BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. OVERVIEW PT JEBE KOKO INDONESIA

PT. JEBE KOKO INDONESIA adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan bahan baku biji kokoa, dengan produk yang dihasilkan berupa coklat cair (*liquor*), coklat bubuk (*powder*), dan minyak nabati (*butter*) yang semuanya masih dalam bentuk setengah jadi. Terletak di Jl. Raya Manyar KM.25, Kawasan Maspion Blok SE, Romoo Gresik, Jawa Timur. PT.Jebe Koko Indonesia didirikan pada tahun 2012, dan merupakan salah satu anak perusahaan PT.JB Foods yang berada di Singapura. PT.Jebe Koko Indonesia sudah mendapatkan berbagai penghargaan dan sertifikasi, antara lain ISO 9001 pada tahun 2014 dan sertifikasi halal dari MUI.

Dalam pemilihan bahan bakunya PT.Jebe Koko Indonesia memilih biji kokoa yang berasal dari perkebunan asli di Indonesia, antara lain dari daerah Sulawesi, Kalimantan, dan Sumatera.

Dalam pemasarannya PT.Jebe Koko Indonesia masih mengekor pada perusahaan induknya yakni PT.JB Foods, hanya sebagian produknya yang di distribusikan langsung ke purasahaan-perusahaan yang berada di Indonesia antara lain PT.NESTLE

Pada tahun 2015 PT.Jebe Koko Indonesia telah mengembangkan pengolahan produk minyak nabati (*butte*r) menjadi produk *deodorizing*. Yang memiliki tingkat kualiatas lebih baik.

2.2. ERGONOMI

Ergonomi dapat didefinisikan sebagai suatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan, dan bahkan sistem kerja, dengan tujuan utama tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan manuaia pengunanya. Mengacu pada definisi ini, dapat dikatakan bahwa hampir semua objek rancangan yang berhubungan (berinteraksi) dengan manusia memerlukan

ilmu *ergonomic* (Iridiastadi dan Yassierii, 2014). Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyerasikan 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. (Tarwaka, dalam Pratiwi, 2010)

Dengan demikian, pada dasarnya ergonomi adalah ilmu yang mempelajari berbagai aspek dan karakteristik manusia (kemampuan, kelebihan, keterbatasan, dan lain-lain) yang relevan dalam konteks kerja, serta memanfaatkan informasi yang diperoleh dalam upaya merancang produk, mesin, alat, lingkungan, serta sistem kerja yang terbaik. Tujuan utama yang hendak dicapai adalah tercapainya sistem kerja yang produktif dan kualitas kerja terbaik, disertai dengan kemudahan, kenyamanan, dan efisiensi kerja, tanpa mengabaikan kesehatan dan keselamatan kerja.

2.3 *Manual Material Handling* (MMH)

2.3.1 Pengertian *Manual Material Handling* (MMH)

Penanganan bahan secara manual (MMH) adalah komponen dari berbagai pekerjaan dan kegiatan yang dilakukan dalam hidup. Biasanya melibatkan mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik dan membawa benda dengan tangan. Tugas ini memiliki kesamaan yang berpotensi menghasilkan beberapa efek yang merugikan kesehatan, dari luka sederhana, memar, nyeri otot dan kondisi serius yang berkaitan dengan nyeri pinggang. Berdasarkan statistik yang tersedia, hampir separuh dari semua cedera kembali rendah atau *low back pain* (LBP) terkait dengan mengangkat, sekitar 10 persen lainnya terkait dengan kegiatan mendorong dan menarik, dan 6 persen lainnya terjadi pada saat memegang, memegang dan menggunakan, melempar atau membawa material. Ada empat dasar pendekatan untuk analisis tugas MMH. Untuk lebih memahami masalah-masalah yang berhubungan dengan MMH dan nyeri pinggang kronis, perlu terlebih dahulu memahami sedikit tentang masing-masing pendekatan sebagai berikut (Septina, 2010)

2.3.2. Keluhan *Muskuloskeletal*

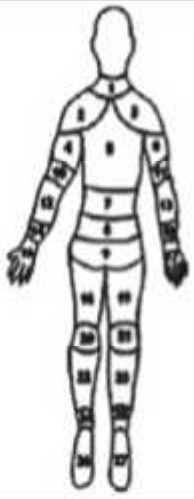
Musculoskeletal disorders adalah keluhan pada bagian-bagian otot *skeletal* yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai sangat sakit Jika keluhan *musculoskeletal disorders* dibiarkan berlarut-larut maka dapat menimbulkan kerusakan pada otot *skeletal* dengan gejala-gejala seperti kesemutan, sakit serta kaku pada otot. Rasa sakit seperti capek atau cepat lelah ini karena prosedur kerja dan perancangan fasilitas kerja yang kurang ergonomis, kondisi ini akan berdampak pada hasil produktivitas kerja yang tidak optimal selain itu juga berpotensi cedera pada bagian tubuh tertentu akibat aktifitas kerja yang tidak seimbang dengan keterbatasan manusia (W.Susihono, 2009)

