



ANALISIS

POSTUR KERJA

DAN KELELAHAN PADA PEKERJA

CUT ITA ERLIANA

CUT ITA ERLIANA

ANALISIS POSTUR KERJA DAN KELELAHAN PADA PEKERJA

Diterbitkan Oleh:



CV. SEFA BUMI PERSADA - ACEH

2021

ANALISIS POSTUR KERJA DAN KELELAHAN PADA PEKERJA

Penulis : **CUT ITA ERLIANA**

Hak Cipta © 2021 pada Penulis

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penerbit

Penerbit:

SEFA BUMI PERSADA

Anggota Ikapi Aceh N0.021/DIA/2020

Jl. Malikussaleh No. 3 Bayu Aceh Utara - Lhokseumawe

email: www.sefabumipersada.com

Telp. 085260363550

Cetakan I : Oktober 2021– Lhokseumawe

ISBN: 978-623-6983-51-5

Halaman. 120

Ukuran 16,8 x 23 cm

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah dan rahmat-Nya sehingga selesai penulisan penelitian ini. Selawat dan salam kita sanjungkan kepangkuan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabat beliau sekalian serta orang-orang mukmin yang tetap istiqamah dijalan-Nya.

Semoga rahmat dan hidayah serta lindungan-Nya senantiasa dilimpahkan kepada kita semua, Kepada-Mu kami menyerahkan diri dan keampunan-Mu kami harapkan, semoga tulisan ini bermanfaat dan berguna. Amin Ya Rabbal'amin...

Penulis

Cut Ita Erliana

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
SINOPSIS.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Bagi Peneliti	3
1.4.2 Bagi Jurusan	3
1.4.3 Bagi Perusahaan.....	3
1.5 Batasan dan Asumsi.....	4
1.5.1 Batasan Masalah.....	4
1.5.2 Asumsi.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Ergonomi.....	5
2.1.2 Tujuan dan Pentingnya Ergonomi.....	7
2.1.3 Postur Kerja	8
2.1.4 Gejala Musculoskeletal	11
2.1.5 Rapid Entire Body Assessment (REBA)	12
2.1.6 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)	23
2.1.7 Ovako Working Postures Analysis System (OWAS)	34
2.1.8 Quick Exposure Check (QEC)	37

2.1.9 Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)	44
2.1.10 Kelelahan.....	48
2.1.11 Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) ..	50
2.2 Penelitian Sebelumnya.....	53

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	59
3.2 Objek Penelitian.....	59
3.3 Jenis dan Sumber Data	59
3.4 Teknik Pengumpulan Data	60
3.5 Definisi Variabel Operasional.....	60
3.6 Metode Analisis.....	61
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	63

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	65
4.1.1 Gambaran Umum Usaha Tahu Putra Aceh	65
4.1.2 Gambaran Umum Pekerja	65
4.1.3 Penilaian Keluhan Terhadap Gangguan Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)	68
4.1.4 Perhitungan Skor Keluhan terhadap Anggota Tubuh Berdasarkan Hasil CMDQ.....	70
4.1.5 Penilaian Risiko Postur Kerja Pekerja.....	72
4.1.5.1 REBA.....	72
4.1.5.2 RULA.....	80
4.1.5.3 OWAS	91
4.1.5.4 QEC.....	95
4.1.6 Perhitungan Tingkat Kelelahan Berdasarkan Hasil IFRC	100
4.2 Pembahasan	104
4.2.1 Analisa.....	104

4.2.1.1 Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode REBA.....	104
4.2.1.2 Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode RULA.....	105
4.2.1.3 Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode Owas	105
4.2.1.4 Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode QEC.....	106
4.2.1.5 Analisa Hasil Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode REBA, RULA, OWAS dan QEC.....	106
4.2.1.6 Analisa Tingkat Kelelahan Berdasarkan Metode IFRC	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	108
5.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode REBA	14
Tabel 2.2 Skor Pergerakan Punggung (Batang Tubuh).....	15
Tabel 2.3 Skor Pergerakan Leher	16
Tabel 2.4 Skor Postur Kaki.....	16
Tabel 2.5 Skor Pergelangan Lengan Atas (Upper Arm)	17
Tabel 2.6 Skor Pergerakan Lengan Bawah	18
Tabel 2.7 Skor Pergelangan Tangan	18
Tabel 2.8 Load atau Force.....	19
Tabel 2.9 Coupling.....	19
Tabel 2.10 REBA Scoring A	20
Tabel 2.11 REBA Scoring B.....	21
Tabel 2.12 REBA Scoring C.....	21
Tabel 2.13 Cara Memperoleh Skor REBA Decision.....	22
Tabel 2.14. Skor Bagian Lengan Atas (Upper Arm)	25
Tabel 2.15 Skor Bagian Lengan Atas (Lower Arm)	26
Tabel 2.16 Skor Bagian Pergelangan Tangan.....	27
Tabel 2.17 Skor Bagian Putaran Pergelangan Tangan	27
Tabel 2.18 Skor Grup A.....	28
Tabel 2.19 Skor Aktivitas	28
Tabel 2.20 Skor Beban	29
Tabel 2.21 Skor Bagian Leher (Neck)	30
Tabel 2.22 Skor Bagian Batang Tubuh (Trunk)	31
Tabel 2.23 Skor Bagian kaki (legs).....	31
Tabel 2.24 Skor Group B	32
Tabel 2.25 Skor Aktivitas	32
Tabel 2.26 Skor Beban	33
Tabel 2.27 Grand Score.....	33
Tabel 2.28 Kategori Tindakan RULA	33
Tabel 2.29 Penilaian Analisis Postur Kerja OWAS	37
Tabel 2.30 Exposure Score.....	43
Tabel 2.31 Exposure Level	43
Tabel 2.32 Skor Frekuensi, Kenyamanan dan Interferensi	47

Tabel 2.33 Klasifikasi Tingkat Kelelahan.....	53
Tabel 4.1 Hasil CMDQ.....	69
Tabel 4.2 Perhitungan Skor Keluhan Berdasarkan Hasil CMDQ.....	70
Tabel 4.3 Hasil REBA Scoring Group A.....	72
Tabel 4.4 Scoring Group A.....	73
Tabel 4.5 Hasil REBA Scoring Group B.....	74
Tabel 4.6 Scoring Group B.....	74
Tabel 4.7 Load/Force, Coupling, Activity.....	75
Tabel 4.8 Scoring Group C.....	75
Tabel 4.9 REBA Score.....	76
Tabel 4.10 Hasil REBA Scoring Group A.....	77
Tabel 4.11 Scoring Group A.....	77
Tabel 4.12 Hasil REBA Scoring Group B.....	78
Tabel 4.13 Scoring Group B.....	78
Tabel 4.14 Load/Force, Coupling, Activity.....	79
Tabel 4.15 Scoring Group C.....	79
Tabel 4.16 REBA Score.....	80
Tabel 4.17 Hasil RULA Scoring Group A.....	81
Tabel 4.18 Hasil Scoring Group A.....	82
Tabel 4.19 Load/Force, Activity.....	83
Tabel 4.20 Hasil RULA Scoring Group B.....	83
Tabel 4.21 Hasil Scoring Group B.....	84
Tabel 4.22 Load/Force, Activity.....	84
Tabel 4.23 Grand Scoring Rula.....	85
Tabel 4.24 Hasil dari Kategori Penilaian Pada Pekerja 1.....	86
Tabel 4.25 Hasil RULA Scoring Group A.....	86
Tabel 4.26 Hasil Scoring Group A.....	87
Tabel 4.27 Load/Force, Activity.....	88
Tabel 4.28 Hasil RULA Scoring Group B.....	88
Tabel 4.29 Hasil Scoring Group B.....	89
Tabel 4.30 Load/Force, Activity.....	89
Tabel 4.31 Grand Scoring Rula.....	90
Tabel 4.32 Hasil dari Kategori Penilaian Pada Pekerja 2.....	91

Tabel 4.33 Penilaian Klasifikasi Pada Pekerja 1	92
Tabel 4.34 Hasil OWAS Pada Pekerja 1	93
Tabel 4.35 Hasil dari Kategori Penilaian Pada Pekerja 1	93
Tabel 4.36 Penilaian Klasifikasi Pada Pekerja 2	94
Tabel 4.37 Hasil OWAS Pada Pekerja 2	95
Tabel 4.38 Hasil dari Kategori Penilaian Pada Pekerja 1	95
Tabel 4.39 Hasil Rekapitulasi Exposure Check Pekerja 1	95
Tabel 4.40 Action Level Quick Exposure Check (QEC)	98
Tabel 4.41 Hasil Rekapitulasi Exposure Check Pekerja 2	98
Tabel 4.42 Action Level Quick Exposure Check (QEC)	100
Tabel 4.43 Hasil Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja	100
Tabel 4.44 Hasil Rekapitulasi Pada Pekerja 1	101
Tabel 4.45 Klasifikasi Tingkat Kelelahan	102
Tabel 4.46 Hasil Rekapitulasi Pada Pekerja 2	102
Tabel 4.47 Klasifikasi Tingkat Kelelahan	104
Tabel 4.48 Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode REBA	104
Tabel 4.49 Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode RULA	105
Tabel 4.50 Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode OWAS	105
Tabel 4.51 Hasil Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Range Pergerakan Punggung	15
Gambar 2.2 Range Pergerakan Leher.....	16
Gambar 2.3 Range Pergerakan Kaki	17
Gambar 2.4 Range Pergerakan Lengan Atas	17
Gambar 2.5 Range Pergerakan Lengan Bawah.....	18
Gambar 2.6 Range Pergerakan Pergelangan Tangan.....	19
Gambar 2.7 REBA Scoring.....	22
Gambar 2.8 Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (Upper Arm) ..	25
Gambar 2.9 Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (Lower Arm)	26
Gambar 2.10 Postur Tubuh Pergelangan Tangan (wrist)	26
Gambar 2.11 Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (Wrist Twist)	27
Gambar 2.12 Postur Tubuh Bagian Leher (Neck)	30
Gambar 2.13 Postur Bagian Batang Tubuh (Trunk).....	31
Gambar 2.14 Posisi Kaki (Legs).....	31
Gambar 2.15 Klasifikasi sikap kerja bagian punggung.....	35
Gambar 2.16 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Lengan	35
Gambar 2.17 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Kaki.....	36
Gambar 2.18 Berat Beban OWAS.....	36
Gambar 2.19 Quick Exposure Check (QEC) Pengamat	40
Gambar 2.20 Quick Exposure Check (QEC) Operator	41
Gambar 2.21 Tabel Penilai Metode Quick Exposure Check (QEC).....	42
Gambar 2.22 Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (Cornell University, 2018)	45
Gambar 2.23 Kuesioner CMDQ	46
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	64
Gambar 4.1 Mesin Penggilingan.....	66
Gambar 4.2 Ember Plastik.....	66
Gambar 4.3 Kain saring dan Wadah	67
Gambar 4.4 Kualiti.....	67

Gambar 4.5 Papan cetakan.....	68
Gambar 4.6 Pekerja 1	72
Gambar 4.7 Pekerja 2	76
Gambar 4.8 Pekerja 1	81
Gambar 4.9 Pekerja 2	86
Gambar 4.10 Pekerja 1.....	92
Gambar 4.11 Pekerja 2.....	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ergonomi merupakan salah satu cabang ilmu yang mempelajari mengenai kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja, sehingga manusia dapat hidup dan bekerja dalam sistem yang baik, efektif, aman dan nyaman. Dalam konteks desain produk, ergonomi berfokus pada interaksi manusia dengan aktivitas nya sehari-hari. Implementasi ergonomi terhadap desain adalah memperbaiki dan membuat kualitas hidup manusia lebih baik, berangkat dari kemampuan, keterbatasan dan kebutuhan manusia.

Postur kerja yang tidak alami seperti postur kerja yang selalu berdiri, jongkok, membungkuk, mengangkat dan mengangkut dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan nyeri pada salah satu anggota tubuh.. Kelelahan dini pada pekerja juga dapat menimbulkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja yang mengakibatkan cacat bahkan kematian. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi hal tersebut perusahaan wajib memperhatikan masalah kesehatan dan keselamatan bagi pekerja dengan cara melakukan penyesuaian antara pekerja dengan metode kerja.

Industri tahu merupakan suatu kegiatan pengolahan dari biji kedelai yang diolah menjadi tahu. Industri tahu adalah salah satu industri yang terus berproduksi dan bisa bertahan dimasa pandemi ini, karena tahu adalah makanan khas Indonesia dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Tahu merupakan makanan yang sudah merakyat di Indonesia dan sangat praktis untuk digunakan sebagai lauk dan banyak variasi makanan dari olahan tahu.

Berdasarkan Data dari Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Lhokseumawe, terdapat beberapa industri kecil

dan menengah yang terletak di Kota Lhokseumawe berdasarkan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLUI) sebanyak 37 perusahaan yang bergerak di industri Tahu dan Tempe (Data terlampir).

Salah satu usaha tahu yang ada di Lhokseumawe adalah Usaha Tahu Putra Aceh yang berlokasi di Uteun Bayi, Kota Lhokseumawe. Industri ini telah beroperasi sejak tahun 1998 hingga sekarang. Proses pembuatan tahu di Usaha Tahu Putra Aceh ini memiliki beberapa tahapan proses yaitu proses perendaman kedelai, proses penggilingan, proses penyaringan, proses perebusan, proses pencetakan, proses press dan proses pemotongan tahu, dengan jam kerja mulai pada pukul 23.00 – 06.00 WIB.

Usaha Tahu Putra Aceh memiliki beberapa stasiun kerja yaitu stasiun perendaman, stasiun penggilingan, stasiun penyaringan, stasiun perebusan, stasiun pencetakan, stasiun pengepresan serta stasiun pemotongan tahu. Berdasarkan hasil observasi awal para pekerja terutama di stasiun kerja penyaringan mengeluhkan sakit di beberapa bagian tubuh setelah melakukan pekerjaan, hal ini diperkuat dengan hasil penyebaran kuesioner *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ). Kemungkinan disebabkan posisi pekerja tidak beraturan harus berdiri dan membungkuk dengan posisi tangan berada dibawah karena letak alatnya dibawah dan dilakukan secara manual berulang kali. Oleh karena itu perlu dilakukan penilaian postur kerja dan evaluasi kelelahan kerja yang dialami oleh pekerja di Usaha Tahu Putra Aceh agar tidak menimbulkan penurunan kinerja dan penyakit akibat kerja di masa yang akan datang.

