

# **BAB 1. Pendahuluan**

## **1.1 Latar Belakang**

Setiap manusia tetap mempunyai hak asasi manusia tanpa terkecuali. Hak asasi manusia tersebut tidak akan bisa dibedakan berdasarkan pangkat, jabatan ataupun bentuk fisik seseorang [1]. Salah satu bentuk kesetaraan hak asasi manusia dapat dilihat dari fasilitas kesehatan yang didapatkan oleh masyarakat. Oleh karena itu pelayanan kesehatan harus diwujudkan dalam bentuk pemberian berbagai upaya kesehatan kepada seluruh masyarakat melalui penyelenggaraan pembangunan kesehatan yang berkualitas dan terjangkau oleh masyarakat [2]. Kesehatan adalah salah satu kebutuhan dasar manusia dalam setiap detik kehidupannya, sehingga sering dikatakan bahwa kesehatan adalah segala-galanya dalam hidup [3]. Penyandang disabilitas merupakan salah satu permasalahan dalam dunia kesehatan yang harus ditangani secara serius. Badan Pusat Statistik (BPS) mempublikasikan data Susenas Triwulan I yang menyatakan sebanyak 9,9 juta anak Indonesia adalah anak berkebutuhan khusus (ABK) dalam kategori penyandang disabilitas [4]. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2014 juga mempublikasikan jumlah anak yang mengalami disabilitas di Indonesia. Berdasarkan data Susenas 2012 didapatkan estimasi penduduk Indonesia yang menyandang disabilitas sebesar 2,45% dan sekitar 39,97% dari jumlah tersebut mengalami lebih dari satu keterbatasan atau disabilitas [5].

Dalam UU No.19 tahun 2011 tentang Hak-Hak Penyandang Disabilitas negara menyatakan secara eksplisit bahwa adanya kewajiban bagi negara dan masyarakat agar tidak melakukan diskriminasi terhadap penyandang disabilitas, baik itu perempuan maupun laki-laki, menjamin partisipasi penyandang disabilitas dalam segala aspek kehidupan, seperti Pendidikan, kesehatan, pekerjaan, politik, olahraga, seni, dan budaya, serta pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Namun fakta dilapangan penyandang disabilitas masih kesulitan untuk memperoleh fasilitas yang layak dalam berbagai bidang seperti bidang pendidikan, bidang pekerjaan, bidang politik, bidang olahraga, bidang seni, dan budaya. Bahkan

dalam bidang kesehatan sekalipun juga masih kesulitan untuk mendapatkan fasilitas yang layak [6].

Penyandang disabilitas beberapa diantaranya memiliki kekurangan fisik atau mengalami cacat fisik. Mereka dikenal dengan sebutan tunadaksa. Istilah tunadaksa berasal dari kata tuna yang artinya kurang dan daksa yang artinya tubuh sehingga dapat dikatakan bahwa tunadaksa adalah cacat tubuh/ tuna fisik. Secara teoritis tunadaksa adalah penyandang bentuk kelainan atau kecacatan pada system otot, tulang, dan persendian yang dapat mengakibatkan gangguan koordinasi, komunikasi, adaptasi, mobilisasi, dan gangguan perkembangan [7].

Salah satu alat bantu bagi penyandang tunadaksa adalah kursi roda. Kursi roda sudah banyak dijual secara umum dipasaran. Awal mula kemunculan kursi roda masih menggunakan teknik manual yaitu menggunakan kekuatan tangan pengguna kursi roda atau dengan bantuan orang lain untuk menggerakkannya. Namun hal tersebut membuat seseorang yang menggunakannya menjadi tidak produktif. Seperti halnya seorang responden pada penelitian Jenny dan Batan yang ingin memegang telepon genggam untuk berkomunikasi [8]. Kesulitan dialami oleh orang tersebut ketika harus menggerakkan kursi roda dengan tangannya sedangkan salah satu tangannya memegang telepon genggam. Kursi roda terus mengalami perkembangan, seperti sebuah kursi roda elektrik yang dapat dikendalikan dengan *joystick*. Kursi roda elektrik ini dapat memudahkan pengguna dalam mengendalikannya. Cukup dengan menggerakkan tuas *joystick* untuk memerintahkan kursi roda agar bisa bergerak [9]. Penggunaan kursi roda dengan kendali *joystick* juga masih menimbulkan keluhan dari penggunanya. Keterbatasan terletak pada pengguna yang masih memiliki kekuatan dalam menggerakkan tangan guna mengendalikan tangkai *joystick*. Oleh karena itu banyak peneliti yang terus mengembangkan metode pengendali kursi roda lainnya seperti kursi roda yang dapat dikendalikan dengan suara [10], pengendalian dengan gestur kepala [11], dan kontraksi otot [12].

