

## **BAB 1 Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Penyandang disabilitas menurut Undang-Undang Nomor 8 tahun 2016 Pasal 1 ayat 1 adalah setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental dan/atau sensorik dalam jangka waktu yang lama, serta dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan untuk berpartisipasi secara penuh dan efektif dengan warga negara lainnya berdasarkan kesamaan hak. Undang-Undang tersebut juga menjelaskan mengenai ragam penyandang disabilitas pada Pasal 4 ayat 1 yang terdiri dari penyandang disabilitas fisik, intelektual, mental dan sensorik. Penyandang disabilitas fisik merupakan kondisi seseorang yang mengalami gangguan pada fungsi gerakannya [1]. Menurut data statistik dari WHO, penyandang disabilitas fisik yang bertambah tiap tahunnya adalah tuna daksa.

Tuna daksa merupakan suatu keadaan terganggu atau rusaknya anggota gerak tubuh sehingga mengakibatkan tulang, otot dan sendi tidak berfungsi secara normal [2]. Tuna daksa juga dapat mengalami gangguan syaraf permanen yang mengakibatkan terganggunya fungsi motorik kasar, motorik halus dan kemampuan bicara [3]. Tuna daksa dapat disebabkan oleh penyakit, kecelakaan maupun karna pembawaan sifat lahir. Kondisi tersebut dapat mengganggu kegiatan sehari-hari dari penyandang tuna daksa terutama untuk berkomunikasi. Dibutuhkan sebuah media untuk berkomunikasi dengan orang-orang disekitarnya agar penyandang tuna daksa dapat mandiri, sehingga tidak bergantung pada pertolongan orang lain.

Berdasarkan kondisi tersebut, salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan penyandang disabilitas tuna daksa adalah menggunakan biosignal. Biosignal merupakan teknologi yang memanfaatkan potensi elektrik yang dihasilkan oleh tubuh manusia walaupun nilai yang dihasilkan relatif kecil. Salah satu bagian tubuh yang dapat digunakan oleh tuna daksa yang memiliki gangguan fisik dan gangguan pada kemampuan bicara sebagai media komunikasi adalah mata. Jenis biosignal yang dapat

digunakan untuk menangkap potensi elektrik dari aktivitas mata adalah sensor *electrooculography* (EOG) [4].

Sensor *electrooculography* (EOG) merupakan sinyal listrik yang dihasilkan oleh otot disekitar mata saat terjadi aktivitas pada mata. Aktivitas yang dilakukan oleh mata akan menghasilkan potensial listrik antara retina dan kornea mata [5]. Aktivitas mata dapat berupa gerakan lirikan mata ke atas, ke bawah, ke kanan, ke kiri, dan gerakan berkedip. Aktivitas mata berkedip yang banyak diimplementasikan dalam penelitian adalah ketika mata berkedip secara sadar. Aktivitas mata berkedip terbagi menjadi dua yaitu kedip sadar (*voluntary blink*) dan kedip tidak sadar (*involuntary blink*) [6]. Kedip sadar terdiri atas tiga jenis yaitu kedipan kedua mata, kedipan mata kiri saja dan kedipan mata kanan saja. Bentuk sinyal dari kedip sadar dan kedip tidak sadar ini butuh diketahui perbedaannya sehingga dapat dijadikan referensi agar dapat mengembangkan implementasi dari sinyal EOG. Hal ini dikarenakan kedipan mata akan menghasilkan error akibat melakukan *naturally blink* (kedip tidak sadar) karena mata kelelahan. Sinyal dari kedip tidak sadar ini akan terdeteksi oleh sensor dan menjadi gangguan pada implementasi.

Li, dkk (2018) melakukan penelitian mengenai kedipan mata dengan memanfaatkan mata berkedip sadar untuk mengontrol berhenti dan jalannya kursi roda [7]. Lalu pada tahun 2019, Sharma, dkk juga menggunakan kedipan mata sadar untuk mengendalikan lengan robot [8]. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Ding dan Lv pada tahun 2020, dengan melakukan perancangan dan pengembangan sistem penulisan cina yang disederhanakan berbasis EOG [9]. Selain itu, Rusydi telah melakukan pengontrolan perpindahan robot 3-D menggunakan sensor EOG yang juga mendeteksi sinyal dari mata berkedip [10]. Namun pada penelitian tersebut, hanya memanfaatkan aktivitas kedua mata berkedip secara sadar.

