

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Penyakit Akibat Kerja (PAK) dapat disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis. Postur kerja yang baik akan mengakibatkan karyawan dapat bekerja dengan aman, nyaman dan produktif. Sebaliknya apabila postur kerjanya tidak ergonomis maka akan timbul potensi sakit pada sistem rangka dan otot sehingga sistem rangka dan otot manusia dapat mengalami gangguan secara jangka pendek maupun jangka panjang. Akibat dari sistem rangka dan otot yang mengalami gangguan adalah menurunnya tingkat kekuatan bagian bagian tubuh dan menurunnya produktivitas pekerja ketika melakukan aktivitas sehari-hari.

Penilaian postur kerja diperlukan ketika didapati bahwa postur kerja memiliki resiko menimbulkan cedera muskuloskeletal yang diketahui secara visual atau melalui keluhan dari pekerja itu sendiri. Dengan adanya penilaian dan analisis perbaikan postur kerja, diharapkan dapat diterapkan untuk mengurangi atau menghilangkan resiko cedera muskuloskeletal yang dialami pekerja (Dani & Putri, 2017).

Nyeri muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan disebabkan oleh kondisi fisik yang buruk, gerakan berulang serta situasi lingkungan dan psikologis yang merugikan. Kejadian nyeri tersebut dikaitkan dengan beberapa faktor yaitu pekerjaan fisik yang berat, mengangkat beban berat, postur tubuh yang tidak sesuai dan getaran seluruh tubuh.

Perusahaan PT. Agro Raya Mas merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang *Refinery* yang memproduksi produk minyak kelapa sawit dan turunannya. Terdapat beberapa area kerja produksi pada PT. Agro Raya Mas yaitu *Refinery, Fractination, Filling, Shortening* dan *Blowing*.

Pada penelitian ini penulis meneliti area kerja *Blowing*. *Blowing* merupakan area kerja untuk memproduksi jerigen sebagai kemasan untuk

produk minyak (olein) di PT. Agro Raya Mas. Pada proses pembuatan jerigen di PT. Agro Raya Mas terdapat beberapa proses produksi, yaitu mulai dari pencacahan kembali dari sisa cetakan jerigen, pencampuran bahan baku dan hasil pencacahan kemudian pencetakan jerigen.

Berdasarkan studi lapangan pada PT. Agro Raya Mas di area kerja *Blowing*, terlihat bahwa pada saat penghancuran kembali sisa potongan jerigen posisi operator dalam keadaan berdiri dan pada saat mengumpulkan hasil *crusher* posisi operator dalam keadaan membungkuk, posisi tersebut dilakukan dalam waktu yang lama sehingga dapat menyebabkan kelelahan serta dapat mengakibatkan gangguan muskuloskeletal.

Sedangkan pada proses pencampuran bahan baku, posisi operator dalam keadaan membungkuk dan berdiri dalam waktu yang lama, selain itu pekerja harus mengangkat bahan baku yang akan diolah dengan beban yang berat dalam satu hari bekerja sehingga besar kemungkinan akan menjadi faktor penyebab masalah gangguan sistem otot rangka (skeletal).

Selanjutnya pada saat pencetakan jerigen posisi operator dalam keadaan berdiri dan lengan menekuk yang dilakukan berulang kali dalam waktu yang lama dimana posisi tersebut kurang ergonomis sehingga operator cepat merasakan kelelahan.

Bekerja dalam posisi berdiri akan memberikan tekanan dan beban statis pada otot, apabila posisi ini dilakukan dalam waktu yang lama, maka dapat menyebabkan gangguan fisik berupa kelelahan, keluhan pada sendi, otot atau tulang, pembengkakan, iritasi, termasuk munculnya gangguan yaitu *musculoskeletal disorders* yang kemungkinan mampu menghambat pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja.

Dengan demikian perlu adanya perbaikan postur kerja untuk mengurangi keluhan rasa sakit yang dirasakan oleh pekerja sehingga dapat bekerja dengan yang lebih baik dan sesuai target yang dicapai. Perbaikan dengan pendekatan ergonomi dilakukan agar dapat mengurangi *exposure score* dan *exposure level* yang sudah diperoleh dengan metode *Quick Exposure Checklist* sehingga dapat

mengurangi risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* dan cedera pada bagian tubuh lain pada pekerja di area *Blowing*

1.2 Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah yang didapatkan dari permasalahan yang ada pada perusahaan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada area *Blowing* di PT. Agro Raya Mas berdasarkan metode *Nordic Body Map* (NBM)?
2. Bagaimana tingkat risiko pekerja pada area *Blowing* di PT. Agro Raya Mas berdasarkan metode *Quick Exposure Check* (QEC) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menilai tingkat keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada area kerja *Blowing* di PT. Agro Raya Mas berdasarkan metode *Nordic Body Map* (NBM).
2. Menilai tingkat risiko pekerja pada area kerja *Blowing* di PT. Agro Raya Mas berdasarkan metode *Quick Exposure Check* (QEC).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan hasil evaluasi pada PT. Agro Raya Mas mengenai sistem kerja yang sedang diterapkan.
2. Mengurangi risiko *Musculoskeletal Disorders* pada pekerja di area *Blowing* di PT. Agro Raya Mas dengan memperhatikan kondisi kesehatan dan lingkungan kerja.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada area kerja *Blowing*, khususnya *Crusher*, *Mixer*, *Moulding* 20L dan *Moulding* 5L.

2. Penelitian hanya dilakukan pada satu *shift*.
3. Penelitian tidak dilakukan sampai implementasi rekomendasi perbaikan.

