka rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu bagaimana merancang sistem pengoperasian kursi roda menggunakan sensor EOG secara utuh dengan memanfaatkan lirikan dan kedipan mata (lirik atas, lirik bawah, lirik kiri, lirik kanan, kedip sadar dan kedip tidak sadar) sebagai pengendalian arah kursi roda (maju, mundur, kiri, kanan dan berhenti).

1. Bagaimana mengklasifikasikan arah lirikan dan kedipan mata menggunakan metode K-Nearest Neighbor ?
2. Bagaimana mengoperasikan kursi roda menggunakan lirikan dan kedipan mata?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Sistem dapat mengklasifikasikan arah lirikan dan kedipan mata menggunakan metode K-Nearest Neighbor.
2. Sistem dapat mengklasifikasikan pergerakan kursi roda berdasarkan pergerakan mata ketika melihat atas, bawah, kiri, kanan kedip sadar dan kedip tidak sadar.
3. Sistem dapat diaplikasikan untuk pengoperasian kursi roda menggunakan lirikan dan kedipan mata.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk menghindari luasnya permasalahan yang dibahas, maka dari itu batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Tidak boleh menyambungkan langsung peralatan yang digunakan dengan listrik Perusahaan Listrik Negara (PLN).
2. Alat tidak dapat digunakan kepada orang yang memiliki kelainan pada bagian mata.
3. Posisi kepala pengguna saat menggunakan alat tidak boleh bergerak dengan bebas.
4. Terdapat 6 perintah masukan yang akan di eksekusi oleh alat, yaitu gerakan melihat keatas, melihat kebawah, melihat kekanan, melihat kekiri, kedip sadar dan kedip tidak sadar.
5. Program dijalankan menggunakan tablet pc.
6. Kursi roda dapat bergerak maju, mundur, kiri, kanan dan berhenti.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah rancangan sistem pengoperasian kursi roda yang dapat dikendalikan menggunakan lirikan dan kedipan mata menggunakan sensor EOG yang dapat membantu penyandang keterbatasan mobilitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Terdapat sistematika dalam penulisan tugas akhir ini yang terdiri dari beberapa bab agar lebih mudah dipahami oleh yang membaca. Berikut penjabarannya:

- Bab 1 Pendahuluan, pada bab ini penulis membahas mengenai latar belakang dari pembuatan tugas akhir ini, rumusan masalah yang ingin diselesaikan, batasan permasalahan dalam penulisan, tujuan yang ingin dicapai, dan sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini.
- Bab 2 Tinjauan Pustaka, pada bab ini penulis membahas mengenai teori-teori yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini. Bab ini juga membahas mengenai komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan alat, prinsip kerja, dan penjelasan mengenai konsep penyelesaian permasalahan dalam penulisan tugas akhir ini.
- Bab 3 Metodologi Penelitian, pada bab ini penulis membahas mengenai metode penelitian yang akan digunakan untuk penyelesaian permasalahan, yang berisi tahapan penelitian, blog diagram sistem, maupun peralatan yang diperlukan secara lebih rinci.
- Bab 4 Hasil dan Pembahasan, pada bab ini penulis membahas mengenai hasil dari pengujian serta pembahasan yang dilakukan terhadap alat secara keseluruhan. Penulisan ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat yang telah dibuat, untuk dapat melakukan evaluasi dan perbaikan dimasa yang akan datang.
- Bab 5 Penutup, bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran, kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang dilakukan, dan saran yang timbul berdasarkan evaluasi dan analisis yang dilakukan dari penelitian.