Hal tersebut menjadikan penulis tertarik melakukan penelitian tentang postur kerja dan kelelahan di Usaha Tahu tersebut dengan judul: **“Analisis Postur Kerja dan Kelelahan pada Pekerja di Usaha Tahu Putra Aceh”**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi pokok pembahasan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penilaian postur kerja pekerja pada stasiun kerja penyaringan saat ini?
2. Bagaimana tingkat kelelahan kerja yang dirasakan pekerja pada stasiun kerja penyaringan saat ini?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui penilaian postur kerja pekerja saat ini
2. Untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja pekerja saat ini

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan teori yang diperoleh selama kuliah dan meningkatkan wawasan dalam menganalisis dan menemukan solusi dari masalah sebelum memasuki dunia kerja khususnya dalam hal menganalisis postur kerja dan kelelahan.

1.4.2 Bagi Jurusan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi tambahan bagi civitas akademik Jurusan Teknik Industri terutama mengenai menganalisis postur kerja dengan menggunakan berbagai macam metode dan kelelahan dengan menggunakan metode IFRC.

1.4.3 Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dalam upaya mencegah terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) bagi pekerja di Usaha Tahu Putra Aceh dan masukan bagi perusahaan dalam rangka meningkatkan upaya ergonomi dengan mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) sehingga produktifitas kerja perusahaan dapat ditingkatkan.

1.5 Batasan dan Asumsi

1.5.1 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan dapat menghasilkan penelitian yang fokus dan agar tidak terjadi bahasan yang terlalu luas, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengamatan dilakukan pada stasiun kerja penyaringan
2. Operator yang diamati berjumlah 2 orang
3. Penelitian ini berfokus pada penelitian postur kerja dan tingkat kelelahan kerja

1.5.2 Asumsi

Asumsi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kondisi perusahaan tidak berubah selama penelitian
2. Pekerja bekerja dalam kondisi normal dan tidak terpengaruh pada saat pengambilan data

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani, *Ergon* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti aturan/hukum. Jadi ergonomi secara singkat juga dapat diartikan aturan/hukum dalam bekerja. Secara umum ergonomi didefinisikan suatu cabang ilmu yang statis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, sehat, nyaman dan efisien. Tidak hanya hubungannya dengan alat ergonomi juga mencakup pengkajian interaksi antara manusia dengan unsur-unsur sistem kerja lain yaitu bahan dan lingkaran, bahkan juga metoda dan organisasi (Nurmianto. 2004).

Ergonomi mempunyai berbagai batasan arti. Di Indonesia disepakati bahwa ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktifitas dan efisiensi setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia seoptimal-optimalnya (Stanton & Neville, 2005)

Ergonomi antara lain memeriksa kemampuan fisik para pekerja, lingkungan tempat kerja, dan tugas yang dilengkapi dan mengaplikasikan informasi ini dengan desain model alat, perlengkapan, dan metode-metode kerja yang dibutuhkan tugas menyeluruh dengan aman. Ergonomi dirasakan menjadi semakin penting hingga saat ini, hal tersebut disebabkan oleh (Santi, R. C, 2016):

1. Manusia sebagai sumber daya utama dalam sebuah sistem
2. Adanya regulasi nasional maupun internasional mengenai sistem kerja dimana manusia terlibat didalamnya.
3. Para pekerja adalah *human being*.

Kondisi berikut menunjukkan beberapa tanda-tanda suatu sistem kerja yang tidak ergonomis, yaitu (Santi, R. C, 2016):

1. Hasil kerja (kualitas dan kuantitas) yang tidak memuaskan.
2. Sering terjadi kecelakaan kerja atau kejadian yang hampir berupa kecelakaan.
3. Pekerja sering melakukan kesalahan.
4. Pekerja mengeluhkan adanya nyeri atau sakit pada leher, bahu, punggung atau pinggang.
5. Alat kerja atau mesin yang tidak sesuai dengan karakteristik fisik pekerja.
6. Pekerja terlalu cepat lelah dan butuh istirahat yang panjang.
7. Postur kerja yang buruk, misalnya sering membungkuk, menjangkau, atau jongkok.
8. Lingkungan kerja yang tidak teratur, bising, pengap atau redup.
9. Pekerja mengeluhkan beban kerja (fisik dan mental) yang berlebihan.
10. Komitmen kerja yang rendah.
11. Rendahnya partisipasi pekerja dalam sistem sumbang saran atau hilangnya sikap kepedulian terhadap pekerjaan bahkan kepastian.

Kegunaan melakukan penilaian ergonomis di tempat kerja dapat diperoleh 3 keuntungan yaitu (Sulistyadi & Susanti, 2003):

1. Mengurangi adanya potensi timbul kecelakaan dalam bekerja.
2. Mengurangi adanya potensi gangguan kesehatan pada pekerja.
3. Meningkatkan produktivitas dan penampilan kerja.

Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja dan lingkungan yang saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut "*Human Factor*". Ergonomi juga digunakan oleh para ahli di bidangnya misalnya: ahli anatomi, arsitektur, perancangan produk industri, fisika, fisioterapi, terapi pekerjaan, psikologi dan teknik industri. Penerapan ergonomi umumnya meliputi aktivitas rancang bangun (*design*) maupun rancang ulang (*re-design*). Ergonomi juga digunakan sebagai desain pekerjaan pada suatu organisasi, desain perangkat lunak, meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, serta desain dan evaluasi produk (Nurmianto, 2004).

2.1.2 Tujuan dan Pentingnya Ergonomi

Tujuan ergonomi adalah untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja pada suatu perusahaan atau organisasi. Hal ini akan tercapai apabila terjadi kesesuaian antara pekerja dengan pekerjaannya. Dapat disimpulkan bahwa tenaga kerja harus dimotivasi dan kebutuhannya terpenuhi, dengan demikian akan menurunkan jumlah tenaga kerja yang tidak masuk kerja. Namun pendekatan ergonomi mencoba mencapai kebaikan antara pekerja dan pemimpin perusahaan. Hal ini dapat dicapai dengan memperhatikan empat tujuan utama, antara lain (Pangaribuan, 2009).

1. Memaksimalkan efisiensi tenaga kerja
2. Memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja
3. Mengajukan agar bekerja aman dan nyaman
4. Memaksimalkan performansi kerja yang meyakinkan.

Konsekuensi situasi kerja yang tidak ergonomis adalah saat kondisi tubuh yang menjadi kurang optimal, tidak efisien, kualitas rendah dan seseorang dapat mengalami gangguan kesehatan seperti nyeri pinggang (*low back pain*) gangguan otot rangka dan lain-lain. Oleh karena itu, ergonomi menjadi penting

karena pendekatan ergonomi adalah membuat keserasian yang baik antara manusia dengan mesin dan lingkungan.

2.1.3 Postur Kerja

Pertimbangan ergonomi yang berkaitan dengan postur kerja dapat membantu mendapatkan postur kerja yang nyaman bagi pekerja, baik itu postur kerja berdiri, duduk maupun postur kerja lainnya. Pada beberapa jenis pekerjaan terdapat postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini akan mengakibatkan keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh. Beberapa hal yang harus diperhatikan berkaitan dengan postur tubuh saat bekerja antara lain semaksimal mungkin mengurangi keharusan operator untuk bekerja dengan postur membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama. Operator seharusnya tidak menggunakan jangkauan maksimum. Untuk menghindari postur kerja yang demikian, pertimbangan-pertimbangan ergonomis antara lain menyarankan hal-hal sebagai berikut (Susiohono, 2012):

- a. Mengurangi keharusan pekerja untuk bekerja dengan postur kerja membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama. Untuk mengatasi hal ini maka stasiun kerja harus dirancang terutama sekali dengan memperhatikan fasilitas kerja seperti meja, kursi dan lain-lain yang sesuai dengan data antropometri agar pekerja dapat menjaga postur kerjanya tetap tegak dan normal. Ketentuan ini terutama sekali ditekankan bilamana pekerjaan harus dilaksanakan dengan postur berdiri.
- b. Pekerja tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama, dengan kepala, leher, dada atau kaki berada dalam postur kerja miring.
- c. Pekerja tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum. Pengaturan postur kerja dalam hal ini dilakukan dalam jarak jangkauan normal (konsep/prinsip ekonomi

- gerakan). Disamping itu pengaturan ini bisa memberikan postur kerja yang nyaman. Untuk hal-hal tertentu pekerja harus mampu dan cukup leluasa mengatur tubuhnya agar memperoleh postur kerja yang lebih leluasa dalam bergerak.
- d. Operator tidak seharusnya dipaksa bekerja dalam frekuensi atau periode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada dalam posisi diatas level siku yang normal.

Postur atau sikap kerja merupakan suatu tindakan yang diambil pekerja dalam melakukan pekerjaan (Nurmianto, 2004).

Terdapat 3 klasifikasi sikap dalam bekerja:

1. Sikap Kerja Duduk

Menjalankan pekerjaan dengan sikap duduk menimbulkan masalah musculoskeletal terutama masalah punggung karena terdapat tekanan pada tulang belakang. Keuntungan bekerja dengan sikap kerja duduk adalah mengurangi beban statis pada kaki dan berkurangnya pemakaian energi.

2. Sikap Kerja Berdiri

Sikap kerja berdiri merupakan sikap siaga baik fisik maupun mental sehingga aktivitas kerja dilakukanlah cepat, kuat dan teliti namun berbagai masalah bekerja dengan sikap kerja berdiri dapat menyebabkan kelelahan, nyeri dan terjadi fraktur pada otot tulang belakang.

3. Sikap Kerja Duduk Berdiri

Sikap kerja duduk berdiri merupakan kombinasi kedua sikap kerja untuk mengurangi kelelahan otot karena sikap paksa dalam satu posisi kerja. Posisi duduk berdiri merupakan posisi yang lebih baik dibandingkan posisi duduk atau posisi berdiri saja. Penerapan sikap kerja duduk-berdiri memberikan keuntungan di sektor industri dimana tekanan pada tulang belakang dan pinggang 30% lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk maupun berdiri saja terus-menerus.

Postur adalah orientasi rata-rata dari anggota tubuh. Postur tubuh ditentukan oleh ukuran tubuh dan ukuran peralatan atau benda lainnya yang digunakan pada saat bekerja. Saat bekerja perlu diperhatikan postur tubuh dalam keadaan seimbang agar dapat bekerja dengan nyaman dan tahan lama. Keseimbangan tubuh sangat dipengaruhi oleh luas dasar penyangga atau lantai dan tinggi dari titik gaya berat. Untuk mempertahankan postur tubuh tertentu, seseorang harus melakukan usaha melawan gaya yang berasal dari luar tubuh yaitu dengan mengkontraksikan otot. Gaya tersebut berupa gaya gravitasi bumi dan gaya dari obyek yang diangkat. Untuk mencapai keadaan yang seimbang maka akan terjadi interaksi antara gaya beban dan gaya yang berasal dari otot. Postur normal pada saat bekerja, yaitu (Bridger, 2009):

1. Pada Tangan dan Pergelangan Tangan

Sikap atau postur normal pada bagian tangan dan pergelangan tangan adalah berada dalam keadaan garis lurus dengan jari tengah, tidak miring ataupun mengalami fleksi atau ekstensi.

2. Pada Leher

Sikap atau posisi normal leher lurus dan tidak miring/memutar ke samping kiri atau kanan. Posisi miring pada leher tidak melebihi 20° sehingga tidak terjadi penekanan pada *discus* tulang *cerivical*.

3. Pada Bahu

Sikap atau posisi normal pada bahu adalah tidak dalam keadaan mengangkat dan siku berada dekat dengan tubuh sehingga bahu kiri dan kanan dalam keadaan lurus dan proporsional.

4. Pada Punggung

Sikap atau postur normal dari tulang belakang untuk bagian toraks adalah kiposis dan untuk bagian lumbal adalah lordosis serta tidak miring ke kiri atau ke kanan. Postur tubuh membungkuk tidak boleh lebih dari 20° .

2.1.4 Gejala *Musculoskeletal*

Peradangan dapat disebabkan oleh gangguan *musculoskeletal* dan ini bisa terjadi pada banyak area tubuh yang tidak sama, seperti pada seluruh tubuh penderita *musculoskeletal* biasanya akan terasa sakit semua dan menimbulkan ketidaknyamanan ketika beraktivitas seperti biasa. Otot seperti ditarik-tarik, itulah yang paling umum terjadi. Namun gejalanya cukup beragam dimana setiap individu mengalami kondisi yang berbeda, seperti (Bukhori, 2010):

1. Cepat lelah

Penderita yang mengalami keluhan otot berupa *musculoskeletal* ketika berkegiatan memakai fisiknya, biasanya akan lebih mudah dan cepat lelah.

2. Nyeri

Rasa nyeri dapat terjadi pada penderita yang diduga terkena *musculoskeletal* karena kemungkinan gangguan atau keluhan otot sudah memicu timbulnya peradangan. Rasa nyeri membuat rasa ketidaknyamanan sehingga dapat membatasi pergerakan tubuh.

3. Pembengkakan

Apabila sudah pada tahap peradangan, biasanya karena radang ini bagian otot tertentu bakal mengalami bengkak. Pembengkakan ini artinya bagian tubuh tertentu yang otot atau sendinya meradang bakal membesar. Jika sudah terjadi pembengkakan, sebaiknya segera memeriksakan dan memastikan kondisinya supaya langsung mendapatkan penanganan yang terbaik supaya tidak semakin serius.

4. Kemerahan

Gejala kemerahan biasanya menyertai pembengkakan, dibagian yang bengkak tersebut akan muncul warna merah akibat peradangan. Kemerahan ini juga pada umumnya menjadi gejala yang mengikuti rasa nyeri. Bila mengalaminya, jangan

ragu untuk ke dokter supaya cepat ditangani dan tak menjadi lebih serius.