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai acuan adalah:

1. Tidak ada perubahan sistem kerja diterapkan oleh PT. Agro Raya Mas selama penelitian berlangsung.
2. Kondisi fisik pekerja yang menjadi objek pengamatan dianggap sama dan normal.
3. Jam kerja dalam satu hari terhitung 8 jam.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan Untuk menggambarkan secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka berikut ini diberikan suatu gambaran ringkas tentang sistematika penulisan. Adapun sistematika penulisan skripsi adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini Menguraikan tentang latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian, serta ruang lingkup penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan tentang beberapa teori mengenai ergonomi dan teori yang berkaitan dengan postur kerja serta yang berhubungan dengan penganalisaan dan penjabaran konsep-konsep dalam pengolahan data.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang bagaimana cara yang akan digunakan dalam memecahkan masalah yang terdiri dari jenis penelitian, variabel penelitian, data dan sumber data, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan serta teknik analisis data.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan tentang pengumpulan data yang diperoleh dan yang diperlukan dalam pemecahan masalah serta pembahasan tentang hasil-hasil analisa dari data yang diperoleh di tempat penelitian.

BAB V ANALISA DAN EVALUASI

Bab ini akan membahas tentang keterkaitan antar faktor-faktor dari data yang diperoleh dari masalah yang diajukan kemudian menyelesaikan masalah tersebut dengan metode yang diajukan dan menganalisa proses dan hasil penyelesaian masalah

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan-kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian dan berisi tentang saran-saran untuk perusahaan dan para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dua kata yaitu “*ergon*” berarti kerja dan “*nomos*” berarti aturan atau hukum. Jadi secara ringkas ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Di Indonesia memakai istilah ergonomi, tetapi di beberapa negara seperti di Skandinavia menggunakan istilah “Bioteknologi” sedangkan di negara Amerika menggunakan istilah “*Human Engineering*” atau “*Human Factors Engineering*”. Namun demikian, kesemuanya membahas hal yang sama yaitu tentang optimalisasi fungsi manusia terhadap aktivitas yang dilakukan (Tarwaka et al., 2004).

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyetarakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik.

Definisi dari risiko ergonomis adalah suatu kondisi atau situasi yang dibuat secara sengaja atau tidak sengaja yang berkontribusi munculnya kondisi yang tidak sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi, sehingga berpotensi bahaya pada kesehatan dan kenyamanan pada saat bekerja maupun setelah bekerja. Faktor risiko ergonomi merupakan faktor-faktor yang berpotensi menimbulkan kerugian atau efek negatif terhadap kesehatan sehubungan dengan ergonomi. Beberapa faktor risiko ergonomi yaitu postur tubuh, frekuensi, durasi, *force* atau gaya dan faktor objek (Annisa et al., 2019).

Konsep ergonomi adalah berdasarkan kesadaran, keterbatasan kemampuan, dan kapabilitas manusia. Sehingga dalam usaha untuk mencegah cedera, meningkatkan produktivitas, efisiensi dan kenyamanan dibutuhkan

penyerasian antara lingkungan kerja, pekerjaan dan manusia yang terlibat dengan pekerjaan tersebut. Ergonomi yaitu ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka. Sasaran penelitian ergonomi ialah manusia pada saat bekerja dalam lingkungan. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia ialah untuk menurunkan stress yang akan dihadapi. Upayanya antara lain berupa menyesuaikan ukuran tempat kerja dengan dimensi tubuh agar tidak melelahkan, pengaturan suhu, cahaya dan kelembaban bertujuan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia (Yulianus, 2017).

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu, seni dan teknologi yang secara sistematis menggunakan informasi-informasi tentang sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja dan berupaya menyerasikan alat, cara dan lingkungan kerja, sehingga manusia dapat hidup dan bekerja dalam sistem tersebut dengan baik dan dapat tercapainya tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan dengan efektif, aman, sehat dan nyaman. Tujuan utama penerapan ergonomi adalah pencapaian kualitas hidup manusia secara optimal ditempat manusia itu berada.

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah :

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi (Tarwaka, 2004).

2.2 Postur Kerja

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektifan dari suatu pekerjaan. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik. Akan tetapi bila postur kerja operator tersebut salah atau tidak ergonomis maka operator tersebut akan mudah kelelahan dan terjadinya kelainan pada bentuk tulang operator tersebut. Apabila operator mudah mengalami kelelahan maka hasil pekerjaan yang dilakukan operator tersebut juga akan mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Lusi, 2015).

Berbagai kondisi dari stasiun kerja yang tidak ergonomis akan menimbulkan postur kerja yang tidak alamiah seperti jongkok, duduk membungkuk, dan sebagainya. Postur kerja merupakan posisi tubuh selama melakukan aktivitas kerja yang berhubungan dengan rancangan area kerja dan *task requirement*. Posisi tubuh tidak alamiah atau menyimpang secara signifikan dari posisi normal tubuh saat aktivitas kerja disebut postur janggal (*awkward posture*). Kebutuhan jumlah energi meningkat pada saat tubuh bekerja dalam posisi janggal. Postur janggal mudah menimbulkan lelah bagi tubuh dikarenakan kondisi perpindahan tenaga dari otot ke jaringan rangka tidak efisien (Annisa et al. 2019).

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektifan dari suatu pekerjaan. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik. Akan tetapi bila postur kerja operator tersebut tidak ergonomis maka operator tersebut akan mudah kelelahan. Apabila operator mudah mengalami kelelahan maka hasil pekerjaan yang dilakukan operator tersebut juga akan mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Susihono, 2012).

2.3 *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Keluhan sistem muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot rangka (skeletal) yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon akan terjadi jika otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, biasanya diistilahkan dengan keluhan MSDs atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Annisa et al.,019).

Social Security Administration (SSA) mendefinisikan gangguan pada sistem muskuloskeletal sebagai kondisi yang dapat diakibatkan oleh proses patologis yang diturunkan, bawaan, atau didapat. Gangguan dapat diakibatkan oleh infeksi, inflamasi, atau degeneratif proses; peristiwa traumatis atau perkembangan; atau neoplastik, vaskular, atau penyakit toksik/metabolik (SSA, 2008).

