

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu merupakan bab pendahuluan dengan isi pembahasan meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan asumsi-asumsi penelitian.

1.1 Latar Belakang

Ergonomi merupakan salah satu disiplin ilmu yang membahas mengenai keterbatasan, kelebihan, juga karakteristik manusia, dan menggunakan informasi yang sudah diperoleh tersebut untuk melakukan perancangan produk, mesin, fasilitas, lingkungan, hingga sistem kerja. Tujuan utama adalah supaya tercapainya kualitas kerja yang lebih baik dari sebelumnya tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan, dan juga kenyamanan manusia penggunaanya (Iridiastadi, 2014). Berdasarkan definisi tersebut bisa dikatakan bahwa hampir semua hal terkait objek rancangan yang berhubungan dengan manusia membutuhkan ilmu ergonomi. Perancangan tersebut memiliki tujuan yang akan dicapai yaitu sistem kerja yang lebih produktif, kualitas kerja yang terbaik, diikuti dengan kemudahan, kenyamanan, juga efisiensi kerja tanpa mengesampingkan kesehatan dan keselamatan kerja. Faktor kenyamanan bekerja salah satunya adalah ditentukan oleh kondisi *mosculuskeletal* yang baik dan permasalahan yang sering menjangkit adalah *musculoskeletal disorders*.

OSHA 3125(2000) mendefinisikan, “*Musculoskeletal Disorders or MSDs, are injuries and disorders of the soft tissues (muscles, tendons, ligaments, joints, and car-tilage) and nervous system. They can affect nearly all tissues, including the nerves and tendon sheaths, and most frequently involve the arms and back.*”

Penilaian postur kerja dapat dilakukan dengan menggunakan metode Biomekanika. Menurut Iridiastadi (2014), Biomekanika merupakan ilmu yang menggabungkan keilmuan fisika dengan mekanika teknik untuk mendeskripsikan gerakan tubuh, efek gaya, dan momen yang terjadi pada tubuh manusia. biomekanika juga merupakan penggabungan antara keilmuan fisika, teknik, dan ilmu biologi juga perilaku manusia. Biomekanika kerja adalah salah satu bidang keilmuan yang

berfokus pada pembahasan interaksi fisik antara pekerja dengan peralatan kerjanya, mesin dan material yang bertujuan untuk meminimalkan risiko gangguan yang terdapat pada sistem otot-rangka pekerja. Penelitian Mahmud (2017) menyebutkan, terdapat beberapa alat penilaian ergonomi diantaranya adalah *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), *National Institute for Occupational Safety and Health equation* (NIOSH), *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS), *SNOOK table*, *WISHA Lifting Analysis*, *WISHA checklist*, *Quick Exposure Checklist* (QEC), *Job Strain Index* (JSI), *Occupational Repetitive Acton* (OCRA), dan lain sebagainya. Penelitian saat ini akan menggunakan metode WISHA (*Washington Industrial Safety and Health Act*) *Lifting Analysis*.

WISHA (*Washington Industrial Safety and Health Act*) adalah salah satu metode penilaian beban kerja yang dikembangkan oleh Departemen Tenaga Kerja dan Industri Negara Bagian Washington. Alat ini berupa aplikasi kalkulator yang didesain secara sederhana berupa lembar kerja excel. Alat ini merupakan alat penilaian ergonomis yang di adaptasi dari metode NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) *Lifting Equation*. Pembuatan kalkulator WISHA didasarkan pada penelitian ilmiah mengenai penyebab utama dari cedera punggung pada saat operator melakukan pekerjaan (Middlesworth, 2019). Teknologi penilaian WISHA *lifting analysis* dikembangkan oleh perusahaan konsultan yaitu ergonomic plus. WISHA *lifting analysis* saat ini alat penilaian ergonomi yang berupa kalkulator dengan basis lembar kerja *Microsoft Excel* yang bisa di dapatkan dengan mengunduh dari website ergo plus. Adanya lembar kerja tersebut dapat mempermudah observer/peneliti dalam melakukan analisa suatu pekerjaan menjadi lebih efektif, mudah, dan juga cepat.

Namun lembar kerja tersebut masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah proses analisis yang dilakukan dengan menggunakan lembar kerja dirasa akan menghasilkan hasil pengukuran yang kurang akurat dikarenakan beberapa faktor, misalnya *human error*, atau bisa juga disebabkan oleh perbedaan persepsi dari setiap peneliti atau pengamat. Berdasarkan alasan tersebut maka dirancanglah sebuah Instrumen esMOCA (*Ergonomi Sisman Motion Capture*). Instrumen

tersebut merupakan perangkat yang berfungsi untuk melakukan penilaian postur kerja dengan berbasis *motion capture*.

Motion capture adalah proses dari suatu peralatan yang mampu menangkap dan menentukan lokasi titik dalam tubuh aktor dalam ruang waktu tertentu. Biasanya, itu terjadi melalui penggunaan pakaian atau peralatan serupa yang harus dipakai oleh aktor. Titik pengambilan di sekitar tubuh aktor dapat bertindak secara pasif atau aktif dalam perekaman (Ribeiro & Viera, 2016).