Pada tahun 2012, dilakukan penelitian mengenai *virtual keyboard* dengan memanfaatkan perpindahan pergerakan mata ke atas, ke bawah, ke kanan, ke kiri dan gerakan menutup mata secara cepat [11]. Gerakan menutup mata secara cepat dilakukan untuk menghindari kedip mata tidak sadar. Hal ini dikarenakan kedip tidak

sadar dapat menghasilkan kesalahan dan error saat menggunakan *virtual keyboard*. Virtual keyboard ini menggunakan pola kolom dan baris yaitu 6 x 6 yang terdiri dari huruf, tombol hapus serta spasi. Penelitian ini menghindari adanya gerakan kedip tidak sadar dan beberapa gerakan kedipan mata lainnya belum dideteksi agar error dapat dikurangi.

Said (2015) juga melakukan penelitian mengenai *virtual keyboard* dengan memanfaatkan aktivitas mata [12]. *Virtual keyboard* hanya berisikan teks dengan pola tombol kolom dan barisnya adalah 5 x 6. Aktivitas mata yang digunakan antara lain lirikan mata ke kiri, ke kanan, ke atas, ke bawah dan kedipan mata. Pengguna *virtual keyboard* memilih karakter berdasarkan kolomnya terlebih dahulu, kemudian dilakukan kedipan mata untuk memilih kolom yang terdiri dari 6 baris karakter huruf. *Virtual keyboard* ini menggunakan LabView dalam analisis data dari aktivitas mata. Penelitian ini memiliki akurasi rata-rata sebesar 85% sehingga dapat disimpulkan error yang dihasilkan cukup besar sehingga penelitian ini harus ditingkatkan lagi untuk menghilangkan error yang dihasilkan oleh sensor EOG. Selain itu, pada penelitian ini hanya terdapat pendeteksian gerakan kedip mata sadar saja.

Begitu pula dengan Rusydi [13] yang melakukan penelitian mengenai pengendalian *virtual keyboard* menggunakan sensor EOG dengan pola tombol 7 x 7 dan dengan 7 variasi. Ketika didapatkan sinyal mata saat melakukan aktivitas melirik ke atas, ke bawah, ke kiri dan ke kanan maka kursor akan bergerak. Dan untuk memilih karakter digunakan aktivitas mata berkedip secara sadar. Namun belum terdapat pendeteksian error pada kedipan mata tidak sadar, kedipan mata kiri saja dan kedipan mata kanan saja agar tidak mengganggu penggunaan *virtual keyboard*.

Berdasarkan penelitian tersebut, implementasi menggunakan sensor EOG dengan memanfaatkan kedip mata sadar, tidak terlepas dari terjadinya gerakan kedip tidak sadar (*involuntary blink*) yang akan mengakibatkan adanya error. Gerakan ini disebabkan oleh mata yang lelah dan untuk menjaga mata agar tetap lembab, sehingga mata akan berkedip secara teratur. Sinyal kedip sadar dan tidak sadar ini memiliki

bentuk yang mirip sehingga bisa menyebabkan error dan kesalahan dalam implementasi menggunakan sinyal kedip sadar dan kedip tidak sadar.

Penelitian deteksi kedipan mata pada *virtual keyboard* ini dilakukan untuk melengkapi penelitian sebelumnya dan penelitian yang telah dilakukan oleh Jenni Chaerani. Jenni Chaerani membuat aplikasi *virtual keyboard* dengan memanfaatkan gerakan lirikan mata. Pada penelitian tersebut, *virtual keyboard* hanya dapat dikendalikan kursornya menggunakan gerakan mata ke atas, ke bawah, ke kanan dan ke kiri. Namun untuk pemilihan karakter dan pendeteksian error saat terjadi gerakan kedipan mata lainnya belum dilakukan. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan sebagai implementasi dari penelitian yang telah dilakukan oleh Ahmad Yunus. Ahmad Yunus melakukan penelitian mengenai pengenalan kedipan mata menggunakan sinyal EOG.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka dibutuhkan sebuah penelitian untuk melengkapi *virtual keyboard* agar dapat memilih karakter, selain itu juga dapat mendeteksi error dari kedipan mata sadar dan tidak sadar sehingga kesalahan dapat diminimalisir pada implementasi *virtual keyboard*. Dataset dari aktivitas mata berkedip ini akan diolah dan diklasifikasi dengan metoda *K-Nearest Neighbor* menggunakan software LabView.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian dalam implementasi kedipan mata dengan *virtual keyboard* ini diberi judul **“Deteksi Gerakan Kedipan Mata Sebagai Pemilihan Karakter dan Pendeteksian Error pada Virtual Keyboard Menggunakan Sensor *Electrooculography* dengan Metode *K-Nearest Neighbor* Untuk Penyandang Disabilitas”**.