Musculoskeletal disorders (MSDs) merupakan suatu gangguan pada sistem muskuloskeletal yang mengakibatkan gejala seperti nyeri akibat kerusakan pada nervus, dan pembuluh darah pada berbagai lokasi tubuh seperti leher, bahu, pergelangan tangan, pinggul, lutut dan tumit. WHO menyatakan bahwa gangguan muskuloskeletal disebabkan oleh kontribusi dari berbagai faktor risiko yang juga dapat memperberat gangguan ini. Faktor risiko tersebut antara lain faktor individu, faktor pekerjaan atau biomekanik dan faktor psikososial.

Faktor pekerjaan yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal dapat berasal dari pajanan ergonomi berupa postur janggal, gerakan statis dan berulang, juga dapat berupa pajanan fisik seperti suhu dan getaran. Faktor psikososial berupa gerakan kerja yang monoton, sedikit interaksisosial, lingkungan kerja yang terisolasi, tuntutan performa kerja yang tinggi, kurangnya kontrol kerja, dan rendahnya hubungan pengawas dengan pegawai berhubungan dengan timbulnya keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Sedangkan faktor individu yang berhubungan dengan gangguan

muskuloskeletal berupa sosiodemografis (jenis kelamin dan umur) dan karakteristik personal seperti antropometri, kelas sosial, tingkat pendidikan, status merokok, konsumsi alkohol, kebiasaan olah raga dan masa kerja (Diana & Fitri, 2016).

Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

1. Keluhan sementara (*reversible*)

Keluhan sementara yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan, dan

2. Keluhan menetap (*persistent*)

Keluhan sementara yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal menjelaskan bahwa, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal (Tarwaka,2004).

1. Peregangan Otot yang Berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja di mana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

2. Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut dsb. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

3. Sikap Kerja Tidak Alami

Sikap kerja tidak alami adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alami, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alami ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.

2.4 *Nordic Body Map* (NBM)

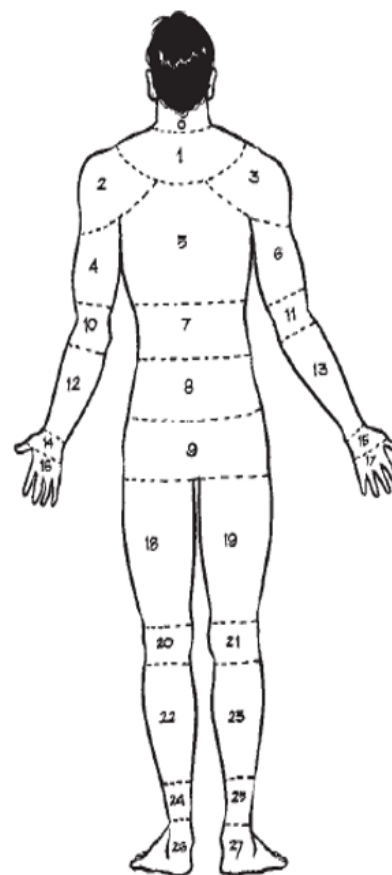
Nordic Body Map merupakan salah satu dari metode penilaian subjektif untuk menilai tingkat keparahan gangguan otot skeletal individu dalam kelompok kerja. Untuk mengetahui letak rasa sakit atau ketidaknyamanan pada tubuh pekerja digunakan *body map*. Aplikasi NBM menggunakan lembar kerja kuesioner berupa peta tubuh (*body map*) yang menunjukkan bagian tubuh mana saja dari 28 bagian otot-otot skeletal yang mengalami gangguan kenyamanan atau keluhan rasa sakit (Annisa, 2019).

Nordic Body Map (NBM) berupa kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh, Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut. NBM ditujukan untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja. Dengan NBM dapat melakukan identifikasi dan memberikan penilaian terhadap keluhan rasa sakit yang dialami. Kuesioner *Nordic Body Map* adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi.

Dalam aplikasinya, metode *Nordic Body Map* dengan menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh *body map* merupakan cara yang sangat sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang sangat

singkat \pm 5 menit per individu. Observasi dapat langsung mewawancarai atau menanyakan kepada responden, pada otot-otot skeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan kenyerian atau sakit, atau dengan menunjuk langsung pada setiap otot skeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner *Nordic Body Map*.

No	Jenis keluhan	Pekerja			
		1	2	3	4
0	Leher bagian atas				
1	Leher bagian bawah				
2	Bahu kiri				
3	Bahu kanan				
4	Lengan atas kiri				
5	Punggung				
6	Lengan atas kanan				
7	Pinggang				
8	Bokong				
9	Pantat				
10	Siku kiri				
11	Siku kanan				
12	Lengan bawah kiri				
13	Lengan bawah kanan				
14	Pergelangan tangan kiri				
15	Pergelangan tangan kanan				
16	Tangan kiri				
17	Tangan kanan				
18	Paha kiri				
19	Paha kanan				
20	Lutut kiri				
21	Lutut kanan				
22	Betis kiri				
23	Betis kanan				
24	Pergelangan kaki kiri				
25	Pergelangan kaki kanan				
26	Kaki kiri				
27	Kaki kanan				



Keterangan:

1 = tidak sakit

3 = sakit

2 = agak sakit

4 = sangat sakit

Gambar 2.1. *Nordic Body Map*

Sumber : Annisa et al. (2019)

Nordic Body Map digunakan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) yang dirasakan pekerja. Keluhan MSDs tersebut akan diketahui dengan menggunakan kuesioner yang berupa beberapa jenis keluhan

MSDs pada peta tubuh manusia. Melalui kuesioner ini dapat diketahui bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari Tidak Sakit, Agak Sakit, Sakit dan Sangat Sakit. Hasil NBM dapat mengestimasi jenis dan tingkat keluhan, kelelahan, serta kesakitan pada bagian-bagian otot yang dirasakan pekerja, dengan melihat dan menganalisis peta tubuh yang diambil dari pengisian kuesioner NBM mulai dari rasa yang tidak nyaman sampai sangat sakit.

