

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motion capture merupakan sebuah proses dimana sebuah peralatan memiliki kapabilitas untuk menangkap dan menentukan lokasi dari titik – titik tubuh dari sebuah objek pada sebuah ruang dan waktu tertentu (Silva, 2002; Riberio dan Vieira, 2016). Penggunaan pertama dari teknologi *motion capture* pada manusia pertama kali disebutkan pada tahun 1970, ketika militer menggunakan teknologi ini untuk menentukan posisi kepala pilot saat pesawat akan terbang dan akan mendarat menggunakan pesawat induk. Dalam beberapa tahun berikutnya, *motion capture* telah berkembang untuk digunakan pada keperluan medis khususnya pada fasilitas rehabilitasi (Dyer, S. *et al*; Magdin, M., 2017).

Terkait dengan penggunaan teknologi pada bidang kesehatan dan medis, salah satu bidang utama yang dapat menerapkan *motion capture* adalah pada analisis biomekanika. *Motion capture* dapat menganalisis bagaimana sebuah objek dapat melakukan gerakan – gerakan dan dimana titik tubuh yang lebih memerlukan kekuatan akibat beban kerja yang diberikan (Riberio dan Vieira, 2016), juga dapat digunakan untuk memahami kondisi dari jaringan otot sendi dan tulang saat objek melakukan pekerjaannya, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas kerja (Arendra dan Akhmad, 2017).

esMOCA (Ergonomi-Sisman Motion Capture) adalah sebuah instrumen *motion capture* yang telah dikembangkan oleh penelitian dosen dan mahasiswa Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura sejak generasi pertama (dipublikasikan tahun 2016) yang digunakan untuk mengukur sudut lengan dan tangan secara dua dimensi menggunakan akselerometer dan giroskop, pada penelitian selanjutnya yaitu esMOCA generasi kedua (dipublikasikan tahun 2017) telah terjadi perkembangan orientasi instrumen yang semula dua dimensi menjadi tiga dimensi dan dapat diaplikasikan untuk menghitung sudut – sudut pada anggota gerak tubuh bagian atas (tulang belakang bagian bawah, tulang belakang, kepala, tangan, lengan bawah, dan lengan atas) (Sari, M., 2017).

Penggunaan esMOCA dapat diterapkan dalam aktivitas *manual material handling* yaitu mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, membawa atau memindahkan beban dengan tangan atau kekuatan tubuh yang jika dilakukan dengan tidak benar akan menyebabkan terjadinya WMSDs (*Work-related Musculoskeletal Disorders*) (Center for Chemical Process Safety, 2007; Mohamadi *et al*, 2013).

Penilaian ergonomi untuk menganalisa terjadinya WMSDs melibatkan evaluasi risiko berbagai gangguan pada otot, syaraf dan sendi, terutama pada anggota tubuh bagian atas dan punggung bawah. WMSDs salah satunya disebabkan oleh beban kerja fisik yang biasanya dievaluasi dengan menganalisa postur tubuh, aktivitas berulang, dan gerakan (Madani dan Dababneh, 2016). Salah satu pendekatan yang digunakan dalam mengidentifikasi potensi timbulnya risiko - risiko WMSDs dalam sebuah sistem kerja adalah dengan melakukan evaluasi kerja menggunakan analisis biomekanika yang dapat mengidentifikasi apakah sebuah tugas benar – benar aman untuk dikerjakan atau menimbulkan berbagai potensi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dalam jangka panjang (Iridiastadi dan Yassierli; 2015).

Peran utama dari instrumen esMOCA adalah untuk mengukur sudut – sudut yang nantinya akan dievaluasi menggunakan analisis biomekanika (perhitungan gaya dan momen segmen tubuh) khususnya pada anggota gerak tubuh bagian atas agar bisa digunakan dalam hal perbaikan postur kerja sehingga meminimalkan terjadinya WMSDs (*Work-related Musculoskeletal Disorders*), (Sari, 2017) (Lestari, 2017). Penelitian esMOCA generasi kedua telah menghasilkan pernyataan bahwa instrumen yang diuji telah valid, dikarenakan hasil pengujian postur tubuh menggunakan instrumen esMOCA mendekati nilai data perhitungan menggunakan model matematis secara manual (Sari, 2017). Pengembangan instrumen esMOCA dari penelitian yang telah dilakukan adalah dengan mengetahui performansi esMOCA, apakah esMOCA sudah benar – benar dapat digunakan dengan mudah oleh calon penggunaanya. Kemudahan penggunaan dapat diukur menggunakan *usability testing* berupa *performance measurement* yaitu dengan mengukur kecepatan (*time on task*) dan keberhasilan (*task success*) penyelesaian tugas.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah – masalah terkait usability sebuah perangkat yang telah dijelaskan pada sub bab 1.1 latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan – permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengukur performansi instrumen esMOCA yang diukur menggunakan *usability testing* berupa *performance measurement*?
2. Bagaimana performansi penilaian instrumen esMOCA berdasarkan waktu penyelesaian (*time on task*) dan keberhasilan melakukan tugas (*task success*) dengan dua cara *assessment* biomekanika (1) *assessment* dengan alat bantu kamera dan analisis biomekanika menggunakan lembar kerja; (2) *assessment* menggunakan instrumen esMOCA

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan pada sub bab 1.2 adalah sebagai berikut:

1. Mengukur performansi instrumen esMOCA yang diukur menggunakan *usability testing* berupa *performance measurement*.
2. Mengetahui performansi penilaian instrumen esMOCA berdasarkan waktu penyelesaian dan keberhasilan tugas dengan dua cara *assessment* biomekanika (1) *assessment* dengan alat bantu kamera dan lembar kerja; (2) *assessment* menggunakan instrumen esMOCA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari pengukuran performansi instrumen esMOCA diharapkan bisa menjadi suatu pernyataan validasi bahwa instrumen ini telah dapat digunakan calon pengguna dengan mudah, lebih cepat, dan akurat dibandingkan analisis biomekanika menggunakan foto dan perhitungan matematis secara manual.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang dibuat peneliti dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Output* instrumen ESMOCA tidak menampilkan sudut tubuh bagian bawah.

1.6 Asumsi

Asumsi – asumsi yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Pengukuran tidak menghiraukan pergerakan pada bahu.
2. Volume segmen tubuh dinyatakan sebagai berat segmen tubuh.
3. Jarak lengan gaya terhadap momen berada di tengah segmen tubuh.