2.4 *NORDIC BODY MAP*

Tahapan penilaian postur kerja diawali dengan menyebarkan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM). Menurut Priyono kuesioner NBM merupakan satu bentuk *check list ergonomic* yang digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. NBM berfungsi mengetahui bagian tubuh manusia yang terasa sakit yang telah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan, pinggang/pantat, lutut, tumit/kaki. (Bintang dan Dewi, 2017)

Gambar 2.1 Tabel *nordic body map*

(sumber: Wilson dan Corlett dalam Pratiwi, 2010)



Keterangan gambar	
1. Leher / Tengkuk	13. Pergelangan Tangan Kiri
2. Bahu Kiri	14. Pergelangan Tangan Kanan
3. Bahu Kanan	15. Telapak Tangan Kanan Bagian atas
4. Pangkal Tangan Kiri	16. Telapak Tangan Kiri Bagian bawah
5. Pungung	17. Paha Kaki Kiri
6. Pangkal Tangan Kanan	18. Paha Kaki Kanan
7. Pinggang	19. Lutut Kiri
8. Pantat	20. Lutut Kanan
9. Siku Tangan Kiri	21. Betis Kaki Kiri
10. Siku Tangan Kanan	22. Betis Kaki Kanan
11. Lengan Tangan Kiri	23. Pergelangan Kaki Kiri
12. Lengan Tangan Kanan	24. Pergelangan Kaki Kanan

2.5. *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)*

*Ovako Work Posture Analysis System (*OWAS) merupakan metode analisis sikap kerja yang mendefinisikan pergerakan bagian tubuh punggung, lengan, kaki dan berat beban yang diangkat. (Pamula A.R dalam Bintang dan Dewi, 2017) Berikut ini adalah klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk dianalisa dan dievaluasi:

A. Bagian punggung

1. Lurus
2. Membungkuk
3. Memutar atau miring kesamping
4. Membungkuk dan memutar atau membungkuk ke depan dan menyamping

Gambar 2.2 Klasifikasi sikap kerja owas bagian punggung

(Sumber: Restuputri. dkk, 2017)

Penilaian sikap kerja diklasifikasikan membungkuk jika terjadi sudut yang terbentuk pada punggung minimal sebesar 20° atau lebih. Begitu pula sebaliknya jika perubahan sudut kurang dari 20°, maka dinilai tidak membungkuk. Adapun posisi leher dan kaki tidak termasuk dalam penilaian batang tubuh (punggung).

B. Bagian lengan

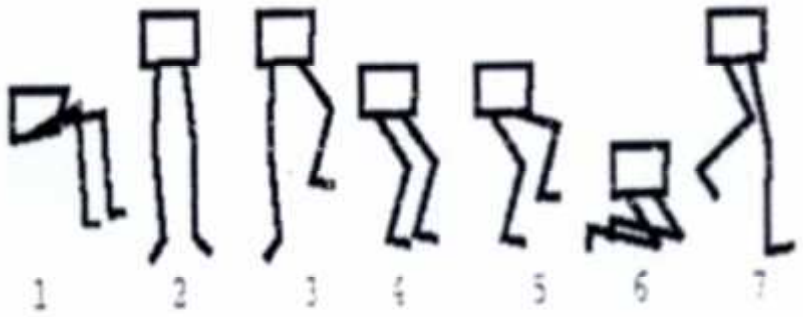
1. Kedua lengan berada di bawah bahu
2. Satu lengan berada pada atau diatas bahu
3. Kedua lengan pada atau diatas bahu

Gambar 2.3 Klasifikasi sikap kerja owas bagian lengan

(Sumber: Restuputri. dkk, 2017)

C. Bagian kaki

1. Duduk
2. Berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus
3. Berdiri bertumpu pada satu kaki lurus
4. Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk
5. Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk
6. Berlutut pada satu atau kedua lutut
7. Berjalan



Gambar 2.4 Klasifikasi sikap kerja owas bagian kaki

(Sumber: Restuputri. dkk, 2017)

Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk adalah keadaan postur setengah duduk yang telah umum diketahui yaitu keadaan lutut ditekuk dan beban tubuh bertumpu pada kedua kaki. Lutut dikategorikan ditekuk jika sudut yang terbentuk adalah $\leq 150°$.