Menurut Santoso et al (2014), untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja dapat digunakan metode *Nordic body map*, meskipun bersifat subjektif, namun kuesioner ini sudah terstandarisasi dan valid untuk digunakan.

Responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap bagian tubuhnya yang dirasakan sakit selama melakukan aktivitas kerja sesuai dengan skala likert yang telah ditentukan. Kemudian responden mengisi pada formulir kuesioner *Nordic Body Map*, responden cukup memberi tanda ceklis (√) pada bagian tubuh mana saja yang dirasakan sakit oleh responden sesuai dengan tingkat keluhan yang dirasakan responden (Nur, 2020).

Menurut Yulianus (2017), pengukuran gangguan otot skeletal dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* sebaiknya digunakan untuk menilai tingkat keparahan gangguan otot skeletal individu dalam kelompok kerja yang cukup banyak atau kelompok sampel yang dapat mempresentasikan populasi secara keseluruhan. Jika metode ini dilakukan hanya untuk beberapa orang pekerja di dalam kelompok populasi kerja yang besar, maka hasilnya tidak valid dan reliabel.

Penilaian dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dapat dilakukan dengan berbagai cara misalnya dengan menggunakan 2 jawaban sederhana yaitu ya ada keluhan atau rasa sakit pada otot skeletal dan tidak ada keluhan atau tidak ada rasa sakit pada otot skeletal. Tetapi lebih utama untuk menggunakan desain penilaian dengan *scoring* misalnya; 4 skala likert.

Apabila digunakan *scoring* dengan skala likert, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden. Di bawah ini adalah contoh desain penilaian dengan 4 skala likert, yaitu :

- a. Skor 1: tidak ada keluhan nyeri atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja tidak sakit.
- b. Skor 2: dirasakan sedikit sakit adanya keluhan atau nyeri pada otot skeletal agak sakit.
- c. Skor 3: responden merasakan adanya keluhan nyeri atau sakit pada otot skeletal sakit.
- d. Skor 4: responden merasakan keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada otot skeletal sangat sakit.

Selanjutnya, setelah selesai melakukan wawancara dan pengisian kuesioner maka langkah berikutnya adalah menghitung total skor individu dari seluruh otot skeletal 28 bagian otot skeletal yang diobservasi. Dalam banyak penelitian dengan menggunakan uji statistik tertentu yang dimaksudkan untuk menilai tingkat signifikansi hasil penelitian maka total skor individu tersebut dapat langsung digunakan dalam entri data statistik.

Langkah terakhir dari aplikasi metode *Nordic Body Map* ini, tentunya adalah melakukan upaya perbaikan pada pekerjaan maupun posisi sikap kerja, jika diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat keparahan pada otot skeletal yang tinggi. Tindakan perbaikan yang harus dilakukan tentunya sangat tergantung dari risiko otot skeletal mana saja yang mengalami adanya gangguan atau ketidaknyamanan. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, di antaranya adalah dengan melihat persentase pada setiap bagian otot skeletal dan dengan menggunakan kategori tingkat risiko otot skeletal.

2.5 *Quick Exposure Check (QEC)*

QEC merupakan salah satu metode pengukuran beban postur yang diperkenalkan oleh Li dan Buckle (1999). QEC memiliki tingkat sensitivitas dan kegunaan yang tinggi serta dapat diterima secara luas realibilitasnya. QEC merupakan suatu metode untuk penilaian terhadap risiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja. Metode ini menilai gangguan risiko yang terjadi pada bagian belakang punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. QEC membantu untuk mencegah terjadinya WRMSDs seperti gerak repetitive, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja.

Konsep dasar dari metode ini adalah mengetahui seberapa besar *exposure score* untuk bagian tubuh tertentu yang dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya. *Exposure score* dihitung untuk masing-masing bagian tubuh dengan mempertimbangkan ± 5 kombinasi/ interaksi, misalnya postur dengan gaya/beban, pergerakan dengan gaya /beban, durasi dengan gaya/beban, postur dengan durasi dan pergerakan dengan durasi.

Salah satu karakteristik yang penting dalam metode ini adalah penilaian dilakukan oleh peneliti/*observer* dan pekerja/*worker*, dimana faktor risiko yang ada dipertimbangkan dan digabungkan dalam implementasi dengan tabel skor yang ada sehingga memperkecil bias penilaian subjektif dari peneliti/*observer* (Ezi et al. 2014).

Adapun kelebihan lain dari metode ini adalah:

1. Dapat digunakan untuk sebagian besar faktor risiko fisik dari MSDs.
2. Mempertimbangkan kebutuhan peneliti dan bisa digunakan oleh peneliti yang tidak berpengalaman.
3. Mempertimbangkan kombinasi dan interaksi berbagai faktor risiko di tempat kerja (*multiple risk factors*), baik yang bersifat fisik maupun psikososial.
4. Mudah dipelajari dan efektif untuk digunakan.

Fungsi utama dari metode ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi faktor resiko terjadinya WRMSDs.
2. Mengevaluasi gangguan resiko untuk daerah/bagian tubuh yang berbeda-beda.
3. Menyarankan suatu tindakan yang perlu diambil dalam rangka mengurangi gangguan risiko yang ada.
4. Mengevaluasi efektivitas dari suatu intervensi ergonomi di tempat kerja.
5. Mendidik para pemakai tentang risiko muskuloskeletal di tempat kerja.