Instrumen esMOCA (Ergonomi Sisman *Motion Capture*) untuk saat ini sudah berada pada tahap pengembangan generasi ke lima. Generasi pertama adalah instrumen yang dirancang untuk mengukur sudut dua dimensi bagian lengan dan tangan dengan menggunakan sensor. Kemudian dikembangkan ke generasi ke dua yang mengubah orientasi instrumen dari dua dimensi menjadi tiga dimensi dan dapat diaplikasikan untuk pengukuran sudut-sudut gerak tubuh bagian atas seperti kepala, lengan atas kanan kiri, tangan kanan kiri, punggung atas, dan punggung bawah. Kemudian generasi ke tiga yaitu berfokus pada perbandingan waktu dan tingkat keberhasilan ketika asesor melakukan penilaian postur kerja menggunakan cara manual dibandingkan dengan hasil *output* instrumen esMOCA. Dimulai pada generasi ke tiga ini beberapa metode diterapkan diantaranya yaitu biomekanika, REBA, RULA, NIOSH. Generasi ke empat melakukan perbaikan pada pengembangan GUI (*Grafik User Interface*) dan pengujian produk pada lokasi kerja secara langsung. Generasi ke empat tersebut memiliki beberapa kelemahan yaitu pengguna masih harus melakukan reset navigasi terlebih dahulu sebelum digunakan karena sensor belum memiliki fitur kompas, hal tersebut akan mempersulit pengguna dan memerlukan waktu yang lama untuk melakukan reset navigasi saja. Apabila reset navigasi tersebut salah maka akan mempengaruhi output dari Instrumen esMOCA. esMOCA generasi ke empat juga masih berfokus pada tubuh bagian atas saja dengan jumlah modul yaitu 9, sehingga tubuh bagian bawah masih diabaikan (Ulfa, 2019).

Kemudian untuk generasi ke lima saat ini akan dilakukan pengembangan pada jumlah modul yang semula 9 untuk saat ini ditambah menjadi 13 modul dan mengganti sensor dengan yang lebih baru. Sensor yang dipakai pada penelitian

sebelumnya adalah mpu6050 sedangkan sensor yang akan dipakai saat ini adalah mpu9250. Sensor mpu9250 memiliki kelebihan yang memperbaiki kelemahan pada esMOCA V2 yaitu terdapat kompas yang berfungsi sebagai reset navigasi. Oleh sebab adanya penambahan modul dan penggantian sensor tersebut maka perlu tahap kalibrasi seperti halnya pada penelitian esMOCA generasi kedua. Bertujuan untuk memperbanyak metode yang dapat digunakan pada instrumen esMOCA, maka pada generasi ke lima ini ditambahkan juga metode baru yaitu WISHA. Pengembangan metode WISHA dipilih karena WISHA merupakan metode penilaian postur pekerja pengembangan dari metode NIOSH dengan penggunaan yang lebih sederhana. WISHA dikatakan lebih sederhana dibandingkan dengan NIOSH karena metode WISHA tidak memerlukan perhitungan yang cukup rumit seperti pada metode NIOSH, melainkan hanya menggunakan kalkulator yang berupa lembar kerja excel yang sudah disediakan oleh ergonomic plus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan tersebut bahwasannya sensor lama yang dipakai pada penelitian sebelumnya masih memiliki kelemahan yaitu berupa proses reset navigasi yang harus dilakukan secara manual karena sensor belum terdapat fitur kompas sehingga akan menyebabkan rentan terhadap kesalahan. Metode yang dipakai pada penelitian sebelumnya masih belum lengkap, sehingga untuk saat ini memerlukan metode baru untuk melengkapi metode yang sudah ada. Berdasarkan beberapa hal yang sudah disebutkan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengukuran yang dihasilkan oleh sensor yang baru sensor mpu9250?
2. Bagaimana cara melengkapi model *assessment* yang lebih sederhana berdasarkan pengukuran NIOSH esMOCA?
3. Bagaimana hasil pengukuran metode WISHA dengan menggunakan instrumen esMOCA V3?

1.3 Tujuan Penelitian

Rumusan masalah yang sudah ditentukan sebelumnya akan mempermudah peneliti dalam menentukan tujuan penelitian. Tujuan akhir penelitian yang ingin dicapai oleh peneliti saat ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik hasil pengukuran instrumen esMOCA V3 dengan cara membandingkan antara hasil pengukuran instrumen dan hasil pengukuran beberapa alat ukur pembanding.
2. Pengembangan model aplikasi metode WISHA berdasarkan pada data pengukuran metode NIOSH esMOCA.
3. Membandingkan hasil *assessment* WISHA dari *output* instrumen esMOCA V3.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mempercepat proses *assessment* postur kerja yang diambil dengan metode WISHA.
2. Mengetahui hasil perbandingan nilai postur kerja antara pengamatan secara langsung menggunakan lembar kerja WISHA dan menggunakan instrumen esMOCA.
3. Memperbaiki instrumen esMOCA berdasarkan kekurangan yang ada pada generasi sebelumnya.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini tidak dilakukan secara luas melainkan terdapat batasan penelitian. Adapun batasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Peneliti yang bertugas melakukan pengamatan postur kerja baik manual maupun menggunakan instrumen merupakan mahasiswa Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura.
2. Pengamatan hanya dilakukan di Laboratorium Ergonomi.
3. Proses kalibrasi dengan alat ukur pembanding hanya dilakukan pada pengamatan sudut.

1.6 Asumsi-asumsi

Penelitian yang dilakukan saat ini terdapat beberapa asumsi yang digunakan, diantaranya yaitu:

1. Penilaian postur menggunakan metode WISHA dengan pengamatan langsung dan dengan menggunakan instrumen esMOCA.
2. Standar antropometri yang dipakai adalah antropometri masyarakat indonesia.
3. Pengambilan data penilaian WISHA hanya menggunakan responden mahasiswa Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura.