

# BAB I Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi mendorong manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Robotika. Robot memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia khususnya di bidang industri. Robot lengan (*Arm Robot*) merupakan salah satu robot yang sering digunakan dalam membantu tugas manusia. Terdapat beberapa tipe pengontrolan *Arm Robot* dalam kehidupan sekarang, seperti Pengontrolan *Arm Robot* menggunakan Joystick[1]. *Arm Robot* yang dikontrol menggunakan Joystick memiliki kekurangan karena harus menggunakan tangan untuk mengoperasikannya. Hal ini akan memberikan kesulitan terhadap pengguna yang memiliki keterbatasan gerak tangan dalam mengoperasikannya. Selain itu dikembangkan Pengontrolan *Arm Robot* mengikuti pergerakan lengan penggunanya[2]. Hal ini juga memiliki kekurangan karena dalam pengoperasiannya membutuhkan lengan pengguna yang normal, sehingga dibutuhkanlah sebuah teknologi untuk mengoperasikan *Arm Robot* dengan memanfaatkan fungsi anggota tubuh lain.

Salah satu teknologi untuk mengatasi permasalahan ini adalah menggunakan teknologi biosignal. Teknologi biosignal memanfaatkan potensi elektrik dalam tubuh manusia, karena pada dalam tubuh manusia memiliki arus listrik namun nilainya relatif kecil. Salah satu jenis biosignal yang digunakan saat ini adalah *electrooculography* (EOG). *Electrooculography* memanfaatkan sinyal yang ditangkap pada mata akibat pergerakan mata sehingga timbul perbedaan potensial listrik[3]. Keuntungan menggunakan EOG adalah linearitas tegangan dengan jarak pandang mata. Pada saat ini telah banyak dilakukan penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi biosignal.

Rusydi[4] telah merancang sistem antarmuka dengan menggunakan *electrooculography* (EOG) dan *electromyography* (EMG) yang memanfaatkan gerakan perpindahan mata untuk mengendalikan robot manipulator, dimana fungsi EOG untuk menggerakkan sudut sendi dan EMG berfungsi untuk melakukan

genggaman. Selain itu, Rusydi[5] juga telah merancang mengenai sistem antarmuka untuk membangun komunikasi antara mesin dengan manusia dengan menggunakan sinyal EOG. Penelitian dilakukan untuk membangun metode pelacakan gerakan manipulator pada robot dengan memanfaatkan gerakan mata berpindah. Sistem berkerja dengan menggunakan 3 operator untuk melihat 24 poin sasaran yang berjarak 40 cm di depan mata. Dimana sinyal yang dihasilkan dikonversikan ke unit *pixel* dengan menggunakan hubungan *linear* EOG terhadap perpindahan mata.

Eduardo dan Miguel[6] telah melakukan penelitian dengan menggunakan *electrooculography* dan *Radiofrequency Identification* (RFID) untuk menggerakkan robot lengan. Aplikasi ini ditujukan kepada penyandang cacat, dimana pengguna dapat membawa gelas dan botol air dengan memanfaatkan masukan sinyal mata untuk menggerakkan robot lengan. Penelitian ini memiliki 4-*Directional gaze estimation (Robot movement)* dan *blink (Grip and Release)*.

Tsai Sung[7] telah melakukan penelitian dengan menggunakan *electrooculography* untuk *electronic score control* dalam beberapa fungsi, seperti: pergi ke halaman sebelum/sesudah, merekam, *tuning* dan *tempo modes*. Memanfaatkan pergerakan mata ke kiri, kanan dan kedipan.

Khan Abdullah[8] telah melakukan penelitian dengan menggunakan *electrooculography* untuk mengontrol pergerakan *arm robot*. Ada lima kondisi dalam sistem ini adalah melihat ke atas, bawah, kanan, kiri dan berkedip. Lima kondisi ini akan memberikan *command* untuk menggerakkan *arm robot*. Minoru Sasaki dkk[9] juga telah melakukan penelitian menggerakkan *arm robot* memanfaatkan sinyal mata (*electrooculography*) dan sinyal otot rahang (*electromyography*). Pada sistem ini memiliki 5 kondisi, yaitu; *up, down, right, left* menggunakan *electrooculography* dan *bite* menggunakan *electromyography*.