Tujuan pengembangan QEC adalah :

1. Menyelidiki atau menilai perubahan paparan pada tubuh yang berisiko terjadinya muskuloskeletal sebelum dan sesudah intervensi ergonomi.
2. Mengikutsertakan pengamat dan pekerja dalam melakukan penilaian dan mengidentifikasi kemungkinan untuk perubahan pada sistem kerja.
3. Membandingkan paparan risiko cedera diantara dua orang atau lebih yang melakukan pekerjaan yang sama, atau diantara orang-orang yang melakukan pekerjaan yang berbeda.
4. Meningkatkan kesadaran dan sosialisasi diantara para manajer, *engineer*, *designer*, praktisi keselamatan dan kesehatan kerja dan para operator mengenai faktor risiko muskuloskeletal pada stasiun kerja.

Menurut *Health and Safety Executive* (2005), manfaat dari QEC adalah untuk menilai perubahan exposure pada faktor risiko muskuloskeletal sebelum dan sesudah penilaian ergonomi dengan melibatkan pihak pengamat dan pekerja, untuk menghasilkan penilaian dan identifikasi kemungkinan perubahan atau perbaikan, mendorong untuk melakukan perbaikan stasiun kerja. QEC juga bermanfaat dalam meningkatkan kewaspadaan manajer tentang faktor risiko muskuloskeletal yang terdapat di tempat kerja. Terdapat beberapa pertimbangan perubahan stasiun kerja, peralatan, perlengkapan dan metode kerja untuk mengeliminasi atau meminimalisasi exposure level pada pekerja dalam penilaian QEC

2.5.1. *Assessment* Oleh Pengamat

Penilaian pengamat atau *observer* melakukan pengisian kuesioner dengan memperhatikan pekerja sesuai dengan pertanyaan sesuai dengan 4 faktor dari bagian tubuh yang diamati, yaitu faktor punggung, faktor bahu atau lengan, faktor pergelangan tangan atau tangan, dan faktor leher.

1. Punggung

Penilaian postur punggung harus dilakukan ketika momen dimana punggung terkena beban paling berat. Misalnya, ketika mengangkat kardus, punggung mengalami beban tertinggi saat punggung pekerja sedikit mengarah ke belakang atau ke depan, atau saat membungkuk untuk mengambil beban. Penilaian untuk punggung dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Faktor Punggung pada *Assessment* oleh Pengamat

A	Ketika melakukan pekerjaan, apakah punggung ... (pilih situasi paling buruk)	
A1	<input type="checkbox"/>	Hampir netral?
A2	<input type="checkbox"/>	Membengkok atau berputar atau membungkuk dalam situasi sedang?
A3	<input type="checkbox"/>	Membengkok atau berputar atau membungkuk dalam situasi berlebihan?
B	Pilih <u>hanya satu</u> dari kedua pilihan pekerjaan Untuk stasitun kerja duduk atau berdiri. Apakah punggung tetap dalam posisi statis hampir dalam keseluruhan waktu?	
B1	<input type="checkbox"/>	No
B2	<input type="checkbox"/>	Yes
ATAU		

Untuk pekerjaan pengangkatan, pendorongan/penarikan dan membawa (misal memindahkan beban). Apakah pergerakan dari punggung ...		
B3	<input type="checkbox"/>	Jarang (sekitar 3 kali per menit atau kurang)?
B4	<input type="checkbox"/>	Sering (sekitar 8 kali per menit)?
B5	<input type="checkbox"/>	Sangat sering (sekitar 12 kali per menit atau lebih)?

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

Berdasarkan kuesiner QEC pada tahap A, punggung dapat dikatakan masuk kategori A1 (hampir netral) ketika punggung membengkok atau berputar atau membungkuk dengan sudut kurang dari 20° , punggung dapat dikatakan masuk kategori A2 (dalam situasi sedang) ketika punggung membengkok atau berputar atau membungkuk dengan sudut lebih dari 20° tetapi kurang dari 60° , dan punggung dapat dikatakan masuk kategori A3 (dalam situasi berlebihan) ketika punggung membengkok atau berputar atau membungkuk dengan sudut lebih dari 60° . Contoh postur punggung *awkward* ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Contoh postur punggung (a) hampir netral (b) membungkuk sedang, (c) membungkuk berlebihan

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

Sedangkan untuk tahap B (pergerakan punggung), jika pekerjaan statis pada posisi duduk atau berdiri pilih B1 atau B2 dan hiraukan B3-B5. Jika punggung dalam keadaan statis hampir pada

keseluruhan waktu, pilihlah B2. Jika pekerjaan dalam posisi mengangkat, mendorong/menarik atau membawa, nilailah B3-B5 dan hiraukan B1-B2. Pertanyaan pada tahap ini mengenai seberapa sering pekerja membengkokkan atau memutar punggung ketika bekerja.

2. Bahu atau Lengan

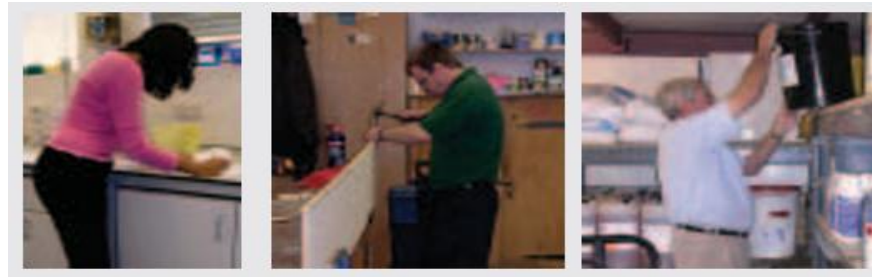
Penilaian dilakukan berdasarkan posisi tangan ketika lengan atau bahu menerima beban paling berat pada saat bekerja. Penilaian untuk faktor bahu atau lengan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Faktor Bahu atau Lengan pada *Assessment* oleh Pengamat

C	Ketika melakukan pekerjaan, apakah tangan (pilih situasi paling buruk)	
C1	<input type="checkbox"/>	Berada disekitar pinggang atau lebih rendah ?
C2	<input type="checkbox"/>	Berada sekitar dada?
C3	<input type="checkbox"/>	Berada disekitar bahu atau lebih tinggi ?
D	Apakah pergerakan bahu/lengan ...	
D1	<input type="checkbox"/>	Jarang (sebentar-sebentar)?
D2	<input type="checkbox"/>	Sering (pergerakan biasa dengan beberapa jeda) ?
D3	<input type="checkbox"/>	Sangat sering (hampir bergerak secara terus menerus)?

