

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memperhatikan hak-hak penyandang disabilitas. Hal ini dibuktikan dengan dibuatnya Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 tentang kesehatan yang berisikan mengenai Kesehatan Lanjut Usia dan Penyandang Catat pada bagian ketiga yaitu Pasal 138-140 [1]. Penyandang disabilitas adalah setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan atau sensorik dalam waktu yang lama sehingga dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan [2]. Salah satu contoh penyakit yang dapat menyebabkan keterbatasan fisik pada pasiennya adalah ALS. *Amyorophic lateral sclerosis* (ALS) merupakan penyakit *neurodegenerative* yang menyerang neuron motorik [3]. Akibat dari penyakit ini pasien akan mengalami penurunan daya tahan tubuh, kekakuan, kelemahan otot, serta kesulitan berbicara dan menelan [4]. Penyandang disabilitas dengan jenis penyakit ini akan kesulitan berkomunikasi diakibatkan oleh keterbatasan yang dimilikinya.

Sudah banyak penelitian yang dilakukan guna menciptakan suatu alat untuk membantu penyandang disabilitas dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Diantaranya adalah perancangan *Brain computer interface* untuk menggerakkan robot menggunakan *recurrent neural network* oleh Putra, dkk. BCI ini dibuat agar seorang penyandang disabilitas dapat menggerakkan suatu benda hanya dengan menggunakan pikirannya tanpa melibatkan otot dan *gesture* [5]. Selain itu juga ada implementasi *card* untuk membantu pembelajaran penyandang disabilitas [6], pembuatan kursi roda [7], [8], sistem menulis pada computer menggunakan sinyal mata [9] serta pembuatan *virtual keyboard* yang dapat dikendalikan dengan gestur tangan [10].

Virtual keyboard merupakan sebuah software inovasi yang memungkinkan alternatif untuk penggunaan *keyboard* konvensional. Virtual keyboard memberikan solusi yang efektif untuk orang yang tidak mampu untuk mengoperasikan *keyboard* standar [11]. Penelitian mengenai virtual keyboard yang dapat dikendalikan oleh sensor *Leap Motion* telah dikembangkan untuk membantu tuna daksa yang kesulitan berbicara [10], [12], [13]. Selanjutnya Rusydi [14] melakukan penelitian

mengenai pengendalian virtual keyboard menggunakan dua jari. Terdapat dua rancangan virtual keyboard yaitu keyboard dengan layout matriks 4x10 dan keyboard dengan matriks 7x6. Keyboard ini dapat dikendalikan hanya dengan telunjuk dan ibu jari. Jari telunjuk digunakan sebagai gestur untuk mencari karakter sedangkan jari jempol berguna untuk memilih karakter. Penelitian lainnya mengenai virtual keyboard diantaranya yaitu penelitian Virtual Keyboard berdasarkan *brain-computer interface* oleh Rusanu, dkk [15]. Pengendalian virtual keyboard dengan menggunakan kedipan mata oleh Banda, dkk [16]. Pada penelitian ini Banda, dkk menggunakan sinyal EEG yang didalamnya termasuk sinyal mata, ECG dan EMG. Lalu penelitian mengenai pengendalian virtual keyboard berdasarkan pergerakan mata yang dideteksi oleh kamera [17].

Alternatif lain yang dapat digunakan untuk pengoperasian virtual keyboard adalah elektrookulografi. Elektrookulografi merupakan potensial listrik lemah yang dihasilkan akibat adanya perbedaan potensial antara kornea dan retina mata. Perbedaan polaritas ini terjadi karena kornea memiliki polaritas yang lebih positif daripada retina [18]. *Electrooculography* dapat dijadikan alternatif untuk mengendalikan virtual keyboard bagi para penyandang disabilitas. Hal ini dikarenakan EOG merupakan salah satu biosinyal paling sederhana yang dapat diperoleh dari tubuh, selain itu penggunaan EOG sebagai penggerak memiliki kelebihan yaitu pengguna tidak perlu mengeluarkan banyak tenaga. Dan virtual keyboard dapat diaplikasikan kepada penyandang disabilitas berat yang hanya dapat menggerakkan mata. Penelitian mengenai elektrookulografi telah banyak dilakukan, beberapa diantaranya penelitian mengenai implementasi EOG untuk membantu pasien disabilitas. Misalnya pengembangan prototype kursi roda berbasis sinyal electrooulography oleh Baiqi [7], pengendalian kursi roda berbasis sinyal electroculography [19], [20], [21], pengendalian robot dengan sinyal lirikan mata [22], [23], perancangan dan implelementasi kendali lampu menggunakan sinyal EOG [24], serta pengendalian GUI untuk membantu pasien paralisis [25].