Pada penelitian ini akan dideteksi gerakan kedip tidak sadar, kedip kiri dan kedip kanan sebagai error dan dirancang pemilihan karakter menggunakan kedip sadar pada *virtual keyboard* dengan metoda *K-Nearest Neighbor* sebagai pengambil keputusan menggunakan software LabView. Aktivitas mata saat melakukan kedip tidak sadar, kedip kiri dan kedip kanan akan dideteksi sebagai error dan akan muncul notifikasi pada monitor *virtual keyboard* sehingga kesalahan dapat diminimalisir dalam

penggunaan *virtual keyboard*. Dan ketika kedua mata berkedip secara sadar akan digunakan untuk memilih karakter pada *virtual keyboard*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penyandang disabilitas tunadaksa yang memiliki keterbatasan pada fisik dan kesulitan dalam berbicara membutuhkan sebuah media untuk berkomunikasi dengan orang disekitarnya. Hal ini bertujuan agar penyandang tuna daksa dapat mandiri sehingga tidak bergantung pada pertolongan orang lain. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibahas mengenai *virtual keyboard* yang dapat dioperasikan dengan memanfaatkan aktivitas mata yaitu kedip sadar sebagai pemilihan karakter serta untuk mendeteksi error dalam penggunaan *virtual keyboard* dari kedipan mata tidak sadar, kedip kiri dan kedip kanan. Aktivitas mata ini akan dikenali oleh sensor *electrooculography* menggunakan metoda *K-Nearest Neighbor*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pendeteksian kedip mata tidak sadar, kedip kanan dan kedip kiri sebagai error sehingga akan muncul notifikasi dan tidak ada aksi pada *virtual keyboard* yang bertujuan meminimalisir kesalahan dalam penggunaan *virtual keyboard*.
2. Penampilan karakter pada *virtual keyboard* menggunakan gerakan kedua mata berkedip secara sadar dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* sebagai pengambil keputusan.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini agar permasalahan yang dibahas tidak meluas dan keluar dari fokus pembahasan sebagai berikut:

1. *Virtual keyboard* digunakan untuk penyandang disabilitas tuna daksa yang memiliki gangguan fisik dan gangguan pada kemampuan bicara.
2. Saat terdeteksi aktivitas mata berkedip tidak sadar, kedip kiri dan kedip kanan sebagai error maka akan muncul notifikasi dan tidak ada aksi pada *virtual*

*keyboard* sehingga dapat meminimalisir kesalahan pada penggunaan *virtual keyboard*.

3. *Virtual keyboard* akan menampilkan karakter saat menggunakan aktivitas mata berkedip sadar.
4. Data yang diinputkan pada *virtual keyboard* berasal dari dataset yang sudah ada.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan alternatif dalam pendeteksian error dari aktivitas kedipan mata dan pengimplementasian gerakan kedipan mata pada *virtual keyboard* bagi penyandang disabilitas terutama cacat fisik dan gangguan kemampuan bicara sehingga tidak memiliki keterbatasan dalam berkomunikasi.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika yang disesuaikan dengan tata cara penulisan tugas akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas. Sistematika tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan, bab ini membahas mengenai latar belakang dari masalah dalam tugas akhir ini, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan tugas akhir.
2. Bab 2 Landasan Teori, bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung berupa sensor *electrooculography*, elektroda, NI USB-6008, filter, IC LM324, IC AD620N, *virtual keyboard*, NI-MAX, matlab, LabView dan dataset penelitian.
3. Bab 3 Metodologi Penelitian, bab ini berisi metode penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah, tahapan pelaksanaan dalam pembuatan sistem komunikasi bagi penyandang disabilitas tunadaksa.
4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan, berisi penjelasan mengenai program, hasil pengujian dari sistem yang telah dibuat, pembahasan serta analisa dari hasil pengujian tersebut.

5. Bab 5 Penutup, berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.