D. Berat beban

1. Berat beban adalah kurang dari 10 Kg (W = 10 Kg)
2. Berat beban adalah 10 Kg – 20 Kg (10 Kg < W = 20 Kg)
3. Berat beban adalah lebih besar dari 20 Kg (W > 20 Kg)

Berikut ini merupakan tabel kategori tindakan kerja OWAS secara keseluruhan, berdasarkan kombinasi klasifikasi sikap dari punggung, lengan, kaki, dan beban berat

Tabel 2.17. *Grand score* metode OWAS

(Sumber: Restuputri. dkk, 2017)

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	X
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Tabel diatas menjelaskan mengenai klasifikasi postur-postur kerja ke dalam kategori tindakan. Sebagai contoh postur kerja dengan kode **2352**, maka postur kerja ini merupakan postur kerja dengan kategori tindakan dengan derajat perbaikan level 4, yaitu pada sikap ini berbahaya bagi sistem *musculoskeletal* (sikap kerja ini mengakibatkan resiko yang jelas). Perlu perbaikan secara langsung/saat ini.

Tabel Hasil dari analisa postur kerja OWAS terdiri dari empat level skala sikap kerja yang berbahaya bagi para pekerja.

Kategori 1 : Sikap ini tidak ada masalah pada sistem *musculoskeletal* (tidak berbahaya). Tidak perlu ada perbaikan.

Kategori 2 : Sikap ini berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan). Perlu perbaikan dimasa yang akan datang.

Kategori 3 : Sikap ini berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan). Perlu perbaikan segera mungkin.

Kategori 4 : Sikap ini sangat berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja ini mengakibatkan risiko yang jelas). Perlu perbaikan secara langsung/ saat ini juga. (Restuputri D.P dkk, 2017)

Tabel 2.18. Kategori Penilaian tingkat resiko metode OWAS

(Sumber: Restuputri. dkk, 2017)

Nilai Kategori	Aksi Kategori
1	Tidak perlu dilakukan perbaikan
2	Perlu dilakukan perbaikan
3	Perbaikan perlu dilakukan dan/atau sesegera mungkin
4	Perbaikan perlu dilakukan sekarang juga

2.6. Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

RULA atau *Rapid Upper Limb Assesment* dikembangkan oleh Dr.Lynn Mc.Atamney dan Dr. Nigel Corlett yang merupakan ergononom dari universitas di Nottingham (University's NottinghamInstitute of Occupational ergonomics). Pertama kali dijelaskan dalam bentuk jurnal aplikasi ergonomi pada tahun 1993. (Pratiwi, 2010). *Rapid Upper Limb Assesment* adalah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestigasikan dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Peralatan ini tidak melakukan piranti khusus dalam memberikan pengukuran postur leher, punggung, dan tubuh bagian atas sejalan dengan fungsi otot dan beban eksternal yang ditopang oleh tubuh (Mc.Atamney dalam Pratiwi, 2010)

Penilaian dengan menggunakan metode RULA membutuhkkan waktu sedikit untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan risiko yang diakibatkan pengangkatan fisik yang dilakukan operator. Teknologi ergonomi tersebut mengevaluasi postur atau sikap, kekuatan dan aktivitas otot yang menimbulkan cedera akibat aktivitas berulang (*repetitive starain injuries*). Ergonomi diterapkan untuk mengevaluasi hasil pendekatan yang berupa skor risiko antara satu sampai tujuh, yang mana skor tertinggi menandakan level yang mengakibatkan risiko yang besar (berbahaya) untuk dilakukan dalam bekerja. Hal ini bukan berarti bahwa skor terendah akan menjamin pekerjaan yang diteliti bebas dari e*rgonomic hazard* (Mc Atamney dalam Pratiwi, 2010)

RULA disediakan untuk menangani kasus yang menimbulkan risiko pada *muskuloskeletal* saat pekerja melakukan aktivitas. Alat tersebut memberikan

penilaian risiko yang objektif pada sikap, kekuatan dan aktivitas yang dilakukan pekerja. RULA telah digunakan di dunia internasional beberapa tahun ini untuk menilai resiko yang dihubungkan dengan *Work Related Upper Linb Disorders* (WRULD). Metode ini menggunakan gambar postur tubuh.

