

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu membahas tentang pendahuluan dari penelitian yang terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi-asumsi penelitian.

1.1 Latar Belakang

Motion capture adalah proses dari peralatan yang mampu menangkap serta menentukan lokasi titik pada tubuh seseorang atau *user* dalam ruang waktu tertentu. *Motion capture* dapat digunakan melalui penggunaan pakaian atau sejenisnya yang harus digunakan oleh *user* (Riberio, 2016). Data gerakan tersebut kemudian perlu dilakukan tahap *mapping* atau dipetakan kedalam model yang telah dibuat didalam aplikasi 2D/3D atau objek nyata lainnya agar objek tersebut bergerak sesuai dengan *user* nyatanya (Indrajit, 2012). Tujuan dari *motion capture* yaitu untuk mendapatkan data gerak dari titik-titik tertentu subjek sehingga dari beberapa parameter gerakan (kecepatan, jarak, sudut, posisi, dan lain-lain) dapat dihitung atau data dapat digunakan agar dapat mengontrol suatu alat. Aplikasi *motion capture* bermacam-macam variasi seperti contohnya yaitu produk animasi, analisa gerakan, atau industri. Produksi animasi merupakan *user* yang terbesar dari penggunaan *motion capture* contohnya yaitu film, video game, *broadcast*, dan lain-lain. Aplikasi analisa gerakan contohnya yaitu *gait analysis*, rehabilitasi, *sport performance*, dan *medical robotic*. Aplikasi pada bidang industri yaitu digunakan untuk *virtual training*, robotika, *ergonomic*, dan *virtual design* (Susianti, 2009).

Aplikasi *motion capture* pada dunia industri salah satunya yaitu pada *ergonomic*. Ergonomi didefinisikan tentang studi yang mempelajari aspek-aspek manusia dan lingkungan kerja di sekitarnya yang ditinjau melalui anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan (Nurmianto, 1996). Tujuan dari ergonomi yaitu salah satunya untuk mempertahankan atau meningkatkan *human value* seperti pada sisi kesehatan, keselamatan, dan kepuasan kerja (McCormick, 1987). Penelitian mengenai *motion capture* yang dikembangkan sesuai dengan tujuan dari ergonomi, *motion capture* mampu digunakan untuk me-

meningkatkan kualitas hidup manusia yaitu dari sisi kesehatan, keselamatan, dan kepuasan seperti contohnya pada postur kerja seseorang yang dapat dinilai dari sudut antartubuh sesuai dengan sehingga dapat menimbulkan cedera atau tidak (*biomedical analysis*) (Nagshineh, 2009). Contoh aplikasi dalam penggunaan sistem *motion capture* yaitu untuk pekerjaan analisis reliabilitas postur untuk fisioterapi, analisis risiko pada bahu dan punggung. Aplikasi ini masih digunakan dalam skala laboratorium. Namun, terdapat beberapa studi yang menerapkan *ergonomic assessment* untuk kegiatan yang nyata. Golabchi menggunakan *motion capture* untuk penilaian pekerja konstruksi. Endo menggunakan analisis tangan dengan menggunakan kamera (Akhmad dan Arendra, 2018).

Pengukuran 2 dimensi dalam bidang horizontal dengan menggunakan sensor *magnetometer* dengan postur yang diamati yaitu *lower arm*, *upper arm*, dan *hand*. Analisa pengukuran dengan menggunakan matriks transformasi sehingga hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu mendapatkan hasil yang akurat dengan bantuan *software* MATLAB. *Output* dari *systematic error* oleh sensor *magnetometer* dalam mengukur gerakan yaitu mendekati nol maka dapat dikatakan bahwa tingkat akurasi sensor *magnetometer* tinggi (Murdhani, 2016). Pengembangan *motion capture* yang dilakukan oleh Bachtiar (2016), yaitu untuk mencegah terjadinya cedera. Postur yang diamati yaitu tangan manusia dengan menggunakan sensor MPU6050 *Gyroscope*. Analisa pengukuran masih menggunakan 2 dimensi yaitu menggunakan algoritma integral *angular velocity*, analisis *one sample t-test*, *one way ANOVA*, *accuracy*, *precision*. Kesimpulan atau hasil dari penelitian ini yaitu untuk menentukan sudut dari lengan atas dan lengan bawah pada bidang vertikal yang digunakan untuk bahan analisis postur kerja. Penelitian Tiawan (2016) melakukan pengukuran sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bachtiar, hanya saja sensor yang digunakan berbeda yaitu dengan menggunakan sensor *accelerometer*. *Output* dari *systematic error* dari sensor *accelerometer* apabila mendekati nol, maka dapat dinyatakan tingkat akurasi sensor *accelerometer* tinggi.

Penelitian selanjutnya yaitu mengembangkan instrumen esMOCA sebelumnya dimana terdapat kelemahan yaitu sudut yang diukur menggunakan 2 dimensi

dengan postur kerja masih lengan manusia serta belum terdapat implementasi instrumen *motion capture* dalam bidang ergonomi. Kelemahan tersebut dilanjutkan untuk diperbaiki yaitu dengan pengukuran sudut 3 dimensi pada anggota gerak bagian tubuh atas. Pengukuran tersebut juga dikembangkan dengan *assessment* RULA dalam 3 dimensi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat bagaimana *motion capture* 3 dimensi dapat diimplementasikan dalam pengukuran perhitungan *assessment* sudut RULA (Lestari, 2017).