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

Penilaian tahap C tidak harus terdapat pada waktu yang sama dengan ketika *exposure* punggung dinilai. Misalnya, beban pada bahu mungkin tidak pada tingkatan tertinggi ketika pekerja membungkuk untuk mengangkat kardus dari lantai, tetapi mungkin menjadi beban yang paling berat ketika kardus ditempatkan pada tingkatan ketinggian paling tinggi. Contoh postur tangan ditunjukkan pada Gambar 2.3.



(a)

(b)

(c)

Gambar 2.3 Contoh postur tangan (a) C1, (b) C2, (c) C3

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

3. Faktor Pergelangan Tangan atau Tangan

Postur ini dinilai saat pekerjaan berada dalam posisi pergelangan tangan paling buruk, dapat diartikan sebagai *flexion/extension* atau pembengkokkan ke samping (*ulnar/radial deviation*) dari pergelangan tangan. Penilaian untuk faktor pergelangan tangan atau tangan pada *Assessment* pekerja dapat dilihat pada Tabel 2.3.

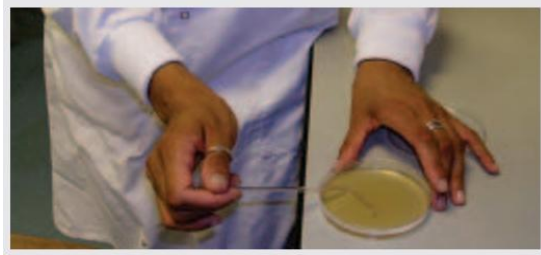
Tabel 2.3. Penilaian untuk Faktor Pergelangan Tangan atau Tangan Pada *Assessment* Pekerja

E	Apakah pekerjaan dilakukan dengan ... (pilih situasi paling buruk)	
E1	<input type="checkbox"/>	Pada pergelangan tangan yang hampir lurus?
E2	<input type="checkbox"/>	Pergelangan tangan membengkok atau menekuk?
F	Apakah pola gerakan yang sama diulangi selama ...	
F1	<input type="checkbox"/>	10 kali per menit atau kurang?
F2	<input type="checkbox"/>	11 sampai 20 kali per menit?
F3	<input type="checkbox"/>	Lebih dari 20 kali per menit?

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

Penilaian tahap E, pergelangan tangan dianggap hampir lurus (E1) jika pergerakan terbatas dengan cakupan angular kecil (kurang dari 15° dari posisi netral pergelangan tangan). Sebaliknya, jika

sudut pergelangan tangan dapat diamati dengan jelas saat pekerjaan dilakukan, pergelangan tangan dianggap sedang dalam keadaan membengkok atau menekuk. Contoh postur pergelangan tangan ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Contoh pergelangan tangan membengkok atau menekuk

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

Pada tahap F (pergerakan pergelangan tangan/tangan), hal ini merujuk pada pergerakan pergelangan tangan/tangan dan lengan bawah, tidak termasuk gerakan dari jari-jari. Satu gerakan dihitung setiap waktu ketika pola gerakan yang sama mirip diulangi dalam periode waktu tertentu (misal 1 menit).

4. Leher

Postur ini dinilai dengan mengamati postur leher saat sedang dalam keadaan bekerja. Penilaian untuk faktor leher dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Faktor Leher pada *Assessment* oleh Pengamat

G	Ketika melakukan pekerjaan, apakah kepala/leher membungkuk atau memutar?
G1	Tidak
G2	Ya, kadang-kadang
G3	Ya, terus-menerus

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

Penilaian tahap G, postur leher didefinisikan sebagai membungkuk atau memutar yang berlebihan jika sudut lebih besar

dari 20° dari posisi batang tubuh. Jika sudut ini terjadi maka pilihlah G2 atau G3 tergantung seberapa sering pekerja membungkuk atau memutar. Jika terjadi sebaliknya, pilihlah G1. Contoh postur leher membungkuk ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Contoh leher membungkuk
Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

2.5.2. *Assessment* Oleh Pekerja

Penilaian kuesioner QEC oleh pekerja memiliki 8 faktor yang dapat dinilai, yaitu beban maksimum yang dikerjakan (H1-H4), waktu yang dihabiskan dalam pekerjaan (J1-J3), tingkat gaya atau kekuatan maksimum (K1-K3), permintaan visual (L1-L2), mengemudi (M1-M3), getaran (N1-N3), kesulitan kerja (P1-P3), dan tekanan (Q1-Q4).