2.6.1. Perkembangan RULA

RULA dikembangkan untuk memenuhi tujuan berikut :

a. Menyediakan metode pemeriksaan penyaringan populasi kerja yang cepat, untuk penjabaran kemungkinan risiko cedera dari pekerjaan yang berkaitan dengan anggota tubuh bagian atas. (Pratiwi, 2010)
b. Mengenali usaha otot berkaitan dengan postur kerja, penggunaan gaya dan melakukan pekerjaan statis atau repetitif, dan hal–hal yang dapat menyebabkan kelelahan otot. (Pratiwi, 2010)
c. Memberikan hasil yang dapat digabungkan dalam penilaian ergonomi yang lebih luas meliputi faktor-faktor epidemiologi, fisik, mental, lingkungan dan organisasional; dan biasanya digunakan untuk melengkapi persyaratan penilaian dari UK Guidelines on the prevention of work-related upper limb disorder (Panduan dalam pencegahan cidera kerja yang berkaitan dengan anggota tubuh bagian atas di negara Inggris). (Pratiwi, 2010)

2.6.2. Prosedur Penggunaan Metode RULA

Prosedur dalam pengembangan metode RULA meliputi tiga tahap. Tahap pertama adalah pengembangan metode untuk merekam postur kerja, tahap kedua adalah pengembangan sistem penilaian dengan skor, dan yang ketiga adalah pengembangan dari skala tingkat tindakan yang memberikan panduan pada tingkat resiko dan kebutuhan tindakan untuk mengadakan penilaian lanjut yang lebih detail.

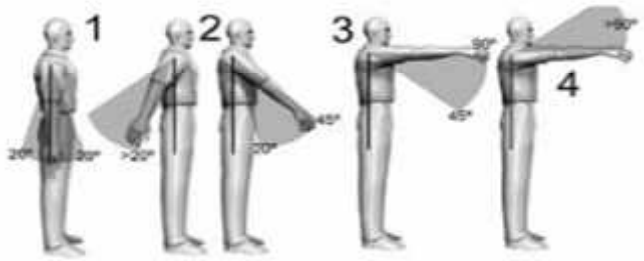
Tahap-tahap menggunakan metode RULA adalah sebagai berikut:

- **TAHAP** 1 : Pengembangan metode untuk merekam postur kerja

Pengembangan metode untuk merekam postur kerja untuk menghasilkan suatu metode yang cepat digunakan, tubuh dibagi menjadi dua bagian, yaitu kelompok A dan kelompok B. Kelompok A meliputi lengan atas dan lengan bawah serta pergelangan tangan. Sementara kelompok B meliputi leher, badan dan kaki. Hal

ini memastikan bahwa seluruh postur tubuh dicatat sehingga postur kaki, badan dan leher yang terbatas yang mungkin mempengaruhi postur tubuh bagian atas dapat masuk dalam pemeriksaan. Kisaran gerakan untuk setiap bagian tubuh dibagi menjadi bagian-bagian menurut kriteria yang berasal dari interpretasi literatur yang relevan. Bagian-bagian ini diberi angka sehingga angka 1 berada pada kisaran gerakan atau postur kerja dimana resiko faktor merupakan terkecil atau minimal. Sementara angka-angka yang lebih tinggi diberikan pada bagian-bagian kisaran gerakan dengan postur yang lebih ekstrim yang menunjukkan adanya faktor risiko yang meningkat yang menghasilkan beban pada struktur bagian tubuh. Sistem penilaian (*scoring*) pada setiap postur bagian tubuh ini menghasilkan urutan angka yang logis dan mudah untuk diingat. Agar memudahakan identifikasi kisaran postur dari gambar setiap bagian tubuh disajikan dalam bidang sagital. Pemeriksaan atau pengukuran dimulai dengan mengamati operator selama beberapa siklus kerja untuk menentukan tugas dan postur pengukuran. Pemilihan mungkin dilakukan pada postur dengan siklus kerja terlama dimana beban terbesar terjadi. Karena RULA dapat dilakukan dengan cepat, maka pengukuran dapat dilakukan pada setiap postur pada siklus kerja. Kelompok A memperlihatkan postur tubuh bagian lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan. Kisaran lengan atas diukur dan diskor dengan dasar penemuan dari studi yang dilakukan oleh Tichauer, Caffin, Herbert et al, Hagbeg, Schuld dan Harms-Ringdahl dan Shuldt. (Pratiwi, 2010)

1. Postur Bagian Lengan Atas (*upper arm*)



Gambar 2.5 Kisaran Sudut Gerakan Lengan Atas
(sumber: Pratiwi. 2010)

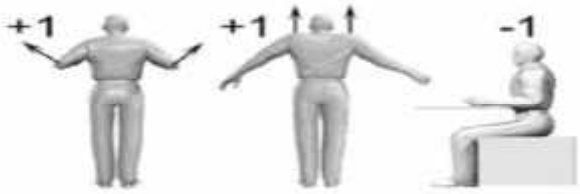
Penilaian Jangkauan gerakan untuk lengan bagian atas (*upper arm*) sesuai tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1. Skor Postur untuk Lengan Atas

(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Jarak / Kisaran
1	Ekstensi 20° dan fleksi 20°
2	Ekstensi lebih dari 20° atau fleksi antara 20-45°.
3	Fleksi antara 45-90°.
4	Fleksi lebih dari 90°.

