

1.1 Latar Belakang

Olahraga adalah proses runtut dari serangkaian gerak raga teratur dan terencana berupa kegiatan atau usaha dalam mendorong, mengembangkan dan membina potensi jasmani dan rohani yang dilakukan seseorang dengan sadar diri untuk meningkatkan fungsionalnya kondisi fisik yang ditentukan dari kesegaran jasmani merupakan landasan utama untuk meningkatkan kapabilitas diri dalam keterampilan berolahraga. Melalui serangkaian pelatihan terarah baik dalam hal teknik maupun taktik merupakan salah satu cara mengukir prestasi setinggi-tingginya. (Budiwanto, 2012)

Otot sebagai bagian tubuh yang berfungsi dalam sistem pergerakan sangat erat kaitannya dengan aktivitas fisik atau kebugaran dari para atlet yang tentunya memiliki kapabilitas yang berbeda-beda pada tiap-tiap individu. Sistem gerak pada otot terjadi karena kontraksi dan relaksasi. Semakin berat aktivitas yang dilakukan semakin besar pula kekuatan otot yang diperlukan. Namun penggunaan otot yang berlebihan atau terlalu berat akan mengakibatkan otot mengalami beberapa masalah kesehatan salah satunya adalah kelelahan otot baik itu berdasarkan pembatasan aktivitas maupun interferensi dengan tahapan yang berbeda dari kontraksi otot. Kelelahan otot adalah kondisi dimana otot mengalami penurunan produksi daya dalam menanggapi aktivitas kontraktif. Kelelahan otot akan menurunkan efisiensi dari otot tersebut yang dapat mengakibatkan cedera bahkan kelumpuhan baik sementara maupun permanen. (Kent-Braun, 2012).

Kelelahan otot sering dialami seseorang awam yang ingin melakukan pembentukan tubuh yang ideal dengan cara instan atau cepat dengan memaksakan diri melakukan aktivitas olahraga berlebihan, dan sering mengalai *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS) atau kelelahan otot. (dr Nadhira, 2019). Kondisi kelelahan otot dapat di ketahui gejalanya dengan menggunakan sebuah alat yang bernama *electromyography* (EMG). *Electromyography* (EMG) adalah proses merekam aktivitas dielektrik dari otot, untuk menentukan apakah otot sedang melakukan kontraksi atau tidak. Sinyal EMG memiliki informasi terkait kondisi

www.itk.ac.id

aktifitas otot, EMG dapat mengukur respon otot terhadap stimulasi syaraf selama otot berkontraksi, dalam beberapa penelitian menunjukkan bahwa amplitudo sinyal EMG akan meningkat secara progresif dalam domain waktu ketika kelelahan meningkat. Studi lain dalam domain frekuensi menunjukkan bahwa kekuatan rata-rata frekuensi berkurang atau ke frekuensi yang lebih rendah efek ini disebabkan oleh kelelahan otot, sehingga sinyal EMG dapat menjadi sebuah *tools* yang diamati untuk mengevaluasi pada kelelahan otot (Mustiadi, 2013)

Myoware Muscle Sensor (AT-04-001) adalah sebuah sensor *electromyography* (EMG) terbaru dari *Advancer Technologies* yang mengembangkan sebuah sensor yang langsung dapat digunakan dengan melekatkan elektroda secara langsung ke modul *Myoware* tanpa menggunakan kabel tambahan dan dapat menampilkan sinyal *electromyography* (EMG) yang sudah diperkuat, disearahkan dan di integrasikan. (Bagus, 2020)

Pendeteksian kondisi dari otot menjadi sangat penting karena dapat memonitoring penurunan efisiensi kerja dari otot yang berakibat terganggunya aktifitas sehari hari serta dapat menjadi acuan untuk menghindari resiko cedera otot akibat latihan yang terlalu berat. Dengan mengetahui lebih awal kondisi atas aktivitas otot, maka diperlukan sistem yang dapat memonitoring kondisi otot. (Budiwanto, 2012)

Penelitian ini dilakukan berdasarkan latar belakang tersebut guna mendeteksi kondisi otot lengan dan kaki ketika berkontraksi dan relaksasi pada aktivitas latihan berbeban menggunakan *Myoware Muscle Sensor* (AT-04-001) sebagai alat untuk membantu memonitoring latihan berbeban individu. Menggunakan *microcontroller* Arduino dan Zigbee sebagai komponen komunikasi data melalui frekuensi radio. Data pembacaan dari sensor *Myoware* AT-04-001 akan disimpan melalui aplikasi yang telah dibuat dan dari data tersebut bisa didapatkan signal EMG *raw* atau signal EMG *envelope*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah;

1. Bagaimana cara memonitoring kondisi otot manusia dalam aktivitas latihan.
2. Bagaimana mendesain *prototype sport monitoring* menggunakan sensor

Myoware Muscle Sensor (AT-04-001) untuk diterapkan saat otot melakukan aktivitas latihan yang dipasang pada lengan dan paha.

3. Bagaimana mengetahui kondisi otot dari sinyal *electromyography* (EMG) ketika melakukan latihan *Pullover* dan *Leg Curl* menggunakan *Myoware Muscle Sensor* AT-04-001

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memonitoring kondisi otot manusia dalam aktivitas latihan.
2. Mendesain *prototype sport monitoring* menggunakan sensor *Myoware Muscle Sensor* (AT-04-001) untuk diterapkan saat otot melakukan aktivitas latihan.
3. Mendapatkan sinyal *electromyography* (EMG) ketika melakukan latihan menggunakan *Myoware Muscle Sensor* AT-04-001.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu individu dalam melihat kemampuan otot *brachii* dan *quadriceps* dalam melakukan aktivitas fisik.
2. Mengurangi resiko kelelahan otot dan cedera otot saat melakukan aktivitas fisik.
3. Mengimplementasikan *electromyography* (EMG) sebagai *sport monitoring sistem* pada sistem IoT.