5. Keterbatasan ruang gerak

Gejala yang sudah pasti adalah rentang gerak yang mengalami penurunan atau bisa juga disebut dengan keterbatasan ruang gerak. Otot dan sendi yang biasanya normal dan bisa dipakai untuk kegiatan apa saja dapat merasakan sakit dan ketidaknyamanan, dari situlah dampaknya mampu menjadikan pergerakan tubuh terbatas dan aktivitas pun menjadi terhambat.

6. Kaku

Tubuh dapat mengalami kekakuan sangat berkaitan dengan poin yang sebelumnya sudah disebutkan, yaitu rentang gerak yang menurun, karena otot bermasalah berikut juga saraf maupun sendi.

7. Kesemutan

Pada penderita *musculoskeletal*, kesemutan juga menjadi gejala yang sangat terasa dan termasuk yang paling umum juga. Rasa kesemutan ini memang cukup umum, terutama sewaktu kita terlalu lama duduk atau mernindih tangan kita ketika tidur sebagai tanda aliran darah yang tidak lancar.

8. Lemah otot

Selain menjadi cepat lelah, tubuh penderita dari *musculoskeletal* bisa sangat lemas dan otot terasa begitu lemah hingga tingkat kekuatan cengkraman ikut turun, kalau biasanya bisa memegang sebuah benda dengan kuat, maka keluhan otot biasanya akan merasa tidak berdaya dan tidak bisa memegangnya dengan kencang.

2.1.5 *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Rapid Entire Body Assessment (REBA) adalah suatu metode dalam bidang ergonomik yang digunakan secara cepat untuk menilai postur leher, punggung, lengan pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja. REBA adalah alat penganalisa

postur tubuh yang bisa memeriksa aktivitas pekerja. Metode ini juga dilengkapi dengan *faktor coupling*, beban eksternal dan aktivitas kerja (Hignett & McAtamney, 2000).

REBA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja yang beresiko dan melakukan perbaikan sesegera mungkin, yang dikembangkan tanpa membutuhkan piranti khusus. Hal tersebut memudahkan peneliti untuk dapat dilatih dalam melakukan pemeriksaan dan pengukuran tanpa biaya dan peralatan tambahan serta pemeriksaan REBA dapat dilakukan di tempat yang terbatas tanpa mengganggu pekerja. Metode REBA memiliki segmen-segmen tubuh dibagi menjadi dua grup, yaitu: grup A dan grup B. Grup A terdiri dari punggung (batang tubuh), leher dan kaki. Sedangkan grup B terdiri dari lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Penentuan skor REBA, yang mengindikasikan level resiko dari postur kerja, dimulai dengan menentukan skor A untuk postur-postur grup A ditambah dengan skor beban (load) dan skor B untuk postur-postur grup B ditambah dengan skor coupling. Kedua skor tersebut (skor A dan B) digunakan untuk menentukan skor C. Skor REBA diperoleh dengan menambahkan skor aktivitas pada skor C. Dari nilai REBA dapat diketahui tingkat resiko cedera. Pengembangan REBA terdiri atas tiga tahapan, yaitu:

1. Mengidentifikasi kerja.
2. Sistem pemberian skor.
3. Skala level tindakan yang menyediakan sebuah pedoman pada tingkat yang ada, dibutuhkan untuk mendorong penilaian yang lebih detail berkaitan dengan analisis yang didapat.

Setelah diperoleh REBA, yang bernilai 1 sampai 15 menunjukkan level tindakan (*action level*) sebagai berikut:

- a) *Action level 0*: Skor 1 menunjukkan bahwa postur ini sangat diathermia dan tidak perlu tindakan.
- b) *Action level 1*: Skor 2 atau 3 menunjukkan bahwa mungkin diperlukan pemeriksaan lanjutan.

- c) *Action level 2*: Skor 4 sampai 7 menunjukkan bahwa perlu tindakan pemeriksaan dan perubahan perlu dilakukan.
- d) *Action level 3*: Skor 8 sampai 10 menunjukkan bahwa perlu pemeriksaan dan perubahan diperlukan secepatnya
- e) *Action level 4*: Skor 11 sampai 15 menunjukkan bahwa kondisi ini berbahaya maka pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga).

Salah satu hal yang membedakan metode REBA dengan metode analisa lainnya adalah dalam metode ini yang menjadi fokus analisis adalah seluruh bagian tubuh pekerja. Adanya fokus terhadap keseluruhan postur tubuh ini, diharapkan dapat meminimalkan potensi terjadinya musculoskeletal disorders pada pekerja. Penggunaan metode REBA sebagai alat ukur postur kerja juga memiliki kelebihan dan kekurangan dalam pengukurannya. Berikut merupakan kelebihan dan kekurangan metode REBA dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut (Budiman & R, 2012)

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode REBA

Kelebihan	Kekurangan
Mudah digunakan	Tidak memperhitungkan aktivitas yang repetitif dan kontinu
Evaluasi dilakukan dengan mengambil gambar aktivitas	Tidak mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi seperti getaran, suhu, psikososial, dll.
Memperhitungkan sudut pada postur kerja	Tidak ada klasifikasi antara lengan kiri dan kanan
Memperhitungkan berat badan, coupling dan aktivitas	
Skala yang digunakan hingga angka 12	
Mengukur detail pada bagian postur bahu/lengan, leher dan punggung	
Memperhitungkan posisi kaki apakah stabil atau tidak	

Sumber: Budiman dan R, 2012

Metode REBA menganalisis terhadap keseluruhan postur tubuh pekerja dikelompokkan menjadi dua bagian. Bagian pertama atau grup A terdiri dari bagian *neck, trunk* dan

legs. Sedangkan bagian kedua atau grup B terdiri dari *upper arms, lower arms* dan *wrist*.

Dalam langkah perhitungan maka dipergunakan beberapa tabel (tabel A, B dan C) dan format REBA *Scoring*. Adapun penjelasan tentang penggunaan tabel A, B, C dan format REBA *Scoring* adalah sebagai berikut:

1. Tabel A

Tabel A digunakan untuk memberikan skor berdasarkan perpaduan hasil skor bagian tubuh *trunk, neck* dan *legs*.

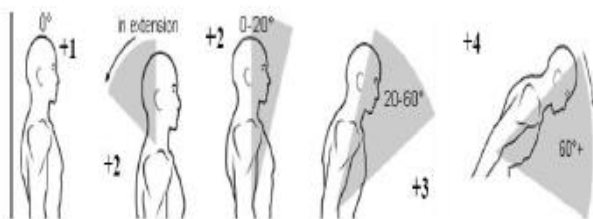
Dari data sudut tubuh pada masing-masing grup dapat diketahui skornya, kemudian dengan skor tersebut digunakan untuk melihat tabel A untuk grup A dan tabel B untuk grup B agar diperoleh skor untuk masing-masing tabel. Skor pergerakan punggung (batang tubuh) seperti pada tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Skor Pergerakan Punggung (Batang Tubuh)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal	1	
0 - 20° (ke depan dan belakang)	2	+1 jika batang tubuh
<-20° atau 20 - 60°	3	berputar/bengkok/bungkuk
>60°	4	

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Pada tabel 2.2 diatas pergerakan punggung ditunjukkan pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 *Range* Pergerakan Punggung

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

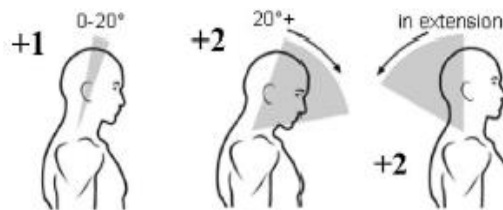
Skor Pergerakan leher dapat dilihat pada tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Skor Pergerakan Leher

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0 - 20°	1	+1 jika leher berputar/bengkok
>20°- ekstensi	2	

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Pada tabel 2.3 diatas, pergerakan leher dapat dilihat pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.2 Range Pergerakan Leher

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

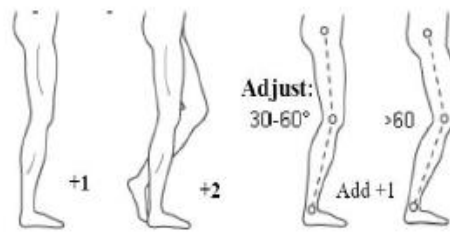
Skor postur kaki dapat dilihat pada tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Skor Postur Kaki

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal/seimbang (berjalan/duduk)	1	+1 jika lutut antara 30-60°
Bertumpu pada satu kaki lurus	2	+2 jika lutut >60°

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Pada tabel 2.4 diatas, postur kaki dapat dilihat pada Gambar 2.3 sebagai berikut:



Gambar 2.3 *Range* Pergerakan Kaki
 Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

2. Tabel B

Tabel B digunakan unruk memberikan skor berdasarkan perpaduan hasil skor bagian tubuh *lower arms, upper and arms wist*.

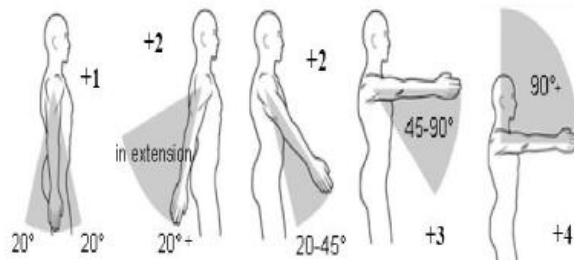
Skor pergelangan lengan atas dapat dilihat pada Tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.5 Skor Pergelangan Lengan Atas (*Upper Arm*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° (ke depan dan belakang)	1	
>20° (ke belakang) atau 20 - 45°	2	+1 jikabahunaik
45 - 90°	3	+1 jikalenganberputar/bengkok
>90°	4	-1 miring, menyanggaberatlengan

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Pada Tabel 2.5 diatas, pergerakan lengan atas dapat ditunjukkan pada Gambar 2.4 sebagai berikut:



Gambar 2.4 *Range* Pergerakan Lengan Atas
 Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

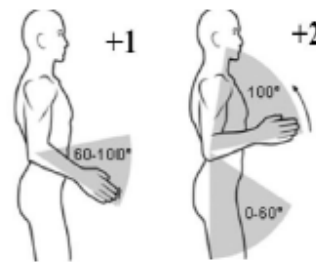
Skor Pergerakan lengan bawah dapat ditunjukkan seperti Tabel 2.6 sebagai berikut:

Tabel 2.6 Skor Pergerakan Lengan Bawah

Pergerakan	Skor
60 - 100 ^o	1
<60 ^o atau >100 ^o	2

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Pada Tabel 2.6 diatas, pergerakan lengan bawah dapat ditunjukkan pada Gambar 2.5 sebagai berikut:



Gambar 2.5 Range Pergerakan Lengan Bawah

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

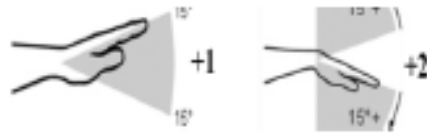
Skor Pergelangan tangan ditunjukkan pada Tabel 2.7 sebagai berikut:

Tabel 2.7 Skor Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-15 ^o (ke atas dan bawah)	1	+1 jika pergelangan tangan
>15 ^o (ke atas dan bawah)	2	putaran menjauhi sisi tengah

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Pada Tabel 2.7 diatas, pergelangan tangan dapat ditunjukkan pada Gambar 2.6 sebagai berikut:



Gambar 2.6 Range Pergerakan Pergelangan Tangan

Penentuan berat badan yang diangkat, *coupling* dan aktivitas pekerja. Selain *scoring* pada masing-masing segmen tubuh, faktor lain yang perlu disertakan adalah berat beban yang diangkat, *coupling* dan aktivitas pekerjaanya. Masing-masing faktor tersebut juga mempunyai kategori skor. Besarnya skor berat beban yang diangkat dapat ditunjukkan pada Tabel 2.8 sebagai berikut:

Tabel 2.8 Load atau Force

Pergerakan	Skor	Skor Pergerakan
<5 kg	0	+1 jika kekuatan cepat
5 - 10 kg	1	
>10 kg	2	

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Besarnya *coupling* dapat ditunjukkan seperti pada Tabel 2.9 sebagai berikut:

Tabel 2.9 Coupling

Coupling	Skor	Keterangan
Baik	0	Kekuatan pegangan baik
Sedang	1	Pegangan bagus tapi tidak ideal atau kopling cocok dengan bagian tubuh
Kurang baik	2	Pegangan tangan tidak sesuai walaupun mungkin kaku, pegangan tangan tidak nyaman
Tidak dapat	3	Tidak ada pegangan atau kling tidak sesuai dengan bagian tubuh

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

3. Tabel C

Tabel C digunakan untuk memberikan skor C, dimana skor tersebut berdasarkan perpaduan hasil skor A dan skor B. Skor A didapat dari penjumlahan hasil dari skor tabel A (perpaduan *neck, legs, trunk*) dengan skor *load or force source*. Sedangkan skor B didapat dari penjumlahan tabel B (perpaduan *lower arms, wrist, upper arms*) dengan skor *coupling*.