Dari beberapa penelitian di atas membahas tentang pengontrolan *arm robot* dengan joystick dan mengikuti pergerakan tangan. Apabila pengguna *arm robot* ialah penyandang disabilitas yang kehilangan tangan dan hanya penglihatan yang berfungsi maka sistem ini tidak dapat digunakan, sedangkan dengan menggunakan *biosignal (electrooculography)* menitikberatkan menggerakkan *arm robot* hanya pada beberapa titik dan kondisi, seperti: *up, down, left* dan *right*. Selain itu sinyal *electrooculography* yang dimanfaatkan ialah berdasarkan titik puncak maksimum

dan titik puncak minimum. Untuk itu penulis mencoba merancang dan mengendalikan *arm robot* dengan memanfaatkan sinyal mata, otot rahang dan *flex sensor* yang terpasang di leher pengguna dan kamera untuk memonitoring.. *Arm robot* memiliki 4 DOF (*Degree of Freedom*), bergerak ke kiri dan kanan lebih sebanyak 6 titik.

Permasalahan yang dihadapi pada sistem ini adalah pergerakan servo yang kurang akurat dikarenakan nilai pergerakan servo telah ditentukan sebelumnya. Untuk mengatasi permasalahan ini, maka digunakan metode *fuzzy logic controller* sebagai penggerak *arm robot* ke kiri dan ke kanan pada beberapa titik sehingga pergerakan *arm robot* lebih halus dan akurat sesuai yang dibutuhkan oleh pengguna.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian mengenai perancangan *arm robot* ini diberi judul **“Pengendalian Robot Lengan Menggunakan Hybrid Biosignal Dan Gerakan Leher”**. melalui penelitian ini robot lengan akan dikendalikan oleh aktifitas mata, otot rahang dan pergerakan leher penggunanya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang muncul adalah dibutuhkan pengendalian robot lengan menggunakan *hybrid biosignal* dan gerakan leher bagi penyandang disabilitas khususnya yang tidak memiliki tangan dan kaki.

## 1.3 Batasan Masalah

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

1. Peralatan tidak boleh dihubungkan dengan arus PLN karena akan memberikan sinyal yang buruk (*high noise*).
2. Posisi kepala pengguna saat menggerakkan alat tidak boleh bergerak bebas dan fokus pada objek titik yang berada di depan mata.
3. Arah pergerakan mata terbatas 38 derajat.
4. Metode yang dipakai dalam tugas akhir ini adalah Metode Fuzzy Sugeno.
5. Terdapat empat buah elektroda yang ditempel di sekitar mata untuk menangkap sinyal.

6. Robot Lengan yang digunakan memiliki empat derajat kebebasan atau empat buah servo, yaitu : *base servo*, *shoulder servo*, *elbow servo*, dan *gripper servo*.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membuat metode kendali alternatif sebagai solusi yang diharapkan dapat membantu penyandang cacat kaki dan tangan untuk mengendalikan robot lengan. Agar terciptanya solusi yang diinginkan maka ada beberapa hal yang harus dilakukan oleh sistem, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat membaca nilai sinyal mata (*electrooculography*), otot (*electromyography*) dan nilai flex sensor dengan baik.
2. Sistem dapat bergerak empat derajat berbeda ke kanan dan ke kiri dari titik pusat.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh dalam pembuatan pengendalian robot lengan menggunakan *hybrid biosignal* dan gerakan leher adalah diharapkan agar penyandang cacat kaki dan tangan dapat mengendalikan robot lengan dengan memanfaatkan sinyal mata (*electrooculography*), otot (*electromyography*), dan pergerakan leher.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, agar pembaca lebih mudah memahami isi laporan ini. Sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang dicapai, dan sistematika penulisan. Bab ini memberi gambaran singkat mengenai Pengendalian Robot Lengan Menggunakan *Hybrid Biosignal* Dan Gerakan Leher.

Bab II Landasan teori, bab ini membahas tentang teori-teori pendukung berupa komponen yang digunakan dalam pembuatan alat, prinsip kerja dan konsep-konsep yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini.

Bab III Metodologi penelitian, bab ini membahas tentang metodologi penelitian yang digunakan, tahap-tahap penelitian, blok diagram sistem dan peralatan yang dibutuhkan berupa perangkat keras dan lunak.

Bab IV Hasil dan analisa, bab ini berisi hasil dari pengujian dan analisa yang dilakukan terhadap alat secara keseluruhan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui performansi alat, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan perkembangan pada masa mendatang.

Bab V Penutup, bab ini merupakan bab terakhir yang berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembuatan tugas akhir serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari alat yang direalisasikan.