Skor postur lengan atas tersebut dapat dimodifikasi, baik ditingkatkan atau diturunkan. Masing-masing keadaan akan menghasilkan peningkatan atau penurunan nilai postur asli untuk lengan atas. Penilaian modifikasi pada postur lengan atas sesuai gambar 2.3 dan tabel 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.6 Posisi yang dapat mengubah skor postur lengan atas

(sumber: Pratiwi. 2010)

Tabel 2.2 Modifikasi untuk skor postur lengan atas

(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Posisi
+ 1	Jika bahu ditinggikan atau lengan diputar.
+ 1	Jika lengan diculik (*abdused*).
- 1	Jika bersandar atau bobot lengan ditopang

2. Postur Bagian Lengan Bawah (*lower arm)*

Gambar 2.7 Kisaran Sudut Gerakan Lengan Bawah

(sumber: Pratiwi. 2010)

Penilaian rentang untuk lengan bawah sesuai tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3. Skor postur untuk lengan bawah
(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Kisaran
1	Fleksi antara 60°-100°
2	Fleksi <60 ° atau fleksi > 100 °

Postur untuk lengan bawah dapat ditingkatkan jika lengan bawah bekerja di garis tengah tubuh atau ke samping. Karena kedua kasus yang eksklusif sehingga skor sikap awal hanya dapat meningkat nilai +1.

Gambar 2.8 Posisi yang dapat mengubah skor postur untuk lengan bawah.
(sumber: Pratiwi. 2010)

Tabel 2.4. Modifikasi nilai postur untuk lengan yang lebih rendah.
(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Posisi
+ 1	Jika lengan bawah bekerja keluar ke sisi tubuh.
+ 1	Jika lengan bawah bekerja melintasi garis tengah

3. Postur Pergelangan Tangan (*wirst)*

Panduan untuk pergelangan tangan dikembangkan dari penelitian *Health and Safety Executive*, digunakan untuk menghasilkan skor postur sebagai berikut:

Gambar 2.9 Kisaran Sudut Gerakan Pergelangan Tangan
(sumber: Pratiwi. 2010)

Tabel 2.5. Skor postur untuk pergelangan tangan
(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Posisi
1	Jika dalam posisi netral.
2	Antara 0 °- 15 °, baik fleksi atau ekstensi
3	15 ° atau lebih, baik fleksi atau ekstensi

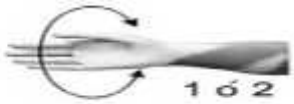
Skor sikap untuk pergelangan tangan akan meningkat nilai +1 jika pergelangan tangan berada dalam salah satu ulnaris atau radial.

Gambar 2.10 Deviasi Pergelangan
(sumber: Pratiwi. 2010)

Tabel 2.6. Modifikasi nilai postur pergelangan tangan.
(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Posisi
+ 1	Jika salah satu berada pada deviasi ulnaris atau radial.

Setelah memperoleh skor untuk pergelangan tangan, untuk perputaran pergelangan tangan (*wirst twist*) akan dinilai. Skor baru ini menjadi independen dan tidak akan ditambahkan dengan nilai sebelumnya, melainkan akan digunakan untuk memperoleh nilai global untuk Kelompok A. Putaran pergerakan tangan pronasi dan supinasi (*pronation and supination*) yang dikeluarkan oleh *Health and Safety Executive* pada postur netral berdasar pada Tichauer dalam Pratiwi.S.D.A, 2010. Skor tersebut adalah:



Gambar 2.11 Perputaran pergelangan tangan
(sumber: Pratiwi. 2010)

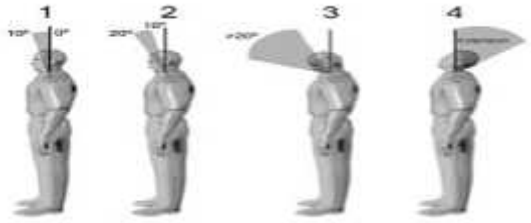
Tabel 2.7 Skor postur untuk memutar pergelangan tangan
(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Posisi
+ 1	Jika pergelangan tangan berada dalam kisaran putaran
+ 2	Jika pergelangan tangan berada pada atau dekat ujung jangkauan *twist*