4. Format REBA Scoring

REBA *Scoring* digunakan untuk menjumlahkan skor-skor sesuai kolom yang ada pada format tersebut. Skor-skor tersebut merupakan hasil perhitungan dari tabel A, B dan C. Untuk mendapatkan skor REBA akhir caranya adalah hasil skor C dijumlahkan dengan skor *activity*. Berikut merupakan REBA *Scoring A* yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan seperti yang telah dijelaskan diatas, untuk skor REBA dapat dilihat pada 2.10 sebagai berikut:

Tabel 2.10 REBA *Scoring A*

Tabel A	Trunk					
	1	2	3	4	5	
Neck = 1	<i>Legs</i>					
	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
Neck = 2	<i>Legs</i>					
	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
Neck = 3	<i>Legs</i>					
	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	4	6	7	8	9	9

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Berikut ini merupakan REBA *Scoring B* yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan seperti yang telah

dijelaskan diatas, untuk skor REBA dapat dilihat pada Tabel 2.11 sebagai berikut:

Tabel 2.11 REBA *Scoring B*

Tabel B		Upper Arm					
		1	2	3	4	5	6
Lower Arm = 1	Wrist						
	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	2	3	5	6	8	8
Lower Arm = 2	Wrist						
	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	4	5	7	8	9

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

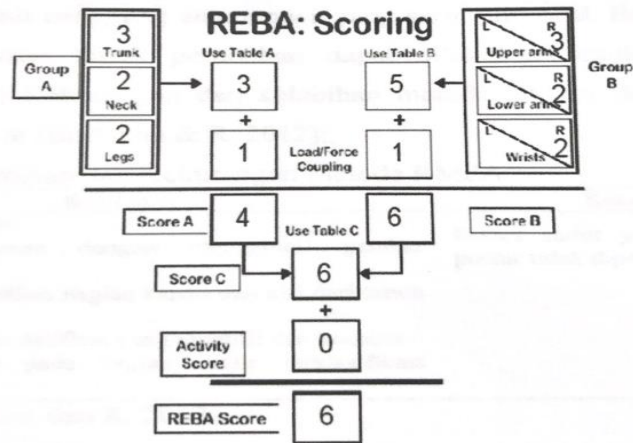
Dibawah ini merupakan REBA *Scoring C*, untuk skor REBA dapat dilihat pada Tabel 2.12 sebagai berikut:

Tabel 2.12 REBA *Scoring C*

Tabel C		Score A											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Score B	1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
	5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	12	12
	6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12
	7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12
	8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	12
	9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	12
	10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
	11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
	12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Hasil dari *scoring* tersebut kemudian dicocokkan dengan tabel REBA *Decision* untuk mengetahui *risk level*, *action level* dan *action further assessment* terhadap pekerja. Untuk skor REBA *Scoring* dapat dilihat pada Gambar 2.7 sebagai berikut:



Gambar 2.7 REBA Scoring

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Berikut ini merupakan tabel cara memperoleh skor REBA *decision* dan kesimpulan berdasarkan hasil Tabel 2.13 sebagai berikut:

Tabel 2.13 Cara Memperoleh Skor REBA *Decision*

Skor REBA	Tingkat Resiko	Action Level	Tindakan
1	Diabaikan	0	Tidak perlu
2-3	Rendah	1	Mungkin perlu
4-7	Sedang	2	Perlu
8-10	Tinggi	3	Perlu segera
11-15	Sangat Tinggi	4	Sekarang juga

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), maka dari hasil skornya dapat diketahui level resiko yang kemudian akan dilakukan tindakan selanjutnya guna mengurangi resiko MSDs atau gangguan kesehatan lainnya pada pekerja.

2.1.6 *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan suatu metode penelitian untuk menginvestasi gangguan pada anggota badan bagian atas. Metode ini dirancang oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett (1993) yang menyediakan sebuah pekerjaan yang memiliki risiko pada bagian tubuh dari perut hingga leher atau anggota badan bagian atas (Mc Atamney dan Corlett, 1993).

Metode ini tidak membutuhkan peralatan spesial dalam penetapan penilaian postur leher, punggung, dan lengan atas. Setiap pergerakan di beri skor yang telah ditetapkan. RULA dikembangkan sebagai suatu metode untuk mendeteksi postur kerja dan mengetahui beban *musculoskeletal* yang kemungkinan menimbulkan gangguan pada anggota badan atas. Metode ini menggunakan diagram dari postur tubuh dan tiga tabel skor dalam menetapkan evaluasi faktor risiko. Faktor risiko yang telah diinvestigasi dijelaskan oleh Mc Phee sebagai faktor beban eksternal yaitu (Mc Atamney dan Corlett, 1993):

1. Jumlah pergerakan
2. Kerja otot statis
3. Tenaga/kekuatan
4. Penentuan postur kerja oleh peralatan
5. Waktu kerja tanpa istirahat

Dalam usaha untuk penilaian 4 faktor beban eksternal (jumlah gerakan, kerja otot statis, tenaga kekuatan dan postur), RULA dikembangkan untuk (Mc Atamney dan Corlett, 1993):

1. Memberikan sebuah metode penyaringan suatu populasi kerja dengan cepat, yang berhubungan dengan kerja yang berisiko yang menyebabkan gangguan pada anggota badan bagian atas.
2. Mengidentifikasi usaha otot yang berhubungan dengan postur kerja, penggunaan tenaga kerja dan kerja yang berulang-ulang yang dapat menimbulkan kelelahan otot.

3. Memberikan hasil yang dapat digabungkan dengan sebuah metode penilaian ergonomi yaitu epidemiologi, fisik, mental, lingkungan dan faktor organisasi.

Pengembangan dari RULA terdiri atas tiga tahapan yaitu:

1. Mengidentifikasi postur kerja
2. Sistem pemberian skor
3. Skala level tindakan yang menyediakan sebuah pedoman pada tingkat risiko yang ada dan dibutuhkan untuk mendorong penilaian yang melebihi detail berkaitan dengan analisis yang didapat.

Ada empat hal yang menjadi aplikasi utama dari RULA, yaitu untuk:

1. Mengukur risiko *musculoskeletal*, biasanya sebagai bagian dari perbaikan yang lebih luas dari ergonomi
2. Membandingkan beban *musculoskeletal* antara perancangan stasiun kerja yang sekarang dengan yang telah dimodifikasi
3. Mengevaluasi keluaran misalnya produktivitas atau kesesuaian penggunaan peralatan
4. Melatih pekerja tentang beban *musculoskeletal* yang diakibatkan perbedaan postur kerja.

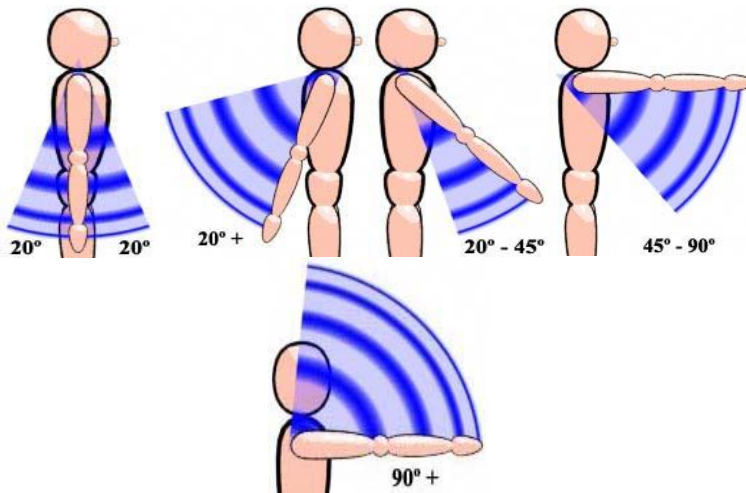
Dalam mempermudah penilaian postur tubuh, maka tubuh dibagi atas 2 segmen grup yaitu grup A dan B

1. Penilaian postur tubuh grup A

Postur tubuh grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

- a. Lengan Atas (*Upper arm*)

Penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan atas pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan atas diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada Gambar 2.8 sebagai berikut:



Gambar 2.8 Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Skor penilaian untuk postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada Tabel 2.14 sebagai berikut:

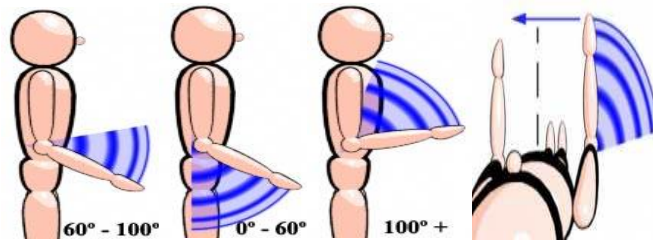
Tabel 2.14. Skor Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
20° (kedepan maupun kebelakang dari tubuh)	1	+1 jika bahu naik +1 jika lengan atas terbuka
>20° (kebelakang) atau 20° - 45°	2	
45° - 90°	3	
>90°	4	

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html>

b. Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan bawah diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada Gambar 2.9 sebagai berikut:



Gambar 2.9 Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Skor penilaian untuk bagian lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada Tabel 2.15 sebagai berikut:

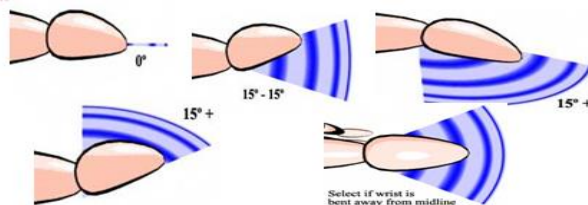
Tabel 2.15 Skor Bagian Lengan Atas (*Lower Arm*)

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
0 - 60°	1	+1 Jika lengan bawah bekerja
>60° atau 100°	2	melewati garis tengah atau keluar dari sisi tubuh

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html>

c. Pergelangan Tangan (*wrist*)

Penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*) adalah peilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan diukur menurut posisi lengan bawah. Adapun postur pergelangan tangan (*wrist*) dapat dilihat pada Gambar 2.10 sebagai berikut:



Gambar 2.10 Postur Tubuh Pergelangan Tangan (*wrist*)

Skor penilaian untuk bagian pergelangan tangan (*wrist*) dapat dilihat pada Tabel 2.16 sebagai berikut:

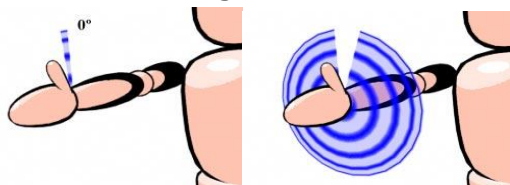
Tabel 2.16 Skor Bagian Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi netral	1	
0 - 15° (ke atas maupun ke bawah)	2	+ 1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah
>15° (ke atas maupun ke bawah)	3	

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html>

d. Putaran Pergelangan Tangan (*wrist twist*)

Penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk oleh putaran pergelangan tangan pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh putaran pergelangan tangan diukur menurut posisi lengan bawah. Adapun postur putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) dapat dilihat pada Gambar 2.11 sebagai berikut:



Gambar 2.11 Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Skor penilaian untuk bagian putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) dapat dilihat pada Tabel 2.17 sebagai berikut:

Tabel 2.17 Skor Bagian Putaran Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi tengah dari putaran	1	-
Pada atau dekat dari putaran	2	

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html>

Nilai dari postur tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan

dimasukkan kedalam tabel postur tubuh grup A untuk memperoleh skor seperti terlihat pada Tabel 2.18 sebagai berikut:

Tabel 2.18 Skor Grup A

<i>Upper Arm</i>	<i>Lower Arm</i>	<i>Wrist</i>							
		1		2		3		4	
		<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>
		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	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	5	6	6	6	7	7	7
	3	5	6	6	7	7	7	7	8
6	1	6	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	7	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

e. Penambahan Skor Aktivitas

Setelah diperoleh hasil skor untuk postur tubuh grup A pada Tabel 2.18, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang telah ditetapkan dapat dilihat pada Tabel 2.19 sebagai berikut:

Tabel 2.19 Skor Aktivitas

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi statis	1	Satu atau lebih bagian tubuh statis/diam

Pengulangan 1 Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

f. Penambahan Skor Beban

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup A pada Tabel 2.19, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada Tabel 2.20 sebagai berikut:

Tabel 2.20 Skor Beban

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
< 2 kg	0	-
2 kg - 10kg	1	+ 1 jika postur statis dan dilakukan berulang-ulang
> 10 kg	3	-

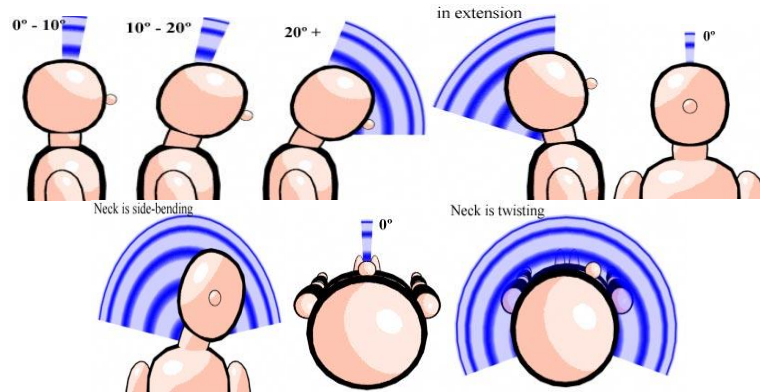
Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

2. Penilaian postur tubuh grup B

Postur tubuh grup terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*) dan kaki (*legs*).

a. Leher (*Neck*)

Penilaian terhadap leher (*neck*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi leher pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator harus melakukan kegiatan ekstensi atau fleksi dengan sudut tertentu. Adapun postur leher dapat dilihat pada Gambar 2.12 sebagai berikut:



Gambar 2.12 Postur Tubuh Bagian Leher (*Neck*)

Skor penilaian untuk leher (*neck*) dapat dilihat pada Tabel 2.21 sebagai berikut:

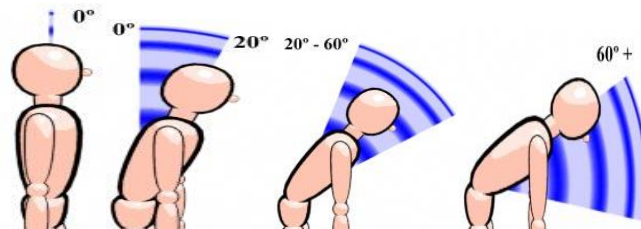
Tabel 2.21 Skor Bagian Leher (*Neck*)

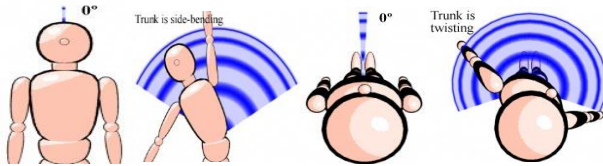
Pergerakan	Skor	Skor perubahan
0 - 10°	1	
10 - 20°	2	+ 1 jika leher berputar/bengkok + 1
>20°	3	batang tubuh bengkok
Ekstensi	4	

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

b. Batang Tubuh (*Trunk*)

Penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*), merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk tulang belakang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dengan kemiringan yang sudah diklasifikasikan. Adapun klasifikasi kemiringan batang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dapat dilihat pada Gambar 2.13 sebagai berikut:





Gambar 2.13 Postur Bagian Batang Tubuh (Trunk)

Skor penilaian bagian batang tubuh (trunk) dapat dilihat pada Tabel 2.22 sebagai berikut:

