

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu mengenai pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, asumsi, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Biomekanika merupakan suatu ilmu yang menggabungkan antara ilmu fisika dengan konsep mekanika teknik serta memuat penjelasan tentang gerakan manusia dan studi dari penyebab pergerakan manusia. Mekanika berhubungan erat dengan Hukum Newton yang membahas tentang gerak, keseimbangan momen dan gaya. Biomekanika dapat dikatakan hubungan integrasi antara faktor-faktor yang saling mempengaruhi seperti gerak manusia, dimana ilmu dasarnya berhubungan dengan fisika, matematika, kimia, fisiologi, anatomi serta konsep dari rekayasa terhadap gerakan pada bagian tubuh manusia. Prinsip biomekanika untuk menghitung besarnya momen gaya bisa dilakukan dengan cara menghitung sebagian atau tiap segmen dari bagian-bagian yang membentuk tubuh manusia (Knudson, 2007).

Motion capture (mocap) merupakan suatu cara pengambilan sampel dan merekam gerakan yang dilakukan oleh manusia, hewan bahkan benda mati sebagai data 3D. Data tersebut berguna untuk mempelajari gerakan atau memberikan ilusi kehidupan dalam bentuk model (Kitagawa dan Windsor, 2008). Pengaplikasian *motion capture* sudah banyak diterapkan, contohnya untuk keandalan dari postur, untuk fisioterapi, untuk menganalisa resiko pada tubuh bagian punggung dan bahu (Akhmad dan Arendra, 2017).

Instrumen esMOCA (Ergonomi Sisman *Motion Capture*) merupakan salah satu alat berbasis *motion capture* yang membahas tentang ergonomi, muskuloskeletal, biomekanika dan fisiologi kemudian dibandingkan hasil dari model postur kerja dalam esMOCA dengan model matematisnya atau secara perhitungan manual (Arendra, Akhmad, Mu'alim dan Lumintu, 2019). Pengembangan dari instrumen esMOCA telah berjalan sejak tahun 2016 dan sekarang telah memasuki tahap pengembangan generasi keenam, penelitian pertama (2016) membahas tentang

pengukuran sudut dua dimensi yang berfokus pada bagian lengan dan tangan menggunakan sensor sebagai pembuktian pengukuran sudut. Penelitian kedua (2017) mengembangkan dari penelitian sebelumnya yaitu menggunakan pengukuran sudut tiga dimensi untuk menghitung sudut-sudut gerak tubuh bagian atas (kepala, lengan atas kanan, lengan atas kiri, tangan kanan, tangan kiri, punggung atas, dan punggung bawah) menggunakan perhitungan biomekanika dan RULA. Dari penelitian sebelumnya muncul hal-hal yang harus diperbaiki yaitu *hardware sensor* dan membangun *user interface*. Penelitian ketiga (2018) esMOCA V2 yang membahas tentang performansi atau membandingkan waktu dan tingkat keberhasilan antara instrumen esMOCA V2 dengan perhitungan manual, hal yang telah diperbaiki yaitu *hardware sensor* dan metode-metode yang dapat diaplikasikan seperti biomekanika, RULA dan REBA. Penelitian keempat (2019) berkaitan tentang pengembangan GUI (*Grafik User Interface*) dan pengujian instrumen esMOCA V2B kepada objek secara langsung, objek yang diteliti adalah petani garam menggunakan metode RULA dan REBA serta pada petugas linen di RSUD Syarifah Ambami Rato Ebu menggunakan metode biomekanika. Penelitian kelima (2020) mengalami banyak perkembangan yang memperbaiki kekurangan instrumen esMOCA V2B, pengembangan pada instrumen esMOCA V3 yaitu penambahan sensor menjadi 13 modul yang tersebar ke seluruh bagian tubuh (bagian kepala, lengan atas kanan, lengan atas kiri, lengan bawah kanan, lengan bawah kiri, tangan kanan, tangan kiri, paha kanan, paha kiri, betis kanan, betis kiri, punggung atas, dan punggung bawah), perbaikan *case sensor* yang lebih baik, serta mengganti sensor MPU 6050 menjadi sensor MPU 9250 yang memiliki *fix reference* (referensi tetap) berupa kompas berguna untuk pengukuran yaw (sudut Z), metode yang digunakan dalam penelitian kelima adalah REBA, NIOSH dan WISHA.