Penelitian pada esMOCA generasi kedua yaitu melakukan pengembangan yang lebih fokus pada perbandingan waktu dan tingkat keberhasilan pada saat menggunakan instrument esMOCA V2 kemudian dibandingkan dengan metode analisa postur kerja secara langsung dengan menggunakan *checksheet* RULA. *Checksheet* RULA tersebut terdapat teknik analisa yang ditunjukkan dengan gambar-gambar. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui waktu penilaian dan performansi penggunaan antara tiga metode (biomekanika, REBA, dan RULA) (Amalia, 2018). Fungsi dari instrumen esMOCA V2 bukan berarti menggantikan metode manual yang menggunakan lembar kerja atau perhitungan manual, melainkan untuk membantu pengamatan khususnya bagi pengamat yang tidak atau belum berpengalaman dalam penilaian postur kerja menggunakan analisa REBA (Dewi, 2018).

Instrumen esMOCA V2B yang telah dikembangkan dengan menggunakan metode REBA dan RULA diharapkan dapat memenuhi kebutuhan penelitian dalam melakukan penilaian postur kerja bagi pekerja. Penelitian esMOCA V2B akan difokuskan pada penilaian postur tubuh pekerja yang diaplikasikan pada petani garam yang rentan terjadinya cedera. Pekerjaan atau aktivitas yang dilakukan petani garam dapat dikatakan sangat rentan terhadap risiko cedera. Risiko cedera tersebut berdampak pada proses pembuatan garam yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja (Hidayat, 2019).

Berdasarkan uraian-uraian di atas, penelitian esMOCA generasi ketiga (esMOCA V3) yaitu berfokus pada kekurangan-kekurangan pada penelitian sebelumnya yaitu berupa desain *case* sensor diproduksi seringkask mungkin dan mudah digunakan. Penelitian esMOCA V3 ini juga mengalami kemajuan mulai dari

perbaikan desain serta penambahan sensor menjadi 13 modul (kepala, punggung atas, punggung bawah, tangan kanan dan kiri yang masing masing terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan tangan, kaki kanan dan kiri yang terdiri dari (betis dan paha)) yang sebelumnya 9 modul (kepala, punggung atas, punggung bawah, tangan kanan dan kiri yang masing masing terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan tangan). Instrumen esMOCA yang diletakkan pada anggota tubuh menggunakan sensor MPU9250 berbeda dengan sebelumnya yaitu dengan menggunakan sensor MPU6050. Sensor MPU 9250 memiliki *fix reference* (referensi tetap) yaitu berupa kompas yang digunakan untuk pengukuran yaw (sudut Z).

Penelitian esMOCA REBA V3 mampu mengklasifikasi posisi kaki karena telah terdapat sensor yang dipasang pada bagian kaki. Pengembangan sensor perlu dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran esMOCA dengan hasil pengukuran menggunakan *waterpass*. Sensor yang diukur dengan alat pembanding akan dibandingkan secara statistik (uji *paired sample t-test*). Instrumen esMOCA REBA V3 akan diuji melalui tahap kalibrasi, tahap verifikasi, dan tahap validasi. Tahap kalibrasi yaitu tahap untuk membandingkan antara sudut aktual (ditentukan peneliti) dan sudut terukur (sudut pada esMOCA). Tahap verifikasi yaitu tahap untuk membandingkan antara *score* terukur (*score* yang disesuaikan dengan REBA *Worksheet* pada sudut terukur) dan *score* esMOCA (*score* yang muncul pada instrumen esMOCA). Tahap validasi yaitu tahap untuk membandingkan *score* aktual (*score* yang disesuaikan dengan REBA *Worksheet* pada sudut aktual) dan *score* esMOCA. Ketiga tahapan tersebut diuji dengan menggunakan uji statistik *paired sample t-test*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari pada penelitian ini dilakukan sehingga menjadi objek penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik sistem instrumen untuk mengukur sudut 3 dimensi alat gerak tubuh dengan 13 sensor MPU9250?

2. Bagaimana hasil perbaikan pada *assessment* esMOCA REBA V3 dengan penambahan pengukuran pada posisi bagian kaki?
3. Bagaimana perbandingan hasil *assessment* REBA antara menggunakan instrumen esMOCA dengan hasil *assessment* manual REBA *Worksheet*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini memperoleh beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik hasil pengukuran instrumen esMOCA dengan membandingkan besaran perpindahan busur derajat pada sensor esMOCA dan alat ukur pembanding (*waterpass*).
2. Memperbaiki *assessment* REBA esMOCA dengan membangun ulang GUI (*Graphical User Interface*) dan penambahan program pada pengukuran posisi bagian kaki.
3. Membandingkan hasil *assessment* REBA antara menggunakan instrumen esMOCA dan hasil *assessment* dari hasil lembar kerja REBA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu mempercepat waktu pengukuran dalam membantu penilaian postur kerja pada operator dalam melaksanakan praktikum ergonomi mengenai postur kerja.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Peneliti tidak meneliti tentang pembahasan diluar REBA.
2. Pengukuran perbandingan terhadap alat ukur pembanding hanya pada sudut *pitch* (sudut X).

1.6 Asumsi-asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Kondisi lingkungan dianggap tidak mempengaruhi.
2. Pengamatan yang dilakukan asesor adalah asesor yang telah terlatih dan tidak memerlukan penyesuaian dalam menilai.