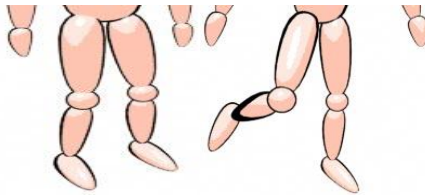
Tabel 2.22 Skor Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi normal (90^0)	1	
0 - 20^0	2	+ 1 jika leher berputar/bengkok
20 - 60^0	3	+ 1 batang tubuh bungkuk
$>60^0$	4	

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

c. Kaki (Legs)

Penilaian terhadap kaki (legs) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi kaki pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator bekerja dengan posisi normal/seimbang atau tertumpu pada satu kaki lurus. Adapun posisi kaki dapat dilihat pada Gambar 2.14 sebagai berikut:



Gambar 2.14 Posisi Kaki (*Legs*)

Skor penilaian untuk kaki (legs) dapat dilihat pada Tabel 2.23 sebagai berikut:

Tabel 2.23 Skor Bagian kaki (*legs*)

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi normal/seimbang	1	-
Tidak seimbang	2	-

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

Nilai dari skor postur tubuh leher, batang tubuh dan kaki dimasukkan ke dalam tabel postur tubuh grup B untuk memperoleh skor seperti terlihat pada Tabel 2.24 sebagai berikut:

Tabel 2.24 Skor Group B

<i>Neck</i>	<i>Trunk Postur score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>legs</i>	
	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	4	5	5	6	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

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

d. Penambahan Skor Aktivitas

Setelah diperoleh hasil skor untuk postur tubuh grup B pada Tabel 2.24, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada Tabel 2.25 sebagai berikut:

Tabel 2.25 Skor Aktivitas

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi statis	1	Satu atau lebih bagian tubuh statis/diam
Pengulangan	2	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

e. Penambahan Skor Beban

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup B pada 2.25, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada Tabel 2.26 sebagai berikut:

Tabel 2.26 Skor Beban

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
< 2 kg	0	-
2 kg – 10kg	1	+ 1 jika postur statis dan dilakukan berulang-ulang
> 10 kg	3	-

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

Untuk memperoleh skor akhir (*Grand Score*), pada tahap penilaian postur kerja skor yang diperoleh untuk postur tubuh grup A dan grup B dikombinasikan kedalam Tabel 2.27 sebagai berikut:

Tabel 2.27 *Grand Score*

<i>Score Group A</i>	<i>Score Group B</i>						
	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

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

Hasil skor dari Tabel 2.27 tersebut diklasifikasikan kedalam beberapa kategori level risiko dengan tingkatan dapat dilihat pada Tabel 2.28 sebagai berikut:

Tabel 2.28 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Risiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Sumber: <http://www.rula.co.uk/survey.html/>

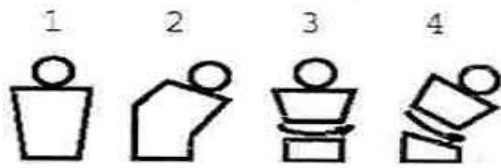
2.1.7 *Ovako Working Postures Analysis System (OWAS)*

Metode *OWAS* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menilai postur kerja pada saat bekerja, seperti halnya metode RULA dan REBA. Metode ini awalnya ditujukan untuk mempelajari suatu pekerjaan di industri baja di Finlandia, dimana akhirnya para ergonomis dapat menarik suatu kesimpulan yang valid dan memperkenalkan metode ini secara luas dan menamainya dengan metode "*OWAS*". Metode *OWAS* ini merupakan sebuah metode yang sederhana dan dapat digunakan untuk menganalisis suatu pembebanan pada postur kerja (Karhu dkk., 1985). Metode ini dibuat oleh seseorang yang bernama O. Karhu yang berasal dari Negara Finlandia pada tahun 1981 untuk menganalisa postural stress pada bidang pekerjaan manual. Kegunaan metode *OWAS* adalah untuk memperbaiki kondisi pekerja dalam bekerja. Sehingga performansi kerja dapat ditingkatkan terus. Metode ini merupakan salah satu metode yang memberikan output berupa kategori sikap kerja yang berisiko terhadap kecelakaan kerja pada bagian *musculoskeletal* (Wijaya, 2008).

Metode *OWAS* mengkodekan sikap kerja pada bagian punggung, tangan, kaki dan berat beban. Masing-masing bagian memiliki klasifikasi sendiri-sendiri. Metode ini cepat dalam mengidentifikasi sikap kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang menjadi perhatian dari metode ini adalah sistem *muskuloskeletal* manusia. Postur dasar *OWAS* disusun dengan kode yang terdiri empat digit, dimana disusun secara berurutan mulai dari punggung, lengan, kaki dan berat beban yang diangkat ketika melakukan penanganan material secara manual. Berikut ini adalah klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk dianalisa dan dievaluasi (Wijaya, 2008):

1. Sikap Punggung
 - a. Posisi 1: Lurus ($<20^\circ$)
 - b. Posisi 2: Membungkuk ($>20^\circ$)

- c. Posisi 3: Memutar atau miring ke samping ($>20^\circ$)
- d. Posisi 4: Membungkuk kedepan dan menyamping ($>20^\circ$)



Gambar 2.15 Klasifikasi sikap kerja bagian punggung

2. Lengan

- a. Posisi 1: Kedua lengan berada dibawah bahu
- b. Posisi 2: Satu lengan berada pada atau diatas bahu
- c. Posisi 3: Kedua lengan pada atau diatas bahu



Gambar 2.16 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Lengan

3. Sikap Kaki

- a. Posisi 1: Duduk
- b. Posisi 2: Berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus $>150^\circ$
- c. Posisi 3: Berdiri bertumpu pada satu kaki lurus $>150^\circ$
- d. Posisi 4: Berdiri/berjongkok pada kedua kaki dengan lutut ditekuk $\leq 150^\circ$
- e. Posisi 5: Berdiri/berjongkok pada satu kaki dengan lutut ditekuk $\leq 150^\circ$
- f. Posisi 6: Berlutut pada satu atau kedua lutut
- g. Posisi 7: Berjalan



Gambar 2.17 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Kaki

4. Berat beban

- a. Berat beban adalah kurang dari 10 Kg ($W = 10 \text{ Kg}$)
- b. Berat beban adalah Kg - 20 Kg ($10 \text{ Kg} < W = 20 \text{ Kg}$)
- c. Berat beban adalah lebih besar dari 20 Kg ($W > 20 \text{ Kg}$)



Gambar 2.18 Berat Beban OWAS

Hasil dari analisis postur kerja *OWAS* terdiri dari empat level skala sikap kerja yang berbahaya bagi para pekerja. Setelah didapat kode berdasarkan penilaian klasifikasi sikap tubuh yang diamati selanjutnya kode tersebut dimasukkan ke dalam tabel analisis sikap kerja *OWAS* agar didapat kategori dari tiap postur kerja. Kategori sikap pekerja dibagi menjadi 4 yaitu (Wijaya, 2008):

1. Pada sikap ini tidak ada masalah pada sistem muskuloskeletal (tidak berbahaya). Tidak perlu ada perbaikan.
2. Pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan). Perlu perbaikan dimasa yang akan datang.

3. Pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan). Perlu perbaikan segera mungkin.
4. Pada sikap ini sangat berbahaya pada sistem muskuloskeletal (postur kerja ini mengakibatkan risiko yang jelas). Perlu perbaikan secara langsung/saat ini juga.

Untuk penilaian sikap *OWAS* dapat dilihat pada Tabel 2.29 sebagai berikut:

Tabel 2.29 Penilaian Analisis Postur Kerja *OWAS*

	1			2			3			4			5			6			7			legs Use of foce
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
back arms	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	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	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
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
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

Sumber: Tawarka 2013

2.1.8 Quick Exposure Check (QEC)

Quick Exposure Check (QEC) merupakan salah satu metode pengukuran beban postur yang diperkenalkan oleh Dr.Guanyang Li dan Peter Buckle. *Quick Exposure Check* (QEC) menilai pada empat area tubuh yang terpapar pada risiko yang tertinggi untuk terjadinya *Musculoskeletal disorders* (MSDs) pada seseorang. *Quick Exposure Check* (QEC) dikembangkan untuk (Ilman & Helianty, 2005):

1. Menilai perubahan paparan pada tubuh yang berisiko terjadinya *muskuloskeletal* sebelum dan sesudah intervensi ergonomi.

2. Melibatkan pengamat dan juga 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 diantara para manajer, engineer, desainer, praktisi keselamatan dan kesehatan kerja dan para operator mengenai faktor risiko *musculoskeletal* pada stasiun kerja.

Metode *Quick Exposure Check* (QEC) ini berupa penilaian dengan menggunakan kuesioner yang harus diisi dari dua sudut pandang yang berbeda yaitu pengamat dan operator terhadap suatu pekerjaan tertentu. Dari hasil rekapitulasi kuesioner tersebut harus diplotkan ke dalam tabel penilaian sehingga mendapatkan hasil berupa angka dan diolah supaya mendapatkan hasil berupa persentase nilai exposure yang berguna untuk menentukan apakah risiko postur kerja yang diamati memiliki potensi tinggi atau tidak. Fungsi dari metode ini adalah dapat mengidentifikasi faktor risiko untuk gangguan otot dan menyarankan sebuah tindakan yang perlu dilakukan sebagai usulan perbaikan dalam mengurangi keluhan muskuloskeletal yang ada dialami operator kerja pada tempat kerja (Ilman & Helianty, 2005).

Langkah-langkah dalam melakukan penilaian dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) pada suatu penelitian ini sebagai berikut (Ilman & Helianty, 2005):

1. Langkah pertama adalah mengumpulkan data kuesioner yang diberikan dan diisi pengamat dan juga operator pada stasiun kerja atau tempat kerja. Bentuk kuesioner dapat dilihat pada Gambar 2.19 dan Gambar 2.20 sebagai berikut:

Nama Pekerja :

Tanggal Pengamatan:

KUESIONER PENGAMAT

Punggung

A. Ketika melakukan pekerjaan, apakah punggung (pilih situasi terburuk)

A1. Hampir netral

A2. Agak memutar atau membungkuk

A3. Terlalu memutar atau membungkuk

B. Pilih satu dari 2 pilihan pekerjaan:

Apakah

Untuk pekerjaan dengan duduk atau berdiri secara statis. Apakah punggung berada dalam posisi statis dalam waktu yang lama?

B1. Tidak

B2. Iya

Atau

Untuk pekerjaan mengangkat, mendorong/menarik. Apakah pergerakan pada punggung

B3. Jarang (sekitar 3 kali per menit atau kurang)?

B4. Sering (sekitar 8 kali per menit)?

B5. Sangat sering (sekitar 12 kali per menit atau lebih)?

Bahu/Lengan

A. Ketika pekerjaan dilakukan, apakah tangan (pilih situasi terburuk)

C1. Berada di sekitar pinggang atau lebih rendah?

C2. Berada di sekitar dada?

C3. Berada di sekitar bahu atau lebih tinggi?

B. Apakah pergerakan bahu/lengan

D1. Jarang (sebentar - sebentar)

D2. Sering (pergerakan biasa dengan berhenti sesaat/istirahat)

D3. Sangat sering (pergerakan yang hampir kontinyu)?

Pergelangan Tangan/Tangan

- C. Apakah pekerjaan dilakukan dengan (pilih situasi terburuk)
 - E1. Pergelangan tangan yang hampir lurus?
 - E2. Pergelangan tangan yang tertekuk?
- D. Apakah gerakan pekerjaan diulang
 - F1. 10 kali per menit atau kurang?
 - F2. 11 hingga 20 kali per menit?
 - F3. Lebih dari 20 kali per menit?

Leher

- E. Ketika melakukan pekerjaan, apakah leher/kepala tertekuk atau berputar?
 - G1. Tidak
 - G2. Ya, terkadang
 - G3. Ya, secara terus - menerus

Gambar 2.19 *Quick Exposure Check* (QEC) Pengamat

Nama Pekerja :

Tanggal Pengamatan:

KUESIONER OPERATOR

- A. Apakah berat maksimum yang diangkat secara manual oleh anda pada pekerjaan ini?
 - H1. Ringan (sekitar 5kg atau kurang)
 - H2. Cukup berat (6 hingga 10kg)
 - H3. Berat (11 hingga 20kg)
 - H4. Sangat Berat (lebih dari 20kg)
- B. Berapa lama rata-rata anda untuk menyelesaikan pekerjaan dalam sehari?
 - I1. Kurang dari 2 jam
 - I2. 2 hingga 4 jam
 - I3. Lebih dari 4 jam

- C. Ketika melakukan pekerjaan ini, berapa tingkat kekuatan yang digunakan oleh sa tangan?
J1. Rendah (kurang dari 1 kg)
J2. Sedang (1 hingga 4 kg)
J3. Tinggi (lebih dari 4 kg)
- D. Apakah pekerjaan ini memerlukan penglihatan yang
K1. Rendah (hampir tidak memerlukan untuk melihat secara detail)
K2. Tinggi (memerlukan untuk melihat secara detail)
- E. Ketika bekerja apakah anda menggunakan kendaraan selama
L1. Kurang dari 1 jam per hari atau tidak pernah?
L2. Antara 1 hingga 4 jam per hari?
L3. Lebih dari 4 jam per hari?s
- F. Ketika bekerja apakah anda menggunakan alat yang menghasilkan getaran
M1. Kurang dari 1 jam per hari atau tidak pernah?
M2. Antara 1 hingga 4 jam per hari?
M3. Lebih dari 4 jam per hari?
- G. Apakah anda mengalami kesulitan pada pekerjaan ini?
N1. Tidak pernah
N2. Terkadang
N3. Sering
- H. Pada umumnya, bagaimana anda menjalani pekerjaan ini
O1. Sama sekali tidak stress
O2. Cukup stress
O3. Stress
O4. Sangat stress

Gambar 2.20 *Quick Exposure Check (QEC) Operator*

2. Langkah kedua adalah hasil kuesioner baik dari pengamat dan operator kerja diolah dengan cara mengplotkan ke dalam tabel penilaian *Quick Exposure Check* (QEC). Tujuan dari dimasukkannya ke dalam tabel penilaian adalah agar data kuesioner yang telah diambil dapat dihitung skor *exposure* pada setiap anggota tubuh yang diamati yaitu punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. Adapun contoh tabel penilai metode *Quick Exposure Check* (QEC) dapat dilihat pada Gambar 2.21 dibawah ini:

