

# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya ilmu teknologi informasi pada saat ini khususnya pada bidang elektronika membuat pekerjaan menjadi lebih mudah, tidak terkecuali dibidang Kedokteran. Banyak aplikasi, web, maupun alat yang dapat membantu ilmu kedokteran dalam hal mendiagnosis suatu penyakit, mencegah, bahkan mengobati penyakit atau cedera yang dapat dialami oleh manusia. Selain itu Teknologi elektronika juga dapat digunakan sebagai alat pendeteksi tingkat kelelahan pada otot manusia (Fatigue) yang biasa tingkat kelelahan otot bisa diketahui hanya dengan perasaan bagi penderitanya saja bukan melalui data.

Ketika olahraga dilakukan secara tidak teratur atau berlebihan dapat membuat kelelahan otot. Kelelahan otot dapat didefinisikan sebagai melemahnya kinerja otot akibat aktivitas yang berat. Ini dapat terjadi karena berbagai macam hal. Mulai dari aktivitas yang dilakukan secara berulang atau terus menerus. Salah satunya kelelahan otot yang sering dialami seseorang terdapat pada otot lengan (Biceps Brachii). Kelelahan otot pada otot lengan biasanya sering terjadi pada orang yang memaksimalkan aktivitas olah raganya menggunakan tangan, seperti angkat barbel, bermain badminton, push up dan lain sebagainya. Ketika seorang melakukan aktifitas olahraga tersebut secara berlebihan, maka membuat kekuatan dari otot betis dari orang tersebut yang menyebabkan keletihan, keram, dan lain sebagainya. Pada akhirnya menciptakan paradigma baru dalam penerapan teknologi, percepatan pengobatan dan diagnosis dalam hubungannya dengan gerak manusia dan menghasilkan teknologi baru yaitu Elektromiografi (EMG).

EMG adalah prosedur diagnostik yang mengevaluasi kondisi kesehatan otot dan sel-sel saraf yang mengendalikannya. Sel-sel saraf ini dikenal sebagai neuron motorik. Mereka mengirimkan sinyal listrik yang menyebabkan otot berkontraksi dan rileks. EMG menerjemahkan sinyal-sinyal ini ke dalam grafik atau angka, membantu dokter membuat diagnosis. Seorang dokter biasanya akan menggunakan EMG ketika seseorang menunjukkan gejala gangguan otot atau saraf. Gejala-gejala ini mungkin termasuk kesemutan, mati rasa, atau kelemahan anggota badan yang tidak dapat dijelaskan. Hasil EMG dapat membantu dokter mendiagnosis gangguan otot, gangguan saraf, dan gangguan yang mempengaruhi koneksi antara saraf dan otot. (Moore & Cirino, 2018) Pada studi sebelumnya yang dilakukan (Mustiadi, 2012) mengenai Penerapan sinyal EMG dengan metode ekstraksi ciri menggunakan *Discrete Wavelet Transform* tidak dipaparkan jelas otot mana saja yang secara khusus menjadi patokan. Hanya saja penelitian yang dilakukan untuk membuktikan apakah pasien yang diuji memiliki sinyal Normal, myopathy dan Neuropathy. Dan juga studi yang dilakukan (Li, Li, Ju, Sun, & Kong, 2019) mengenai Metode ekstraksi fitur baru untuk pembelajaran mesin berdasarkan elektromiografi permukaan dari otak yang sehat. Studi tersebut menjelaskan tentang perancangan percobaan untuk mengklasifikasikan gerakan empat tangan menggunakan fitur yang berbeda yang artinya tidak menjelaskan tentang Kelelahan pada otot.

Berpegangan pada studi sebelumnya, penulis mencoba menerapkan Studi Ekstraksi fitur berbasis sinyal EMG pada otot (Biceps Brachii) dengan sasaran pasien yang diuji adalah orang

dewasa normal. Dengan tujuan untuk menentukan Sinyal apakah seseorang tersebut telah mengalami kelelahan otot atau belum.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang akan dibahas berdasarkan dari latar belakang yang dikemukakan diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memperoleh data agar bisa diolah pada tahapan ekstraksi ciri pada sinyal EMG
2. Bagaimana menentukan algoritma ekstraksi fitur untuk mendeteksi kelelahan otot berbasis sinyal Elektromiografi.
3. Bagaimana memvalidasi kinerja algoritma yang diintegrasikan pada prototype yang dikembangkan

## **1.3 Pernyataan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada algoritma ekstraksi fitur dan deteksi yang sudah ada sebagai berikut:

1. Pengembangan prototype deteksi Kelelahan otot masih jarang dilakukan
2. Performansi dari pengembangan prototype deteksi kelelahan otot masih rendah

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Membangun prototype untuk mendeteksi kelelahan otot berbasis sinyal EMG
2. Melakukan studi pada algoritma ekstraksi fitur untuk mendeteksi kelelahan otot berbasis sinyal Elektromiografi serta meningkatkan akurasi pada pola sinyal EMG menggunakan metode wavelet
3. Mengevaluasi data yang didapatkan dari prototype yang dibuat berdasarkan metrik akurasi, spesifisitas dan sensitivitas

## **1.5 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, terfokus dan menghindari pembahasan menjadi terlalu luas, maka penulis perlu membatasinya. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sinyal yang diuji hanya sinyal EMG pada 1 otot yaitu Biceps Brachii.
2. Subjek terdiri dari 10 orang, yaitu laki-laki dengan rentang usia 21-25 tahun.
3. Menggunakan Kalman filter pada proses denoising untuk menghilangkan noise.
4. Metode pengolahan pola sinyal yang digunakan yaitu Discrete Wavelet Transform (DWT) pada jenis Wavelet Daubechies, Wavelet Coiflets, dan Wavelet Symlets.
5. Pengujian dilakukan untuk menentukan kelelahan otot pada Orang dewasa normal.
6. Algoritma correlation digunakan untuk proses seleksi fitur.
7. K-Nearest neighbor digunakan untuk proses pengklasifikasian.

## 1.6 Hipotesis

Algoritma ekstraksi ciri yang diusulkan dalam penelitian ini menghasilkan luaran fitur ciri yang tepat untuk melakukan proses deteksi Kelelahan otot.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas uraian latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **BAB II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.