Setelah penilaian ekstremitas atas selesai, kami akan melanjutkan dengan evaluasi kaki, batang dan leher mereka yang terdiri dari kelompok B yaituLeher, punggung dan kaki. Jangkauan postur untuk leher (*neck*) didasarkan pada studi yang

dilakukan oleh Chaffin dan Kilbom et al. (Pratiwi, 2010). Skor dan jangkauannya sebagai berikut:

4. Postur Leher (*neck)*



Gambar 2.12 Kisaran Sudut Gerakan Leher
(sumber: Pratiwi, 2010)

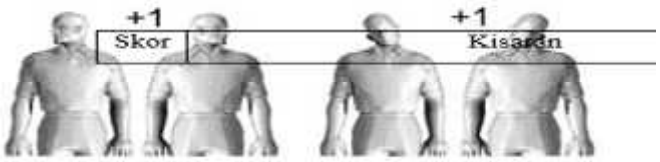
Rentang postur untuk leher didasarkan pada studi yang dilakukan oleh Chaffin dan Kilbom et al (Pratiwi, 2010). Skor dan kisaran tersebut adalah:

Table 2.8. Skor postur untuk leher

(sumber: Pratiwi, 2010)

Skor	Kisaran
1	Untuk fleksi 0 ° -10 °.
2	Untuk fleksi 10 ° - 20 °.
3	Untuk fleksi 20 ° atau lebih.
4	Jika dalam posisi ekstensi

Skor Postur untuk leher dapat ditingkatkan jika leher dalam sisi-membungkuk atau memutar, seperti yang ditunjukkan gambar sebagai berikut:



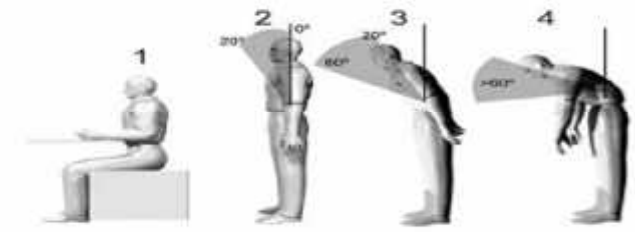
Gambar 2.13 Posisi yang dapat mengubah skor postur untuk leher
(sumber: Pratiwi, 2010)

Tabel 2.9. Modifikasi nilai postur untuk leher

(sumber: Pratiwi, 2010)

Skor	Posisi
+ 1	Jika leher yang berputar
+ 1	Jika leher adalah dibengkokan

5. Postur Untuk Batang Tubuh (*Trunk*)



Gambar 2.14 Kisaran Sudut Gerakan Batang Tubuh (*Trunk*).

(sumber: Pratiwi. 2010)

Kisaran untuk punggung dikembangkan oleh Druy, Grandjean dan Grandjean et al. (Pratiwi, 2010)

Tabel 2.10 Skor postur nilai untuk Batang Tubuh

(sumber: Pratiwi, 2010)

1	Ketika duduk dan ditopang dengan sudut paha 90 ° atau lebih
2	Untuk fleksi 0 °-20 °.
3	Untuk fleksi 20 °-60 °
4	Untuk fleksi 60 ° atau lebih.

Postur skor untuk batang tubuh dapat ditingkatkan jika trunk dalam posisi memutar atau menekuk. posisi ini tidak eksklusif, skor dapat ditingkatkan menjadi 2 jika kedua postur terjadi secara bersamaan.

Gambar 2.15 Posisi yang dapat memodifikasi nilai postur untuk batang tubuh.

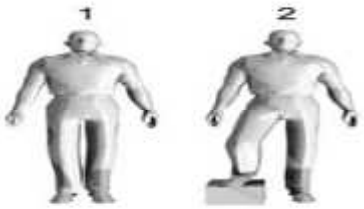
(sumber: Pratiwi. 2010)

Tabel 2.11. Modifikasi skor postur untuk batang tubuh

(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Posisi
+ 1	Jika bagian batang tubuh memutar
+ 1	Jika bagian batang tubuh menekuk

6. Postur Posisi Kaki (*legs)*



Gambar 2.16 Posisi kaki.