Exposure Score				Nama Pekerja :			Tanggal :								
Punggung				Bahu/Lengan			Pergelangan Tangan			Leher					
Posisi Punggung (A) & Beban (H)				Tinggi (C) & Beban (H)			Gerakan Berulang (F) & Kekuatan (J)			Posisi Leher (G) & Durasi (I)					
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		G1	G2	G3
H1				H1				J1				I1			
H2				H2				J2				I2			
H3				H3				J3				I3			
H4				H4											
Score 1				Score 1			Score 1			Score 1					
Posisi Punggung (A) & Beban (H)				Tinggi (C) & Durasi (I)			Gerakan Berulang (F) & Durasi (I)			Kebutuhan Visual (K) & Durasi (I)					
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		K1	K2	
I1				I1				I1				I1			
I2				I2				I2				I2			
I3				I3				I3				I3			
Score 2				Score 2			Score 2			Score 2					
Durasi (I) & Beban (H)				Durasi (I) & Beban (H)			Durasi (I) & Kekuatan (J)			Total Skor Leher = Total skor 1 dan 2					
	I1	I2	I3		I1	I2	I3		J1	J2	J3				
H1				H1				J1							
H2				H2				J2							
H3				H3				J3							
H4				H4											
Score 3				Score 3			Score 3			Mengevaluasi					
Untuk pekerjaan statis gunakan scoring 4				Frekuensi (D) & Beban (H)			Posisi Pergelangan Tangan (E) & Kekuatan (J)			Total Mengevaluasi					
					D1	D2	D3		E1	E2					
				H1				J1							
				H2				J2							
				H3				J3							
				H4											
				Total Skor Bahu/Lengan = Total skor 1 sampai 5			Score 4			Getaran					
Untuk pekerjaan manual handling gunakan scoring 5 & 6				Frekuensi (D) & Durasi (I)			Posisi Pergelangan Tangan (E) & Durasi (I)			Total Getaran					
					D1	D2	D3		E1	E2					
				I1				I1							
				I2				I2							
				I3				I3							
Score 4				Score 4			Score 4			Stress					
Frekuensi (B) & Beban (H)				Frekuensi (D) & Durasi (I)			Total Skor Pergelangan Tangan = Total skor 1 sampai 5			Total Stress					
	B3	B4	B5		D1	D2	D3								
H1				I1											
H2				I2											
H3				I3											
H4				Total Skor Bahu/Lengan = Total skor 1 sampai 5			Score 5								
Score 5				Score 5			Score 5								
Frekuensi (B) & Durasi (I)				Frekuensi (D) & Durasi (I)											
	B3	B4	B5		D1	D2	D3								
I1				I1											
I2				I2											
I3				I3											
Score 6				Score 6											
Total Skor Punggung = Total skor 1 sampai 4 atau total skor 1 sampai 3 ditambah skor 5 dan 6															

Gambar 2.21 Tabel Penilai Metode *Quick Exposure Check* (QEC)

Tingkat risiko terjadinya cedera pada anggota tubuh berdasarkan dari nilai exposure score yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.30 sebagai berikut:

Tabel 2.30 *Exposure Score*

<i>Score</i>	<i>Exposure Score</i>			
	<i>Low</i>	<i>Moderate</i>	<i>High</i>	<i>Very High</i>
Punggung (statis)	18-15	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	41-56
Leher	4-6	8-10	12-14	16-18

Sumber: Ilman & Helianty, 2013

3. Langkah ketiga adalah menghitung nilai *exposure level* untuk menentukan tindakan apa yang dilakukan berdasarkan dari hasil perhitungan total exposure score. Tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai yang dihasilkan dalam perhitungan *exposure level* dapat dilihat pada Tabel 2.31 sebagai berikut:

Tabel 2.31 *Exposure Level*

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

Sumber: Ilman & Helianty, 2013

Berikut ini adalah cara menghitung persentase *exposure level* yang dapat dilihat pada persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$E = \frac{X}{X_{maks}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

E = *Exposure level*

X = Total skor yang diperoleh dari penilaian terhadap postur (punggung + bahu lengan + pergelangan tangan + leher)

X maks = Total skor maksimum untuk postur kerja. Jika postur kerja statis (dilakukan duduk atau berdiri dan tanpa pengulangan yang sering), skor

Xmaks = 162. Sedangkan, jika postur kerja dinamis (dilakukan dengan manual handling seperti mengangkat, mendorong, dan mengangkat beban), skor Xmaks = 176.

4. Langkah keempat adalah langkah memperbaiki stasiun kerja yang diteliti, apabila *exposure level* menghasilkan nilai yang tinggi karena berisiko terjadinya cedera pada operator yang bekerja di tempat kerja.
5. Langkah ke lima adalah langkah menganalisis kembali usulan perbaikan yang diberikan untuk mengetahui apakah usulan sudah baik atau belum.

2.1.9 Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)

Berdasarkan Cornell University (2018), Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) merupakan kuisioner yang bersifat subjektif berupa pertanyaan gangguan anggota tubuh yang dialami saat bekerja terkait dengan produktivitas kerja. CMDQ merupakan kuisioner kombinasi dari *Nordic Body Map* (NBM) dengan tambahan pertanyaan terkait tingkat keparahan dan efek terhadap kinerja responden dalam bekerja. Berikut adalah Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMD) dapat dilihat pada Gambar 2.8 sebagai berikut:

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:			If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?			
	Never	1-2 times last week	3-4 times every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Modestly uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip/Buttocks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Right) (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gambar 2.22 Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (Cornell University, 2018)

Adapun bentuk lain dari kuesioner CMDQ yang berbasis Bahasa Indonesia dapat dilihat pada gambar 2.23 sebagai berikut:

Anggota Tubuh	Selama seminggu kerja terakhir, seberapa sering Anda mengalami rasa sakit dan ketidaknyamanan pada:					Jika Anda mengalami rasa sakit dan tidak nyaman, bagaimana tingkat ketidaknyamanannya ini?			Jika Anda mengalami sakit dan tidak nyaman, apakah ini mengganggu kemampuan Anda untuk bekerja?		
	Tidak Pernah	1-2 kali setiap minggu	3-4 kali setiap minggu	Sekali dalam sehari	Beberapa kali dalam sehari	Setidak nyaman	Cukup tidak nyaman	Sangat tidak nyaman	Sama sekali tidak mengganggu	Sedikit mengganggu	Secara substansial mengganggu
Leher											
Bahu (kanan)											
Bahu (Kiri)											
Punggung atas											
Lengan atas (kanan)											
Lengan atas (kiri)											
Punggung bawah											
Lengan bawah (kanan)											
Lengan bawah (kiri)											
Pergelangan tangan (kanan)											
Pergelangan tangan (kiri)											
Pinggul/ bokong											
Paha (kanan)											
Paha (kiri)											
Lutut (kanan)											
Lutut (kiri)											
Tungkai bawah (kanan)											
Tungkai bawah (kiri)											

Gambar 2.23 Kuesioner CMDQ

Rumus yang digunakan dalam perhitungan skor keluhan berdasarkan hasil CMDQ:

Anggota tubuh:

a) Frekuensi

$$=(\text{Tidak Pernah})(\text{Jumlah Orang}) + (1-2 \text{ kali setiap minggu})(\text{Jumlah Orang}) + (3-4 \text{ kali setiap minggu})(\text{jumlah orang}) + (\text{Sekali dalam sehari})(\text{jumlah orang}) + (\text{Beberapa kali dalam sehari})(\text{jumlah orang}) \dots\dots\dots(2.2)$$

b) Kenyamanan

$$=(\text{Setidak tidak nyaman})(\text{Jumlah Orang}) + (\text{Cukup tidak nyaman})(\text{Jumlah Orang}) + (\text{Sangat tidak nyaman})(\text{jumlah orang}) \dots\dots\dots(2.3)$$

c) Interferensi

$$=(\text{Sama sekali tidak mengganggu})(\text{Jumlah Orang}) + (\text{Sedikit mengganggu})(\text{Jumlah Orang}) + (\text{Secara substansial mengganggu})(\text{jumlah orang}) \dots\dots\dots(2.4)$$

d) Total

$$=\text{Frekuensi} + \text{Kenyamanan} + \text{Interferensi} \dots\dots\dots(2.5)$$

e) Persentase

$$=(\text{Total anggota tubuh}/\text{total jumlah anggota tubuh})(100\%) \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan dari frekuensi, kenyamanan dan interferensi dsapat dilihat berdasarkan Tabel 2.32 dibawah ini:

Tabel 2.32 Skor Frekuensi, Kenyamanan dan Interferensi

	Keterangan	Skor
Frekuensi	Tidak Pernah	0
	1-2 kali setiap minggu	1,5
	3-4 kali setiap minggu	3,5
	Sekali dalam sehari	5
	Beberapa kali dalam sehari	10
Kenyamanan	Setidak tidak nyaman	1
	Cukup tidak nyaman	2
	Sangat tidak nyaman	3
Interferensi	Sama sekali tidak mengganggu	1
	Sedikit mengganggu	2

2.1.10 Kelelahan

Kata lelah (*fatigue*) menunjukkan keadaan tubuh fisik dan mental yang berbeda, tetapi semuanya berakibat kepada penurunan daya kerja dan berkurangnya ketahanan tubuh untuk bekerja. Terdapat dua jenis kelelahan, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum (Suma'mur, 2009).

Kelelahan merupakan batasan-batasan kemampuan otot dan sistem persarafan untuk bekerja sehari-hari secara fisiologis. Batasan kemampuan otot dan persarafan merupakan batas kemampuan manusia dalam bekerja. Kelelahan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa keadaan atau kondisi seperti keadaan monoton, beban dan lama pekerjaan baik fisik, mental maupun keadaan lingkungan (iklim kerja, kebisingan, getaran dan penerangan), keadaan kejiwaan (tanggung jawab, kekhawatiran atau konflik), serta penyakit, perasaan sakit atau keadaan gizi. Kelelahan kerja dalam suatu industri berkaitan pada tiga gejala yang saling berhubungan, yaitu: perasaan lelah, perubahan fisiologis dalam tubuh (syaraf dan otot tidak berfungsi dengan baik atau tidak secepat pada keadaan normal yang disebabkan oleh perubahan kimiawi setelah bekerja) dan menurunnya kapasitas kerja (Suma'mur, 2009).

Kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan kerja. Meningkatnya kesalahan kerja akan memberikan peluang terjadinya kecelakaan kerja dalam industri. Selain itu karakteristik kelelahan akan meningkat dengan semakin lamanya pekerjaan yang dilakukan. Kelelahan kerja merupakan proses menurunnya efisiensi, performa kerja, dan berkurangnya kekuatan/ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan (Wignjosoebroto, 2000).

Kelelahan kerja berakibat pada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. Kelelahan kerja dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu (AM Sugeng Budiono, 2003):

1. Berdasarkan Proses dalam Otot

Kelelahan kerja berdasarkan proses dalam otot terbagi atas dua jenis, yaitu:

1. Kelelahan Otot (*Muscular Fatigue*)

Kelelahan otot adalah suatu keadaan dimana berkurangnya kinerja otot setelah terjadinya tekanan melalui fisik untuk suatu waktu dan gejala yang ditunjukkan tidak hanya berupa berkurangnya tekanan fisik, namun juga pada makin rendahnya gerakan. Pada akhirnya kelelahan fisik ini dapat menyebabkan sejumlah hal yang kurang menguntungkan seperti melemahnya kemampuan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaannya dan sehingga dapat mempengaruhi produktivitas kerjanya. Gejala kelelahan otot dapat terlihat pada gejala yang tampak dari luar.

2. Kelelahan Umum (*General Fatigue*)

Gejala utama kelelahan umum adalah suatu perasaan letih luar biasa, semua aktivitas menjadi terganggu dan terhambat karena munculnya gejala kelelahan tersebut tidak adanya gairah untuk bekerja baik secara fisik maupun psikis, segalanya terasa berat dan merasa “ngantuk” (AM Sugeng Budiono, 2003).

2. Berdasarkan Penyebab Kelelahan

Menurut Kalimo jenis kelelahan berdasarkan penyebab kelelahan dibedakan atas kelelahan fisiologis, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh faktor lingkungan (fisik) ditempat kerja, antara lain: kebisingan, suhu dan pencahayaan. Kelelahan psikologis yaitu kelelahan yang disebabkan oleh faktor psikologis seperti konflik ditempat kerja, monotomi pekerjaan, bekerja karena terpaksa, bekerja dibawah tekanan dan pekerjaan yang bertumpuk-tumpuk (Hardi, 2006).

3. Berdasarkan Waktu Terjadinya

Kelelahan kerja berdasarkan waktu terjadinya terbagi atas dua, yaitu (AM Sugeng Budiono, 2003):

1. Kelelahan akut yang disebabkan oleh kerja suatu organ atau seluruh tubuh secara berlebihan dan akan hilang dengan istirahat atau dengan cara menghilangkan gangguan-gangguan
2. Kelelahan kronis terjadinya bila kelelahan yang dirasakan berlangsung setiap hari, berkepanjangan dan bahkan kadang-kadang telah terjadiya sebelum memulai suatu pekerjaan atau kelelahan akibat akumulasi efek jangka panjang dan sangat membahayakan kondisi pekerja dalam melaksanakan tugasnya karena adanya tahan tubuhnya sudah menurun.

2.1.11 *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC)

Industrial Fatigue Research Committee adalah kuesioner yang digunakan untuk mendapatkan nilai kelelahan kerja melalui gejala kelelahan yang dirasakan pekerja secara subyektif. Terdapat 3 bagian yang ditanyakan kepada responden yang masing-masing bagian memiliki 30 pertanyaan. Bagian pertama berisi 10 pertanyaan tentang indikasi pelemahan kegiatan, bagian kedua berisi 10 pertanyaan tentang indikasi pelemahan motivasi dan bagian ketiga berisi 10 pertanyaan tentang gejala kelelahan secara fisik (Isharyanti Putri, Rahmaniyah Dwi & Wakhid Ahmad, 2019).