1.5 Batasan Masalah

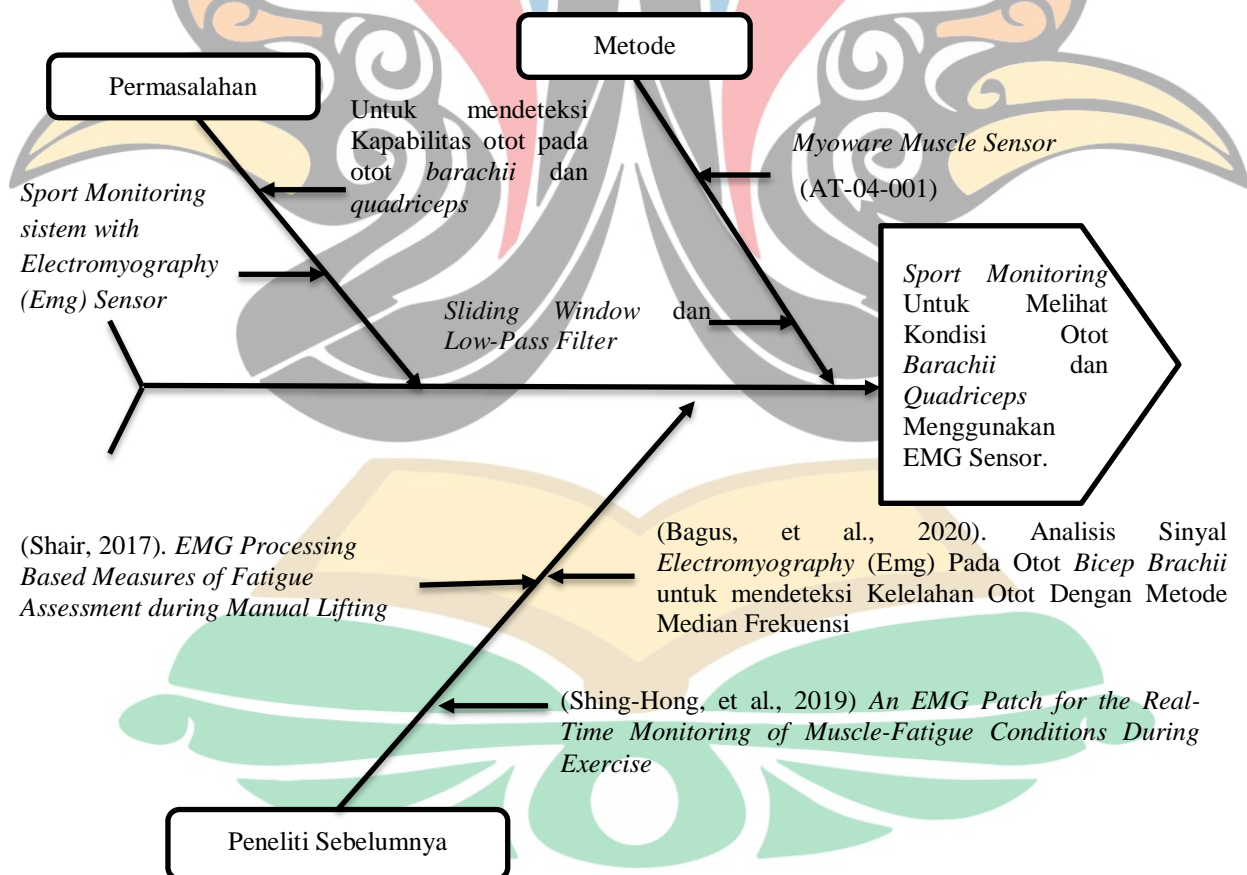
Batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini agar lingkup dari pembahasan tidak meluas adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data dilakukan dengan memasang alat pada bagian lengan atas dan paha.
2. Pengambilan data *prototype* digunakan oleh individu dengan aktivitas latihan gerak statis.
3. Sinyal keluaran dari sensor sudah berupa EMG *envelope*.
4. Tidak dilakukan amplifikasi pada sensor.
5. Pengambilan data hanya menggunakan variasi beban 5 kg.

6. Pengambilan data diambil tanpa memperhatikan waktu dan kondisi yang sama pada tiap subjek penelitian.
7. Pengambilan data dilakukan tanpa memperhatikan ukuran lingkaran lengan atau otot dari subjek.
8. Pengambilan data hanya dilakukan pada subjek berjenis kelamin laki-laki.
9. Pengambilan data dilakukan tanpa membedakan profesi subjek seperti atlet dan orang biasa.
10. Pengambilan data dilakukan tanpa mempertimbangkan batasan usia

1.6 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian berisi permasalahan yang ada dan metode yang digunakan dalam penelitian terdahulu dan *output* yang diinginkan dalam bentuk *fishbone*. Tujuan adanya kerangka penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran kepada pembaca mengenai penelitian Tugas Akhir (TA) yang dikerjakan. Adapun kerangka pemikiran penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Kerangka pemikiran penelitian. (Penulis. 2021)