(sumber: Pratiwi. 2010)

Tabel 2.12. Skor postur untuk posisi kaki

(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Posisi
+ 1	jika kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata.
+ 1	jika berdiri dimana bobot tubuh tersebar merata pada kaki dimana terdapat ruang untuk berubah posisi.
+ 2	jika kaki tidak tertopang atau bobot tubuh tidak tersebar merata.

- **TAHAP 2** : Pengelompokan scoring bagian tubuh.

Sebuah skor tunggal dibutuhkan dari Kelompok A dan B yang dapat mewakili tingkat pembebanan postur dari sistem *muskuloskeletal* kaitannya dengan kombinasi postur bagian tubuh. Hasil penjumlahan skor penggunaan otot (*muscle*) dan tenaga (*force*) dengan Skor Postur A menghasilkan Skor C. Sedangkan penjumlahan dengan Skor beban kerja B menghasilkan Skor D. (Pratiwi.S.D.A 2010)

Nilai Postur Untuk Bagian Tubuh Dalam Kelompok A

Tabel 2.13. Postur skor Kelompok A

(sumber: McAtamney, 1993 dalam Pratiwi. 2010)

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan tangan							
		1		2		3		4	
		Twist		Twist		Twist		Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

1. Nilai Postur Untuk Bagian Tubuh Dalam Kelompok B

Tabel 2.14. Skor Postur Kelompok B

(sumber: McAtamney, 1993 dalam Pratiwi. 2010)

Leher	Punggung											
	1		2		3		4		5		6	
	kaki		kaki		kaki		kaki		kaki		kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

2. Nilai Penggunaan Otot dan Beban atau Tenaga

Kemudian sistem pemberian skor dilanjutkan dengan melibatkan otot dan tenaga yang digunakan. Penggunaan yang melibatkan otot dikembangkan berdasarkan penelitian Durry. (Pratiwi, 2010)

, yaitu sebagai berikut :

a. Skor untuk penggunaan otot : + 1 jika postur statis (dipertahankan dalam waktu 1 menit) atau penggunaan postur tersebut berulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit.
b. Penggunaan tenaga (beban) dilakukan penilaian sebagai berikut :

Tabel 2.15. Nilai penggunaan otot dan beban atau kekuatan

(sumber: Pratiwi. 2010)

Skor	Kisaran
0	pembebanan sesekali atau tenaga kurang dari 2 kg dan ditahan.
1	beban sesekali 2-10 kg
2	beban 2-10 kg bersifat statis atau berulang.
2	beban sesekali namun lebih dari 10 kg.
3	beban atau tenaga lebih dari 10 kg dialami secara statis atau berulang.
3	pembebanan seberapapun besarnya dialami dengan sentakan cepat

Skor penggunaan otot dan skor tenaga pada kelompok tubuh bagian A dan B diukur da dicatat dalam kotak-kotak yang tersedia kemudian ditambahkan dengan skor yang berasal dari tabel A dan B, yaitu sebagai berikut:

a. Skor A + skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok A = skor C
b. Skor B + skor pengguanaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok B= skor D.

- **TAHAP 3** : Pengembangan Grand Score dan Action List

Tahap ini bertujuan untuk menggabungkan Skor C dan Skor D menjadi suatu grand score tunggal yang dapat memberikan panduan terhadap prioritas penyelidikan/investigasi berikutnya. Tiap kemungkinan kombinasi Skor C dan Skor D telah diberikan peringkat, yang disebut grand score dari 1-7 berdasarkan estimasi risiko cedera yang berkaitan dengan pembebanan *muskuloskeletal.*

Tabel 2.16. Grand Score

(sumber: McAtamney, 1993 dalam Pratiwi. 2010)

Grand Score							
	Skor D = Skor B + Otot + Tenaga						
Skor C*	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

C* = Skor A + Otot + Tenaga

Berdasarkan table grand score, maka tindakan yang akan dilakukan dapat dibedakan menjadi 4 action level berikut :

1. Action Level 1: Skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur dapat diterima selama tidak dijaga atau berulang untuk waktu yang lama.
2. Action Level 2: Skor 3 atau 4 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.
3. Action Level 3: Skor 5 atau 6 menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.
4. Action Level 4: Skor 7 menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

2.7.Penelitian Terdahulu

1. Alfin Nur Bintang, Shanty Kusuma Dewi. 2017 meneliti, Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA. Studi kasus PG Tjoekir

   Tujuan penelitian ini adalah menganalisis postur kerja operator pada saat operator mengangkat, memindah dan meletakan gula.Hasil penelitian tersebut ada beberapa aktivitas pada gudang penyimpanan di PG Tjoekir yaitu mulai dari pengangkatan, pemindahan dan peletakkan gula. Hasil perhitungan metode OWAS diperoleh skor level resiko 3. Skor level resiko metode RULA sebesar 4. Hasil perhitungan menunjukan beberapa postur tubuh pekerja menyebabkan resiko musculoskeletal sehingga perlu dilakukan perbaikan. Usulan perbaikan postur kerja adalah dengan mendesain hand truck dua roda. Hand truck membantu mengurangi resiko cedera musculoskeletal bagi pekerja.