Pengukuran kelelahan menggunakan kuesioner kelelahan 30 item/daftar pertanyaan ini memiliki dua metode penilaian, yaitu (Tarwaka, 2004):

- a) Menggunakan 2 jawaban sederhana, yaitu:
Ya= Ada Kelelahan, dan
Tidak= Tidak Ada Kelelahan
- b) Desain penilaian dengan skoring, setiap skor mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami

Adapun bentuk kelelahan 30 item/daftar pertanyaan adalah sebagai berikut:

I. Pelemahan Kegiatan

No.	10 Pertanyaan Tentang Pelemahan Kegiatan	Jawab
1.	Perasaan berat di kepala	Ya/Tidak
2.	Menjadi lelah seluruh tubuh	Ya/Tidak
3.	Kaki merasa berat	Ya/Tidak
4.	Menguap	Ya/Tidak
5.	Merasa kacau pikiran	Ya/Tidak

No.	10 pertanyaan Tentang Pelemahan Kegiatan	Jawab
6.	Menjadi mengantuk	Ya/Tidak
7.	Merasakan beban pada mata	Ya/Tidak
8.	Kaku dan canggung dalam gerakan	Ya/Tidak
9.	Tidak seimbang dalam berdiri	Ya/Tidak
10.	Mau berbaring	Ya/Tidak

II. Pelemahan Motivasi

No.	10 Pertanyaan Tentang Pelemahan Motivasi	Jawab
11.	Merasa susah berfikir	Ya/Tidak
12.	Lelah berbicara	Ya/Tidak
13.	Menjadi gugup	Ya/Tidak
14.	Tidak dapat berkonsentrasi	Ya/Tidak
15.	Sulit memusatkan perhatian	Ya/Tidak
16.	Cendrung untuk lupa	Ya/Tidak
17.	Kurang kepercayaan diri	Ya/Tidak
18.	Cemas terhadap sesuatu	Ya/Tidak
19.	Tidak dapat mengontrol sikap	Ya/Tidak
20.	Tidak tekun dalam bekerja	Ya/Tidak

III. Pelemahan Fisik

No.	10 Pertanyaan Tentang Pelemahan Fisik	Jawab
21.	Tidak dapat tekun dalam pekerjaan	Ya/Tidak
22.	Sakit kepala	Ya/Tidak
23.	Kekakuan nyeri di punggung	Ya/Tidak
24.	Merasa nyeri di punggung	Ya/Tidak
25.	Merasa pernafasan tertekan	Ya/Tidak
26.	Haus	Ya/Tidak
27.	Suara serak	Ya/Tidak
28.	Merasa pening	Ya/Tidak

29.	Tremor pada anggota badan	Ya/Tidak
30.	Merasa kurang sehat	Ya/Tidak

Adapun bentuk kedua dari kuesioner IFRC ini adalah sebagai berikut:

No	Pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, motivasi dan fisik	Skoring			
		1	2	3	4
1.	Perasaan berat di kepala				
2.	Menjadi lelah seluruh tubuh				
3.	Kaki merasa berat				
4.	Menguap				

No.	Pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, motivasi dan fisik	Skoring			
		1	2	3	4
5.	Merasa kacau pikiran				
6.	Menjadi mengantuk				
7.	Merasakan beban pada mata				
8.	Kaku dan canggung dalam gerakan				
9.	Tidak seimbang dalam berdiri				
10.	Mau berbaring				
11.	Merasa susah berfikir				
12.	Lelah bicara				
13.	Menjadi gugup				
14.	Tidak dapat berkonsentrasi				
15.	Sulit memusatkan perhatian				
16.	Cenderung untuk lupa				
17.	Kurang kepercayaan diri				
18.	Cemas terhadap sesuatu				
19.	Tidak dapat mengontrol sikap				
20.	Tidak tekun dalam kerja				
21.	Tidak dapat tekun dalam pekerjaan				
22.	Sakit kepala				
23.	Kekauan bahu				
24.	Merasa nyeri di punggung				
25.	Merasa pernafasan tertekan				
26.	Haus				
27.	Suara serak				
28.	Merasa pening				
29.	Tremor pada anggota badan				
30.	Merasa kurang sehat				

Jumlah Skor pada kolom 1,2,3 dan 4
Total Skor Stress Individu

Berdasarkan pertanyaan diatas, dari no urut 1 s/d 10 menyatakan pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, no urut 11 s/d 20 menyatakan pertanyaan tentang pelemahan motivasi dan no urut 21 s/d 30 menyatakan pertanyaan tentang pelemahan fisik. Desain penilaian kelelahan subyektif dengan 4 skala likert, dimana:

Skala 1: Tidak pernah merasakan

Skala 2: Kadang-kadang merasakan

Skala 3: Sering merasakan

Skala 4: Sering sekali merasakan

Adapun klasifikasi tingkat kelelahan subyektif berdasarkan total skor individu adalah sebagai berikut:

Tabel 2.33 Klasifikasi Tingkat Kelelahan

Tingkat kelelahan	Total Skor individu	Klasifikasi kelelahan	Tindakan perbaikan
1	30-52	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	53-75	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan kemudian hari
3	67-98	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	99-120	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegara mungkin

2.2 Penelitian Sebelumnya

Sebelum penelitian ini dilakukan, telah ada beberapa penelitian sebelumnya yang terkait. Beberapa penelitian tersebut antara lain:

1. "Usulan Perancangan Fasilitas Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) di PT. Z". Menyongsong Masyarakat Ekonomi Asia (MEA). Salah satu industr yang padat karya adalah industri garmen. Pekerja pada industri garmen seringkali harus mempertahankan tubuh dalam posisi

duduk statis atau berdiri dengan waktu yang lama ketika sedang melakukan pekerjaannya. Pada kenyataannya produksi di PT. Z masih sering mengalami keterlambatan sehingga target yang ditentukan tidak tercapai. Adanya penambahan jam kerja yang dibebankan pada pekerja, menyebabkan pekerja menjadi mudah lelah sehingga mengakibatkan adanya keluhan. Keluhan kerja yang terjadi pada pekerja disebabkan sikap kerja pekerja yang seringkali harus bekerja dengan posisi duduk statis atau berdiri pada waktu yang lama dan fasilitas kerja yang kurang nyaman. Keluhan kerja ini timbul pada pekerja bagian cutting, sewing, steam dan bartek karena fasilitas kerjanya, yaitu kursi dan meja kerja, yang digunakan kurang nyaman. Meningkatkan kenyamanan kerja dilakukan dengan cara mengusulkan perancangan fasilitas kerja pada bagian produksi dengan pendekatan ergonomi menggunakan metode analisis *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan keluhan tersebar pada pekerja pembuatan celana jeans di lini: (1) sakit/kaku dileher bagian atas sebesar 2,46; (2) sakit pada pantat sebesar 2,46; (3) sakit/kaku dileher bagian bawah sebesar 2,30; (4) sakit di punggung sebesar 2,26; (5) sakit pada pinggang sebesar 2,20; dan (6) sakit pada kiri sebesar 2,15. Nilai level resiko tertinggi pada pekerja pembuatan celana jeans di lini D berdasarkan hasil perhitungan skor *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) yaitu pada: SK kantong depan celana serta SK ban depan dan belakang celana dengan nilai skor REBA sebesar 5, sehingga level resiko pada pekerja adalah “*medium*”, yaitu “diperlukan” tindakan perbaikan. (Hendro, Imdam & Karina, 2016).

2. “Perancangan Fasilitas Kerja yang Ergonomis dengan Pendekatan *Rapid Entire Body Assessment* pada Pekerja *Home Industry* Pembuatan Tempe”. Mayoritas industri tempe masih berskala industri rumah tangga. Salah satu

industri rumah tangga pembuatan tempe berada di Desa Jayaraga, milik Bapak Yayasan. Industri tempe Bapak Yayasan ini memiliki 4 orang pekerja. Keempat pekerja tersebut mempunyai tugas untuk mengerjakan setiap proses pembuatan tempe secara manual. Berdasarkan hasil survey awal, para pekerja di *home industry* tempe tersebut cenderung melakukan pekerjaan yang terus menerus, akibatnya pekerja seringkali mengalami sakit dibagian pinggang, leher, tangan, kaki dan bagian tubuh yang lainnya dengan frekuensi setidaknya seminggu sekali. Adapun keluhan yang paling banyak terjadi terdapat pada pekerja bagian pencucian kedelai hasil penggilingan. Apabila keluhan MSDs pada bagian pencucian kedelai tersebut dibiarkan, maka akan menimbulkan kerusakan permanen. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan usulan tindakan perbaikan berupa perancangan alat bantu kerja yang ergonomis dengan menggunakan Metode REBA. *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) pada mulanya dikembangkan untuk mengkaji postur kerja di industri pelayanan kesehatan. Data yang dikumpulkan dalam metode REBA yaitu data mengenai postur badan tubuh, kekuatan yang digunakan, tipe pergerakan, gerakan berulang dan gerakan berangkai. Berdasarkan hasil pengumpulan data, aktivitas kerja yang memiliki keluhan MSDs paling banyak adalah pada aktivitas pencucian yang memiliki tingkat resiko tinggi adalah pada postur kerja pengayakan dan pengangkatan keranjang. Postur kerja pengayakan memiliki skor REBA 8 dengan tingkat resiko tinggi dan memerlukan perbaikan secepatnya (Nurhasanah & Mauluddin, 2016).

3. "Identifikasi Postur Kerja Pekerja Pada Usaha Pembuatan Tahu dengan Menggunakan Metode RULA, REBA, QEC, OWAS dan WERA". Salah satu industri kecil yang banyak di Indonesia khususnya di kota Medan adalah industri tahu,

90% usaha tahu yang terdapat di Kota Medan masih bersifat usaha mikro kecil menengah (UMKM) dengan pekerja yang padat karya dan masih minim penggunaan teknologi, minimnya penggunaan alat yang dapat meringankan tugas pekerja mengakibatkan pekerja harus bekerja secara maksimal sehingga menimbulkan kesalahan postur kerja dari pekerja yang apabila di biarkan terus-menerus akan mengakibatkan cedera pada pekerja, sehingga tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keluhan musculoskeletal disorders yang dialami pekerja pada industri tahu di Kota Medan dan juga mengidentifikasi postur kerja actual pada pekerja. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah postur kerja pekerja yang terdapat pada bagian pengepresan tahu dengan 11 elemen kegiatan dengan menggunakan metode RULA, REBA, QEC, OWAS, dan WERA. Hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulannya yaitu pada aktifitas proses pengepresan tahu yang terdiri dari 11 elemen kerja teridentifikasi bahwa postur kerja memiliki potensi menimbulkan cedera. Hasil RULA, REBA, QEC, OWAS, WERA memperlihatkan postur kerja yang salah satu dan perlunya tindakan terhadap perbaikan postur kerja artinya memerlukan perbaikan dengan segera karena postur tersebut berbahaya khususnya pada bagian mengambil bahan 2. Penilaian dengan menggunakan *Nordic Questionnaire* diperoleh bahwa keseluruhan aktifitas pekerja pada bagian pengepresan memiliki nilai sakit dan sangat sakit (Hasibuan, 2016).

4. "Analisis Beban Kerja dan Kelelahan Kerja pada Pegawai Bagian Penyelenggaraan *E-Government*". Beban kerja adalah permasalahan yang dihadapi oleh pegawai diberbagai instansi. Beban kerja yang terlalu rendah ataupun terlalu tinggi membuat kinerja pegawai menjadi tidak efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap kelelahan dan beban kerja pegawai bagian

penyelenggaraan *E-Government*. Metode yang dilakukan untuk analisis beban kerja menggunakan *Subjective Self Rating Test* (SSRT) dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) diperkuat dengan perhitungan beban kerja dengan metode *National Aeronautics and Space Administration - Task Load Index* (NASA-TLX). Indikator kelelahan yang dominan adalah kelelahan motivasi sebesar 45%, pelemahan kegiatan sebesar 32%, dan kelelahan fisik sebesar 23%. Nilai rata-rata WWL 5 pegawai termasuk dalam kategori beban kerja sangat tinggi, 14 orang pegawai termasuk dalam kategori beban kerja tinggi, dan 4 orang pegawai termasuk dalam kategori beban kerja sedang (Isharyanti Putri, Rahmaniyah Dwi dan Wakhid Ahmad, 2019).

5. "Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Luar Ruangan dan Pengaruh Lingkungan Fisik Terhadap Peningkatan Kelelahan". Kelelahan (*fatigue*) berakibat kepada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. Kelelahan adalah proses menurunnya efisiensi, performansi kerja dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan. Faktor lingkungan seperti suhu, kebisingan, pencahayaan dan ventilasi akan berpengaruh terhadap kenyamanan fisik, sikap mental dan kelelahan kerja. PT XYZ adalah salah satu perusahaan uang bergerak dibidang penambangan bahan galian golongan C yaitu berupa batuan andesit. Pada pengoperasiannya perusahaan melakukan aktifitas pada lingkungan terbuka dan berbahaya. Operator harus bekerja dalam kondisi temperatur, kelembaban udara dan kebisingan tinggi pada siang hari. Penelitian ini bertujuan menghitung tingkat kelelahan yang terjadi pada operator PT XYZ pada divisi penghancuran batu menjadi batu yang lebih kecil atau pasir dan menganalisa pengaruh lingkungan fisik kerja terhadap peningkatan kelelahan pada

operator. Metode IFRC digunakan untuk menilai kelelahan yang dirasakan operator. Lingkungan fisik yang diamati dan diduga mempengaruhi kelelahan dalam produksi adalah temperatur, kelembaban, kebisingan dan pencahayaan. Besar kelelahan di *plant A2* secara umum pada kondisi pra-kerja sebesar 71,71 dengan kategori kelelahan sedang dan kelelahan pada kondisi pasca-kerja I didapatkan sebesar 75,71 dengan kategori kelelahan sedang dan kelelahan pada kondisi pasca-kerja II sebesar 71,43 dengan kategori kelelahan sedang. Kondisi lingkungan fisik kerja yang melebihi ambang batas adalah temperatur dan kebisingan. Peningkatan temperatur kerja dan kebisingan dari kondisi pagi hari (pra-kerja) ke siang hari (pasca-kerja II) tidak signifikan meningkatkan kelelahan (Lovely lady, 2019).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Usaha Tahu Putra Aceh Kota yang berlokasi di Jalan Uteun Bayi, Kecamatan Banda Sakti, Kota Lhokseumawe. Waktu penelitian secara keseluruhan dilaksanakan dari tanggal 16 Februari 2021 yang dimulai dengan tahap persiapan penyusunan proposal penelitian hingga penulisan laporan penelitian sampai dengan selesai.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah proses penyaringan pada proses pembuatan tahu di Usaha Tahu Putra Aceh.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Adapun beberapa jenis data yang dikumpulkan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung selama melakukan penelitian. Data primer pada penelitian ini adalah hasil wawancara, foto kegiatan dan hasil penyebaran kuesioner.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang berupa informasi-informasi yang diperoleh dengan mempelajari buku referensi atau literatur-literatur dan jurnal yang berhubungan dengan objek penelitian. Data sekunder pada penelitian ini adalah jurnal, data dari Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Lhokseumawe.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan berbagai macam data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, peneliti menggunakan berbagai teknik pengumpulan data, yaitu:

1. Pengamatan langsung (*observasi*)

Pengamatan langsung (*observasi*) yaitu melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek langsung dilapangan. Dalam penelitian ini pengamatan dilakukan di Usaha Tahu Putra Aceh yang berlokasi di Uteun Bayi, Kecamatan Banda Sakti, Kota Lhokseumawe.