Penelitian lainnya yang berkaitan dengan penerapan electrooculography telah dilakukan oleh Bahri [26] untuk mengendalikan kursi roda berdasarkan luas sinyal dengan menggunakan metoda ANFIS. Bahri merancang delapan buah sistem ANFIS dimana sistem dikelompokkan berdasarkan empat arah gerakan mata (kiri,

kanan, atas dan bawah) dengan variasi jumlah target yaitu lima target dan tiga target. Sistem ANFIS 5 target (ANFIS 5MF) dibagi berdasarkan variasi jarak titik telah berhasil mengklasifikasikan empat arah pergerakan mata dengan total akurasi 94,39%. Sistem ANFIS 3 target (ANFIS 3MF) dibagi berdasarkan variasi sudut dimana sistem ANFIS menghasilkan tiga buah fungsi keanggotaan yaitu Small (S), Medium (M), dan Big (B). Namun sistem ANFIS 3MF ini masih menghasilkan nilai error yang besar yaitu 11,22% untuk gerakan lirikan ke atas; 8,5% untuk gerakan bawah; 9,18% untuk gerakan lirik kanan dan 5,44% untuk gerakan lirik kiri. Persentase eror yang cukup tinggi akan mempengaruhi pergerakan dari alat implementasi yang digunakan. Sehingga nilai eror yang dihasilkan harus diperhatikan dan diamati dengan seksama dan dicari solusi untuk memperkecilnya. Salah satu langkah untuk memperkecil nilai eror adalah dengan menggunakan metoda pengolahan data yang tepat untuk mengklasifikasikan pergerakan dari mata. Maka dari itu, pada penelitian ini metode K-Nearest Neighbor dipilih untuk menjadi algoritma pengklasifikasian data. Hal ini dikarenakan algoritma KNN memiliki beberapa kelebihan yaitu yaitu proses pelatihan sangat cepat; metode sederhana dan mudah dipelajari; tahan terhadap data yang memiliki derau; serta efektif saat data pelatihan yang dimiliki berjumlah besar [27].

Pada penelitian ini, deteksi sinyal EOG yang dihasilkan dari empat lirikan mata yaitu lirikan ke atas, bawah, kiri dan kanan digunakan untuk menggerakkan virtual keyboard. Fitur EOG yang digunakan pada penelitian ini adalah polaritas sinyal dan luas sinyal. Polaritas dari sinyal EOG digunakan untuk mendeteksi jenis pergerakan dari sinyal EOG. Sedangkan luas sinyal akan merepresentasikan jarak (jumlah langkah) perpindahan dari cursor virtual keyboard. Jumlah langkah perpindahan cursor virtual keyboard akan diperoleh dari klasifikasi luas sinyal EOG dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). KNN digunakan sebagai metode untuk memperkecil eror dan meningkatkan akurasi klasifikasi gerakan lirik mata sehingga menghasilkan pergerakan virtual keyboard yang sesuai dengan pergerakan mata. Berdasarkan paparan di atas, maka dari itu penelitian ini diberi judul “Rancangan Virtual Keyboard dengan Lirikan Mata Untuk Penyandang Disabilitas menggunakan Sensor *Electrooculography* dan Metode *K-Nearest Neighbor* sebagai Pengambilan Keputusan”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penyandang disabilitas yang memiliki keterbatasan dalam mobilisasi dan berbicara membutuhkan suatu media komunikasi yang bisa digunakan apabila tangan serta kaki penderita sudah tidak bisa digerakkan lagi. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini dibahas mengenai rancangan virtual keyboard berbasis sensor elektrookulografi yang memanfaatkan empat gerakan lirikan mata yaitu kiri, kanan, atas, dan bawah untuk menggerakkan virtual keyboard. Gerakan mata ini akan diklasifikasi menggunakan metode *K Nearest Neighbor*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Sistem dapat mengklasifikasikan empat arah lirikan mata yaitu atas, bawah, kiri dan kanan menggunakan metode *K Nearest Neighbor*
2. Sistem dapat diaplikasikan untuk menggerakkan kursor *virtual keyboard* menggunakan lirikan mata.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas dan keluar dari fokus topik pembahasan maka penulis memberikan batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari dataset yang telah ada (data sekunder).
2. Data pergerakan mata yang diolah dan diimplementasikan adalah data lirikan mata yang terdiri dari lirikan ke atas, bawah, kiri dan kanan.
3. Pergerakan mata yang digunakan untuk mengoperasikan virtual keyboard yaitu lirikan kanan, kiri, atas dan bawah yang mana masing-masing mewakili pergerakan kursor ke kanan, ke atas, dan ke bawah.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu mendapatkan alternatif *virtual keyboard* bagi penyandang disabilitas maupun pasien paralisis yang kesulitan dalam berbicara dengan menggunakan pergerakan minim yaitu lirikan mata sehingga memudahkan pengguna berkomunikasi dengan orang-orang disekitarnya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dilakukan sesuai dengan tata cara penulisan tugas akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas. Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang akan dicapai, manfaat penelitian serta sistematika penulisan tugas akhir ini. Bab ini memberikan gambaran singkat mengenai Rancangan Virtual keyboard menggunakan lirikan mata.

Bab II Tinjauan Pustaka, bab ini membahas tentang landasan teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Pada bab ini juga dibahas mengenai komponen yang digunakan dalam pembuatan alat, prinsip kerja dan konsep yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan tugas akhir ini.

Bab III Metodologi Penelitian, bab ini berisi penjelasan langkah-langkah pelaksanaan dalam menyelesaikan masalah penelitian, tahapan penelitian, blok diagram sistem, peralatan yang dibutuhkan dan perancangan sistem penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan, bab ini berisi hasil dari pengujian dan pembahasan yang dilakukan terhadap sistem yang telah dibuat. Serta membahas mengenai Analisa dari hasil pengujian tersebut.

Bab V Penutup, berisi kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan serta sara yang disampaikan penulis berdasarkan hasil Analisa untuk penelitian berikutnya.