Penelitian sebelumnya memiliki kekurangan terkait waktu dalam proses tera dan proses *deployment* sensor ke tubuh pengguna. Berdasarkan peneliti sebelumnya yang menggunakan esMOCA V3 memerlukan waktu 30 menit untuk proses *deployment* sensor ke tubuh pengguna, sedangkan daya tahan baterai hanya 60-70 menit dan sebelum proses tersebut instrumen esMOCA V3 harus melalui proses

tera dengan posisi instrumen dalam keadaan *on*. Karena adanya hal tersebut, maka perlu diadakan perbaikan terkait *redesign* perangkat dan metode *deployment* esMOCA V3 agar meminimalisir waktu yang berlebih. Metode yang digunakan adalah pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) 3 fase, fase pertama menjelaskan tentang *voice of customer* berdasarkan *focus group discussion* (FGD) yang nantinya akan menjadi data awal dalam *redesign* perangkat. Fase kedua berisi spesifikasi bahan yang muncul berdasarkan QFD fase pertama, sedangkan pada fase ketiga merupakan *prototype* fisik terkait desain perangkat dari instrumen esMOCA V3. Salah satu data yang dipertimbangkan dalam pembuatan desain strap adalah data antropometri, karena terdapat variasi desain strap untuk beberapa sensor. Contohnya pada strap kepala, lengan, telapak tangan, punggung dan kaki.

Quality Function Deployment (QFD) merupakan metode pendukung suatu keputusan yang proaktif dan kuat berdasarkan dari hubungan, digunakan untuk proses pengaplikasian keinginan konsumen dalam suatu produk agar semakin baik (Maritan, 2015). QFD diadaptasi berdasarkan alat TQM (*Total Quality Management*), QFD diciptakan untuk proses desain produk seperti di Jepang mendesain kapal besar. QFD juga berguna untuk sistem pendukung dalam pengembangan dalam bidang pelayanan (Ficalora dan Cohen, 2010).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Bagaimana persiapan perancangan perangkat esMOCA V3 dengan pendekatan QFD 3 fase berdasarkan FGD?
2. Bagaimana hasil *redesign* perangkat dan metode *deployment* sensor yang dapat memperkecil waktu pemasangan esMOCA V3?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan antara lain:

1. Mengetahui persiapan perancangan perangkat esMOCA V3 dengan pendekatan QFD 3 fase berdasarkan FGD.

2. Mengetahui hasil *redesign* perangkat dan metode *deployment* sensor yang dapat memperkecil waktu pemasangan esMOCA V3.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yaitu membuat desain baru atau meredesign perangkat seperti *strap* untuk mengurangi waktu *deployment* sensor ke tubuh pengguna saat menggunakan instrumen esMOCA V3 berdasarkan hasil *customer need*, kemudian data tersebut diolah menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD) 3 fase untuk diimplementasikan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Penelitian hanya membahas *redesign* perangkat bagian *strap* dan metode *deployment* sensor.
2. Penelitian dilakukan di Laboratorium EPSK UTM dan menggunakan instrumen esMOCA V3.

1.6 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah proses *focus group discussion* (QFD) dilakukan berdasarkan prosedur atau kaidah yang benar.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibagi ke dalam lima bab berbeda diantaranya:

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu mengenai pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, asumsi, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua mengenai tinjauan pustaka berisi tentang literatur yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan dan penelitian terdahulu yang membahas

tentang *redesign*, *motion capture*, *focus group discussion*, *quality function deployment*, biomekanika dan *musculoskeletal disorders*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga mengenai metode penelitian berisi tentang jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, jenis dan tipe data, alat penunjang penelitian, langkah penelitian dan *flowchart* penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab empat mengenai hasil penelitian dan pembahasan berisi tentang hasil dari penelitian dan pembahasan dari penelitian dalam bentuk pengolahan data dan menganalisis hasil pengolahan data.

BAB V PENUTUP

Bab lima mengenai penutup berisi tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengolahan data dan menjawab dari rumusan masalah beserta tujuan penelitian serta terdapat saran untuk penelitian lebih lanjut.