2. Septina Dwi Ayu Pratiwi 2010, meneliti Analisa Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Metode (RULA) *Rapid Upper Limb Assessment* Pada Area Produksi 5 Galon Di PT. Tirta Investama Klaten Jawa Tengah.

   Tujuan penelitian ini adalah menganalisis postur kerja operator pada saat mengangkat beban galon air dari konveyor ke palet. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa 20 pekerja untuk postur kerja memiliki nilai 7 pada penilaian grand score sehingga dalam katagori action level 4 yang

menunjukan adanya penyelidikan dan perbaikan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak). Hal tersebut dipengaruhi oleh postur tubuh yang tidak alamiah (membungkuk, menekuk, leher menunduk/menekuk, lengan menjahui badan), penggunaan otot dan penggunaan tenaga. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa postur kerja MMH pada area 5 galon diperlukan adanya penyelidikan dan perbaikan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak). Saran yang dapat penulis berikan yaitu mengadakan evaluasi kerja, memperbaiki metode, sistem dan cara kerja, memperhatikan masalah penyebab ketidaknyamanan pekerja agar dapat bekerja dengan kinerja yang tinggi.

3. Triyono 2006, Analisis sikap kerja pekerja *manual material handling* UD.Tetap Semangat dengan metode OWAS

   Tujuan penelitian ini adalah menganalisis postur kerja operator pada departemen pencetakan dan pengiriman paving yang dilakukan secara manual. Hasil penelitian postur kerja dari 10 pekerja mengunakan metode OWAS diperoleh skor level resiko 2. Pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal (sikap kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan). Perlu perbaikan dimasa yang akan datang. Sehingga tidak diperlukan perbaikan yang signifikan, hanya sebagai usulan pada postur kaki agar dilakukan dengan bertumpu pada kedua kaki.

4. Wahyu Susihon 2016, Analisis Postur Kerja Dengan Metode (RULA) *Rappid Upper Limb Assessment* Sebagai Dasar Rekomendasi *Redesign* Fasilitas Kerja

   Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah observasional deskriptif. Berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa skor RULA tertinggi pada proses pengelasan sebesar 7, yang artinya postur pekerja beresiko tinggi dan dibutuhkan tindakan perbaikan sesegera mungkin. Kemudian berdasarkan hasil dari skor RULA tersebut diperlukan rancangan Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa meja katrol sebagai tempat pengelasan yang disesuaikan dengan antropometri tubuh pekerja dengan ditambahkan dengan nilai *perchenthile* untuk memberikan kenyamanan saat digunakan.

2.8 Riset Gap Penelitian Terdahulu.

Tabel 2.17 Riset gap peniltian terdahulu**.**

Nama Peneliti **Judul Peneliti dan tahun**	**Faktor yang diteliti**									**Metode**	
	L	LA	LB	P	B	LE	K	BB	O	Owas	Rula
Alfin Nur Bintang, Shanty Kusuma Dewi. Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA. Studi kasus PG Tjoekir. 2017	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Septina Dwi Ayu Pratiwi. Analisa Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Metode (RULA) *Rapid Upper Limb Assessment* Pada Area Produksi 5 Galon Di PT. Tirta Investama Klaten Jawa Tengah. 2010		√	√	√	√	√	√	√	√		√
Triyono. Analisis sikap kerja pekerja manual material handling UD . Tetap Semangat dengan metode OWAS.2006	√				√		√	√		√	
Wahyu Susihon. Analisis Postur Kerja Dengan Metode (RULA) *Rappid Upper Limb Assessment* Sebagai Dasar Rekomendasi *Redesign* Fasilitas Kerja. 2016		√	√	√	√	√	√	√	√		√

M. Khusnul Wadhikh. Analisa Postur Kerja Operator *Rework* dengan Pendekatan Metode OWAS dan RULA di PT. Jebe Koko Indonesia	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Keterangan dari tabel 2.17

- L = Lengan
- LA = Lengan Atas
- LB = Lengan Bawah
- P = Pergelangan tangan
- B = Batang tubuh / punggung
- LE = Leher
- K = Kaki
- BB = Beban
- O = Otot