1. Beban Maksimum yang Dikerjakan

Pertanyaan pada tahap ini merujuk pada beban yang dikerjakan oleh seorang pekerja, bukan beban maksimum yang dikerjakan di keseluruhan pekerjaan atau beban yang dikerjakan dengan menggunakan suatu perlengkapan seperti troli. Penilaian untuk faktor beban maksimum dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Faktor Beban Maksimum pada *Assessment* Pekerja

H	Berapa beban maksimum yang dikerjakan manual oleh anda dalam pekerjaan ini ?	
H1		Ringan (5 kg atau kurang)
H2		Sedang (6 sampai 10 kg)
H3		Berat (11 sampai 20 kg)
H4		Sangat berat (lebih dari 20 kg)

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

2. Waktu yang Dhabiskan dalam Pekerjaan

Pertanyaan ini memperhatikan total waktu per hari dimana pekerja menghabiskan waktu untuk melakukan pekerjaannya. Penilaian untuk faktor durasi waktu dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Faktor Durasi Waktu pada *Assessment* Pekerja

J	Rata-rata, berapa banyak waktu yang anda habiskan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam sehari?	
J1		Kurang dari 2 jam
J2		2 sampai 4 jam
J3		Lebih dari 4 jam

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

3. Tingkat Gaya atau Kekuatan Maksimum

Pertanyaan pada tahap ini merujuk pada tingkat kekuatan atau gaya maksimum yang dikeluarkan oleh satu tangan ketika mengerjakan pekerjaan tersebut. Bahkan ketika pekerjaan dilakukan dengan dua tangan, tanyakan pekerja mengenai gaya atau kekuatan untuk satu tangan saja terdapat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Faktor Tingkat Gaya atau Kekuatan Maksimum pada *Assessment* Pekerja

K	Ketika melakukan pekerjaan, berapakah tingkat kekuatan yang digunakan oleh satu tangan?
K1	Rendah (kurang dari 1 kg)
K2	Sedang (1 sampai 4 kg)
K3	Tinggi (lebih dari 4 kg)

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

4. Permintaan Visual

Tanyakan kepada pekerja untuk menspesifikkan jika tingkat permintaan visual adalah rendah atau tinggi. Jika kebutuhannya adalah tinggi, tanyakan informasi lebih tentang aspek dari pekerjaan tersebut. Penilaian untuk faktor beban maksimum dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Faktor Permintaan Visual pada *Assessment* Pekerja

L	Apakah pekerjaan ini memerlukan penglihatan yang....
L1	Rendah (hampir tidak memerlukan untuk melihat secara detail)
L2	Tinggi (memerlukan untuk melihat secara detail) *jika tinggi, tolong berikan detail dalam kolom paling bawah

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

5. Mengemudi

Pertanyaan pada tahap ini menginvestigasi getaran keseluruhan tubuh yang mungkin terjadi dari mengendarai kendaraan pada pekerjaan. Pekerja ditanyakan untuk mengestimasi waktu total yang dihabiskan untuk mengemudi kendaraan saat hari kerja. Jika pekerja tidak mengemudi, jangan kosongkan kolom jawaban, letakkan centang pada M1. Pertanyaan ini hanya merujuk

pada pengemudian saat bekerja, tidak termasuk saat mengemudi ke atau dari tempat kerja. Penilaian faktor mengemudi dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Faktor Mengemudi pada *Assessment* Pekerja

M	Ketika bekerja apakah anda menggunakan kendaraan selama
M1	Kurang dari 1 jam per hari atau tidak pernah
M2	Antara 1 sampai 4 jam per hari
M3	Lebih dari 4 jam per hari

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

6. Getaran

Pertanyaan pada tahap ini memperhatikan getaran lengan-tangan yang mungkin terjadi karena penggunaan alat yang bergetar pada pekerjaan. Pekerja ditanyakan untuk mengestimasi total waktu yang dihabiskan menggunakan alat yang bergetar saat hari kerja. Jika pekerja tidak menggunakan alat yang bergetar, jangan kosongkan kolom jawaban, letakkan centang pada N1. Penilaian untuk faktor getaran dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10. Faktor Getaran pada *Assessment* Pekerja

N	Ketika bekerja, anda menggunakan alat yang menghasilkan getaran selama....
N1	Kurang dari 1 jam per hari atau tidak pernah
N2	Antara 1 sampai 4 jam per hari
N3	Lebih dari 4 jam per hari

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

7. Tempo Kerja

Pertanyaan pada tahap ini menanyakan tentang kesulitan pekerja untuk mempertahankan tempo kerja. Jika jawaban adalah sering, maka tanyakan informasi lebih lanjut mengenai aspek

pekerjaan tersebut yang menyebabkan munculnya kesulitan dalam mempertahankan tempo kerja. Penilaian untuk faktor tempo kerja dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11. Faktor Kesulitan Kerja pada *Assessment* Pekerja

P	Apakah anda mengalami kesulitan pada pekerjaan ini ?	
P1		Tidak pernah
P2		Kadang-kadang
P3		Sering *jika sering tolong berikan detail pada kolom paling bawah

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

8. Tekanan

Pertanyaan pada tahap ini menanyakan seberapa besar pekerjaan ini memberikan tekanan pada pekerja. Jika jawaban adalah sedang atau sangat banyak, tanyakan informasi lebih lanjut mengenai aspek tekanan ini. Penilaian untuk faktor tekanan dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12. Faktor Tekanan pada *Assessment* Pekerja

Q	Secara umum, bagaimana anda menilai pekerjaan ini?	
Q1		Sama sekali tidak stress
Q2		Cukup stress
Q3		Stress *jika menjawab stress, tolong berikan detail pada kolom paling bawah
Q4		Sangat stress *jika menjawab sangat stress, tolong berikan detail pada kolom paling bawah

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

2.5.3. *Exposure Score dan Exposure Level*

Pertanyaan-pertanyaan yang ada pada *Assessment* pekerja dan pengamat dihubungkan sesuai dengan Tabel 2.13 untuk memperoleh nilai dari masing-masing faktor dalam menghitung *exposure score*.