Pengendalian kursi roda menggunakan metode kendali suara masih belum efektif dalam menjawab permasalahan bagi penyandang disabilitas dalam mengendalikan kursi roda. Pengendalian jenis ini akan banyak mendapatkan gangguan ketika berada dalam keramaian. Pengaruh suara dari lingkungan dapat

membuat kursi roda salah dalam mengeksekusi perintah [13], sedangkan para penyandang disabilitas tentu ingin melakukan sosialisasi dengan masyarakat sekitar. Selanjutnya pengendalian kursi roda menggunakan metode kendali gestur kepala masih menimbulkan kendala yang dirasakan oleh pengguna penyandang disabilitas. Pengambilan keputusan pada metode ini terletak pada perubahan posisi kepala dari pengguna. Dengan metode yang seperti itu akan membatasi pergerakan dari kepala pengguna, sebab jika bergerak ke suatu posisi maka akan dikenali sebagai suatu perintah bagi kursi roda tersebut. Akibatnya pengguna akan merasa kaku dan tidak dapat banyak menggerakkan kepalanya [14].

Salah satu bidang ilmu yang dapat dimanfaatkan untuk dijadikan pengendali kursi roda adalah bidang ilmu biosignal. Setiap tubuh manusia memiliki energi elektrik didalamnya. Energi elektrik tersebutlah yang dimanfaatkan dalam bidang ilmu biosignal. *Electrooculography* (EOG) adalah salah satu bidang ilmu biosignal. *Electrooculography* (EOG) memanfaatkan energi potensial listrik yang muncul ketika terjadi pergerakan retina mata dan kornea mata dari satu posisi ke posisi lainnya. Nilai gelombang yang dihasilkan dari *Electrooculography* (EOG) linear terhadap pergerakan mata [15]. Sifat ini dapat mempermudah peneliti dalam melakukan pengambilan keputusan pada alat bantu nantinya.

Dalam penelitiannya, Akbar [16] memanfaatkan sinyal yang dihasilkan dari *electrooculography* (EOG) untuk mengendalikan sebuah robot manipulator (robot lengan) agar dapat bergerak sesuai perintah dari pergerakan mata dan *flex sensor*. Perintah melihat ke kiri digunakan untuk pergerakan robot lengan ke kiri dan perintah melihat ke kanan digunakan untuk pergerakan robot lengan ke kanan. Selain itu karakteristik pergerakan otot rahang dan pergerakan leher penggunanya juga diambil sebagai perintah pergerakan mencengkram dari robot lengan. Dalam penelitian tersebut menggunakan metode *fuzzy* Sugeno dengan hasil *error* yang didapatkan untuk parameter luas sebesar 6.539% (ke kanan), 10.11% (ke kiri) serta untuk parameter titik puncak sebesar 11.93% (ke kanan), 15.17% (ke kiri). Perolehan nilai *error* yang tinggi akan mempengaruhi pergerakan dari aktuator yang digunakan. Persentase nilai *error* akan mempengaruhi pengguna dalam menggunakan alat bantu. Sehingga nilai *error* yang dihasilkan harus diperhatikan dan diamati dengan seksama dan dicari solusi untuk memperkecilnya. Selain

metode *fuzzy* Sugeno, terdapat metode *fuzzy* lainnya yaitu metode Mamdani. Penelitian yang dilakukan Rane [17] memiliki tujuan untuk membandingkan metode *fuzzy* Mamdani dengan *fuzzy* Sugeno. Mamdani secara luas banyak digunakan dalam aplikasi bantu pengambilan keputusan. Metode ini sangat sesuai untuk sistem yang linear. Pada *Multi input-Multi Output* (MIMO) metode ini juga menunjukkan hasil yang lebih maksimal dibandingkan metode Sugeno. Namun beda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Moahammed [18], didapatkan kesimpulan bahwa metode Sugeno memerlukan waktu yang lebih sedikit dalam melakukan pemrosesan modeling dibandingkan metode Mamdani. Secara garis besar, masing-masing metode *fuzzy* memiliki keunggulan dan kelebihan pada bidangnya. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan percobaan dengan metode lainnya yang hampir sama dengan metode peneliti sebelumnya untuk melihat metode mana yang memiliki tingkat keberhasilan dan ketelitian yang lebih tinggi dalam mengambil suatu keputusan.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Rusydi [19] yang telah merancang sistem *interface* dengan menggunakan *electromyography* (EMG) dan *electrooculography* (EOG). Pada penelitian ini memanfaatkan kedua alat biosignal tersebut untuk mengendalikan sebuah robot manipulator. Robot manipulator tersebut dikendalikan berdasarkan sudut sendi menggunakan EOG sedangkan untuk menengkrak dikendalikan dengan EMG.

Setiap dilakukannya penelitian, memiliki metode tersendiri dalam memecahkan permasalahan statistik data yang diperoleh. Penelitian yang dilakukan Akbar [16] menggunakan metode *fuzzy logic controller* sebagai pengolahan data untuk perintah penggerak *arm robot* ke kiri dan ke kanan pada beberapa titik. Tujuan menggunakan metode *fuzzy logic controller* adalah untuk memperhalus pergerakan *arm robot* dan meningkatkan akurasinya. Metode *fuzzy logic controller* yang digunakan adalah metode *fuzzy logic controller* Sugeno. Pada metode tersebut masih terdapat nilai *error* yang dihasilkan dalam pengambilan keputusan.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Pengendalian Kursi Roda Menggunakan *Electrooculography* (Eog) dengan Metode *Fuzzy Logic Controller* Mamdani”**. Melalui penelitian ini, dapat mengetahui tingkat keberhasilan metode Mamdani dalam proses pengolahan data

dan pengambilan keputusan untuk alat bantu penyandang disabilitas berupa kursi roda elektrik dengan pengendali pergerakan mata pengguna secara akurat dan mulus serta dapat memperkecil nilai *error* yang dihasilkan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian mengenai alat bantu bagi penyandang disabilitas sudah banyak dilakukan sebelumnya. Namun dalam kondisi lapangan masih banyak memiliki kendala yang harus terus diperbaiki seperti keakuratan dan ketelitian eksekusi perintah yang masih memiliki nilai *error* yang tinggi. Nilai *error* juga dipengaruhi oleh metode pengolahan data yang digunakan. Oleh karena itu rumusan permasalahan pada penelitian ini yaitu bagaimana rancang bangun pengendali sebuah alat bantu bagi penyandang disabilitas tunadaksa yang memiliki keakuratan dan ketepatan yang baik dengan menggunakan metode Mamdani.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah terciptanya suatu sistem yang dapat mengendalikan sebuah alat bantu kursi roda dengan perintah maju, belok kiri, belok kanan, dan berhenti sesuai dengan perintah yang diberikan pada alat dengan menerapkan metode *fuzzy* Mamdani sebagai pengambil keputusan, serta mengkaji tingkat keberhasilan dari penerapan metode *fuzzy* Mamdani dalam sistem.

## **1.4 Batasan Masalah**

Untuk menghindari luasnya permasalahan yang dibahas, maka penulis membuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Peralatan yang digunakan tidak boleh terhubung langsung dengan listrik PLN.
2. Perintah masukan yang akan diolah oleh alat hanya terbatas pada melihat ke atas, ke bawah, ke kiri, dan ke kanan
3. Posisi kepala pengguna saat menggunakan alat tidak boleh bergerak bebas.
4. Alat hanya dapat digunakan oleh orang yang tidak memiliki kelainan pada mata.

5. Metode yang digunakan adalah *fuzzy logic control* Mamdani.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat keberhasilan atau keakurasian dari metode Mamdani dalam proses pengambilan keputusan untuk menggerakkan alat bantu kursi roda guna mendapatkan metode terbaik dalam pengendalian kursi roda bagi penyandang tunadaksa pada tangan dan kaki.

## 1.6 Sistematika Penulisan

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

- Bab 1 Pendahuluan, bab ini membahas mengenai latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, perumusan masalah yang akan diselesaikan, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, dan sistematika penulisan penelitian ini. Pada bab ini juga memberi gambaran singkat mengenai Pengendalian Kursi Roda Menggunakan *Electrooculography* (Eog) dengan Metode *Fuzzy Logic Controller* Mamdani.
- Bab 2 Tinjauan Pustaka, bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian ini. Pada bab ini juga menjelaskan mengenai komponen yang digunakan dalam pembuatan alat, prinsip kerja dan konsep-konsep yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan dalam tugas akhir ini.
- Bab 3 Metodologi Penelitian, pada bab ini membahas tentang metode penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan masalah penelitian, tahapan penelitian, blok diagram sistem, dan peralatan yang dibutuhkan baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak akan dibahas secara rinci pada bab ini.
- Bab 4 Hasil dan Pembahasan, bab ini berisi tentang hasil dari pengujian dan pembahasan yang dilakukan terhadap alat secara keseluruhan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat yang telah dibuat, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan perkembangan dimasa yang akan datang.

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