Tabel 2.13 Lembar Penilaian *Exposure Score*

PUNGGUNG	BAHU/LENGAN	PERGELANGAN	LEHER
Postur punggung (A) & Beban (H)	Tinggi (C) & Gaya (K)	Gerakan (F) & Gaya (K)	Postur leher (G) & Durasi (J)
A1 A2 A3	C1 C2 C3	F1 F2 F3	G1 G2 G3
H1 2 4 6	H1 2 4 6	K1 2 4 6	J1 2 4 6
H2 4 6 8	H2 4 6 8	K2 4 6 8	J2 4 6 8
H3 6 8 10	H3 6 8 10	K3 6 8 10	J3 6 8 10
H4 8 10 12	H4 8 10 12		
Score 1	Score 1	Score 1	Score 1
Postur punggung (A) & Durasi (J)	Tinggi (C) & Durasi (J)	Gerakan (F) & Durasi (J)	Permintaan Visual (L) & Durasi (J)
A1 A2 A3	C1 C2 C3	F1 F2 F3	L1 L2
J1 2 4 6	J1 2 4 6	J1 2 4 6	J1 2 4
J2 4 6 8	J2 4 6 8	J2 4 6 8	J2 4 6
J3 6 8 10	J3 6 8 10	J3 6 8 10	J3 6 8
Score 2	Score 2	Score 2	Score 2
Durasi (J) & Beban (H)	Durasi (J) & Beban (H)	Durasi (J) & Gaya (K)	Total score leher
J1 J2 J3	J1 J2 J3	J1 J2 J3	
H1 2 4 6	H1 2 4 6	K1 2 4 6	
H2 4 6 8	H2 4 6 8	K2 4 6 8	
H3 6 8 10	H3 6 8 10	K3 6 8 10	
H4 8 10 12	H4 8 10 12		
Score 3	Score 3	Score 3	MENGENGEMUDI
HANYA lakukan 4 jika statis ATAU 5 dan 6 jika handling manual			M1 M2 M3
			1 4 9
Postur statis (B) & Durasi (J)	Frekuensi (D) & Beban (H)	Postur pergelangan (E) & Gaya (K)	Total score mengemudi
B1 B2	D1 D2 D3	E1 E2	
J1 2 4	H1 2 4 6	K1 2 4	
J2 4 6	H2 4 6 8	K2 4 6	
J3 6 8	H3 6 8 10	K3 6 8	
	H4 8 10 12		
Score 4	Score 4	Score 4	GETARAN
Frekuensi (B) & Beban (H)	Frekuensi (D) & Durasi (J)	Postur pergelangan (E) & Durasi (J)	N1 N2 N3
B3 B4 B5	D1 D2 D3	E1 E2	1 4 9
H1 2 4 6	J1 2 4 6	J1 2 4	
H2 4 6 8	J2 4 6 8	J2 4 6	
H3 6 8 10	J3 6 8 10	J3 6 8	
H4 8 10 12			
Score 5	Score 5	Score 5	Total score getaran
Frekuensi (B) & Durasi (J)			TEMPO KERJA
B3 B4 B5			P1 P2 P3
J1 2 4 6			1 4 9
J2 4 6 8			
J3 6 8 10			
Score 6			Total score tempo kerja
			TEKANAN
			Q1 Q2 Q3 Q4
			1 4 9 16
Total score punggung	Total score bahu/lengan	Total score pergelangan	Total score tekanan

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

a. Penentuan *Exposure Score*

Penentuan *exposure score* dilakukan dengan menggunakan data-data kuesioner dari *exposure scoring sheet* untuk menentukan skor pada tiap-tiap bagian tubuh. *Exposure scoring sheet* akan mengkombinasikan jawaban dari kuesioner operator dan kuesioner pengamat serta memberikan skor untuk masing-masing kombinasi yang terbentuk.

Perhitungan *exposure score* untuk masing-masing bagian tubuh seperti pada punggung, bahu atau lengan atas, pergelangan tangan, dan leher. Untuk menentukan tingkat risiko cedera pada anggota tubuh dari nilai *exposure score* dapat dilihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2.14. *Exposure score* QEC

<i>Score</i>	<i>Exposure Score</i>			
	<i>Low</i>	<i>Moderate</i>	<i>High</i>	<i>Very High</i>
Punggung (Statis)	8-15	16-22	23-29	29-42
Punggung (Bergerak)	10-20	21-30	31-40	41-56
Bahu/Lengan	10-20	21-30	31-40	41-56
Pergelangan Tangan	10-20	21-30	31-40	41-46
Leher	4-6	8-10	12-14	16-18
Faktor Lain				
Mengemudi	1	4	9	-
Getaran	1	4	9	-
Tempo Kerja	1	4	9	-
Tekanan	1	4	9	16

Sumber: *Health and Safety Executive* (2005)

b. Penentuan *Exposure Level* (E)

Nilai *exposure level* berdasarkan hasil penghitungan nilai *exposure score* yaitu hasil persentase antara total skor aktual exposure (X) dengan total skor maksimum (Xmaks), perhitungan nilai exposure level dengan rumus:

$$E (\%) = \frac{X}{X_{Maks}} \times 100\%$$

Dimana: X = Total skor diperoleh dari perhitungan kuesioner terhadap postur atau risiko cedera pada punggung, leher, bahu/lengan, dan pergelangan tangan. Xmaks = Total skor maksimum terhadap potur kerja yang mungkin terjadi pada punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. Ketentuan pemberian skor maksimum (Xmaks = 162), jika tipe aktivitas adalah statis, termasuk duduk atau berdiri dengan/tanpa pengulangan (repetitive) yang sering dan penggunaan tenaga/beban yang relative rendah. Sedangkan pemberian skor maksimum (Xmaks = 176), jika dilakukan aktivitas manual handling, yaitu mengangkat, mendorong, menarik, dan membawa beban. Untuk menentukan tindakan yang akan dilakukan setelah perhitungan nilai *exposure level* dapat dilihat pada Tabel 2.15.

Tabel 2.15. *Action level* QEC

<i>Total Exposure Level</i>	<i>Action</i>
< 40%	Aman
40-49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50-69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perbaikan
≥ 70%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

Sumber : (Annisa et al, 2019)