2. Wawancara (*interview*)

Wawancara yaitu melakukan tanya jawab secara langsung dengan pihak terkait, yaitu salah satu pekerja di Usaha Tahu Putra Aceh. Data yang diambil untuk mengetahui kelelahan yang dialami oleh pekerja selama bekerja di Usaha Tahu Putra Aceh.

3. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data primer dengan mengambil foto yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

4. Studi Literatur

Studi literatur yaitu mempelajari literatur yang berupa konsep atau teori-teori yang bersumber dari buku, jurnal maupun artikel yang mendukung penyelesaian penelitian ini.

3.5 Definisi Variabel Operasional

Definisi variabel operasional adalah suatu definisi mengenai variabel yang dirumuskan berdasarkan karakteristik-karakteristik variabel yang diamati. Beberapa definisi variabel operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Postur Kerja

Postur kerja didefinisikan sebagai pengaturan sikap atau posisi bagian tubuh seperti lengan, badan, kepala dan bagian

tubuh lainnya selama bekerja, seperti postur duduk, berdiri, jongkok atau postur lengan dan tangan saat menggunakan alat kerja.

2. Kelelahan

Kelelahan merupakan suatu keadaan tubuh fisik dan mental yang berbeda, tetapi semuanya berakibat pada penurunan daya kerja dan berkurangnya tubuh untuk bekerja.

3.6 Metode Analisis

Pengolahan data terdiri dari:

1. *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire*

Kuesioner *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* digunakan untuk mengetahui keluhan pekerja dan tingkat risiko *musculoskeletal disorder* pada pekerja. Keluhan dapat diketahui dengan memberikan kuesioner kepada pekerja dan menanyakan secara langsung.

a. Menghitung frekuensi

Frekuensi = (Tidak pernah)(Jumlah orang) + (1-2 kali setiap minggu) (Jumlah orang) + (3-4 kali setiap minggu) (Jumlah orang) + (Sekali dalam sehari) (Jumlah orang) + (Beberapa kali dalam sehari) (Jumlah orang)

b. Menghitung kenyamanan

Kenyamanan = (Setidak tidak nyaman)(Jumlah orang) + (Cukup tidak nyaman) (Jumlah orang) + (Sangat tidak nyaman) (Jumlah orang)

c. Menghitung interferensi

(Sama sekali tidak mengganggu) (Jumlah orang) + (Sedikit mengganggu) (Jumlah orang) + (Secara substansial mengganggu) (Jumlah orang)

d. Total

Frekuensi + kenyamanan + interfensi

e. Menghitung persentase

(Total anggota tubuh/total jumlah anggota tubuh) (100%)

2. *Industrial Fatigue Research Committee*

Kuesioner *Industrial Fatigue Research Committee* digunakan untuk mengetahui tingkat kelelahan pada pekerja. Tingkat kelelahan dapat diketahui dengan memberikan kuesioner kepada pekerja dan menanyakan secara langsung. Hasil dari kuesioner ini yaitu berupa keluhan tingkat kelelahan secara emosional yang dialami oleh pekerja. Kemudian dilakukan analisis terhadap tingkat kelelahan terkait keluhan yang paling besar dialami oleh pekerja.

3. Pengukuran nilai risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA, RULA OWAS dan QEC untuk mengidentifikasi penilaian ergonomi ditempat.

a. REBA

Penilaian risiko kerja dengan menggunakan format tabel REBA *scoring*. Digunakan untuk menjumlahkan skor-skor sesuai kolom-kolom yang ada pada format tersebut. Skor-skor tersebut merupakan hasil perhitungan dari tabel skor A (mengukur punggung, leher, kaki dan beban) dan skor B (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan pegangan) dan skor C (skor A + skor B + *activity score*) untuk mendapatkan skor REBA akhir.

b. RULA

Penilaian risiko kerja dengan menggunakan format tabel RULA *scoring*. Digunakan untuk menjumlahkan skor-skor sesuai kolom-kolom yang ada pada format tersebut. Skor-skor tersebut merupakan hasil perhitungan dari tabel skor A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan) dan skor B (leher, batang tubuh dan kaki) dan skor C (skor A + skor B + *activity score*) untuk mendapatkan skor RULA akhir.

c. OWAS

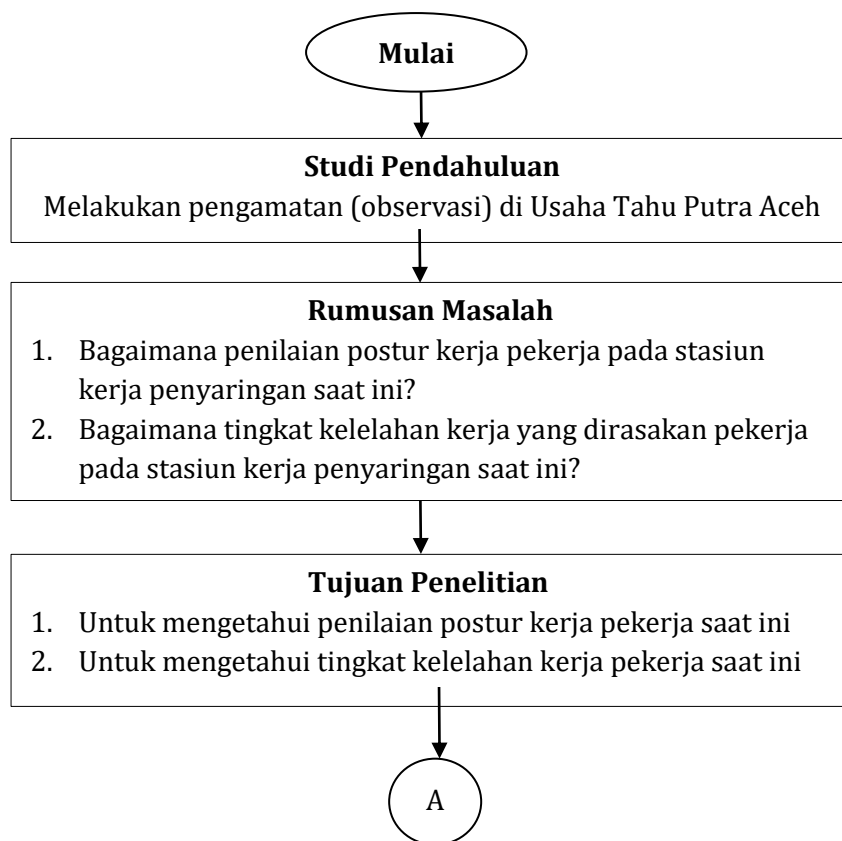
Penilaian risiko kerja dengan menggunakan format OWAS dengan menghitung bagian punggung, lengan, kaki dan beban untuk mendapatkan nilai nya.

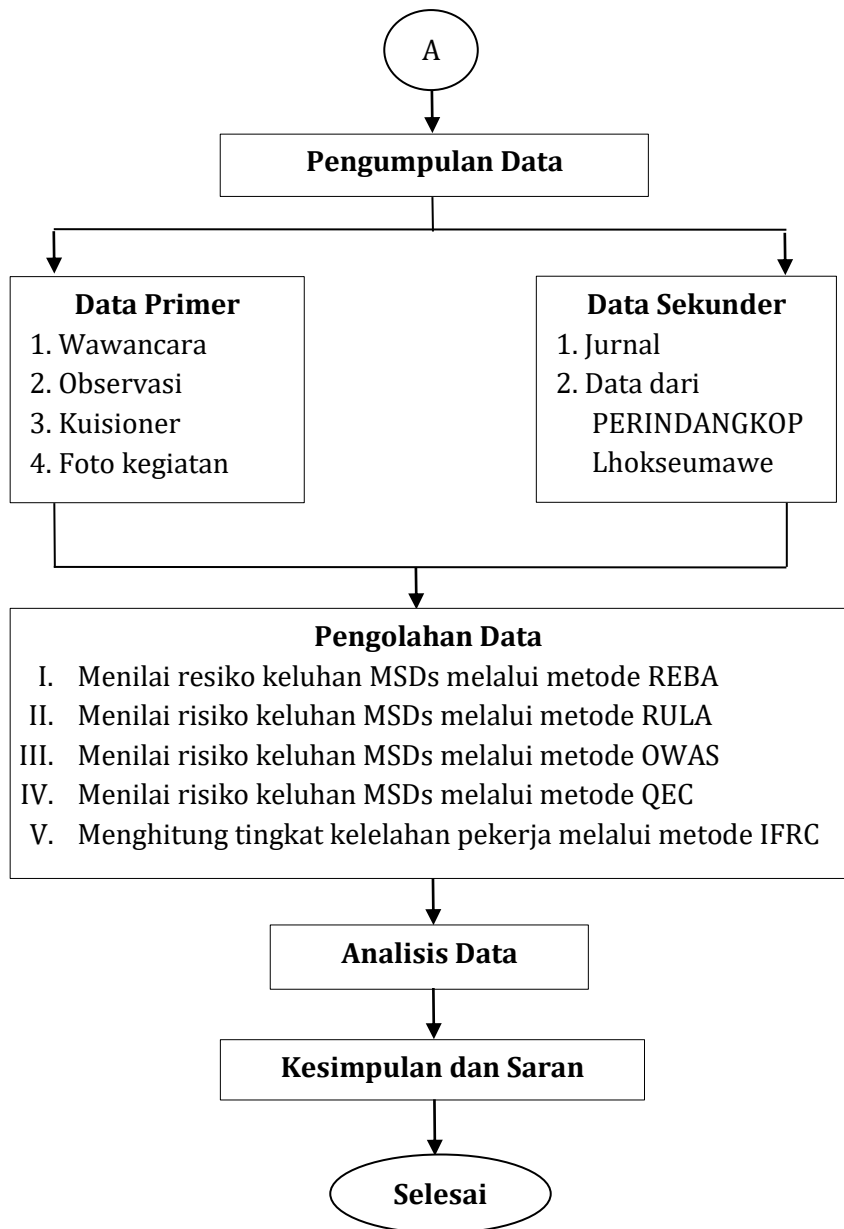
d. QEC

Penilaian risiko kerja dengan menggunakan format QEC dengan mengumpulkan kuesioner yang telah diisikan oleh pengamat dan operator, hasil kuesioner diolah dengan cara mengplotkan ke dalam tabel penilaian QEC, menghitung nilai *exposure level* dan menganalisis hasil dari perhitungannya.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dalam penelitian dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Gambaran Umum Usaha Tahu Putra Aceh

Usaha Tahu Putra Aceh merupakan sebuah usaha yang bergerak dibidang produksi tahu yang proses produksinya dilakukan secara tradisional dengan tenaga kerja di tempat proses produksinya berjumlah 2 orang. Lokasi usaha tahu Putra Aceh di Uteun Bayi, Kota Lhokseumawe dengan jam kerja yaitu 23.00 - 06.00 WIB. Usaha Tahu Putra Aceh memiliki 7 stasiun kerja, yaitu stasiun kerja perendaman, stasiun kerja penggilingan, stasiun kerja penyaringan, stasiun kerja perebusan, stasiun kerja pencetakan, stasiun kerja pengepresan dan stasiun kerja pemotongan.

4.1.2 Gambaran Umum Pekerja

Pekerja pada stasiun kerja perendaman berjumlah 1 orang dengan proses perendaman dilakukan menggunakan media ember sebagai wadahnya dan perendaman kacang kedelai dilakukan selama 4 jam. Pekerja pada stasiun kerja penggilingan berjumlah 1 orang dengan proses penggilingan kacang kedelai yang akan digiling. Pekerja pada stasiun kerja penyaringan berjumlah 2 orang dengan menggunakan kain untuk penyaringan bubur kedelai. Pekerja pada stasiun kerja perebusan berjumlah 1 orang dengan menggunakan tungku dan kualii besar sebagai wadahnya. Pekerja pada stasiun kerja pencetakan berjumlah 2 orang dengan menggunakan papan sebagai media untuk mencetak tahu. Pekerja pada stasiun kerja pengepresan berjumlah 2 orang dengan menggunakan batu sebagai beban untuk mesin press. Pekerja pada stasiun kerja pemotongan tahu berjumlah 1 orang dengan proses memotong tahu menggunakan peralatan pisau. Kegiatan ini dilakukan

secara terus menerus mulai dari jam 23.00 – 06.00 WIB. Berdasarkan hasil pengamatan, aspek yang dapat digunakan untuk mendapatkan gambaran kegiatan dan lokasi kerja, yaitu:

a. Mesin Penggilingan

Hasil pengamatan dilapangan, operator menggunakan mesin penggilingan untuk menghaluskan kacang kedelai, seperti pada Gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1 Mesin Penggilingan

Sumber: Hasil pengamatan di Usaha Tahu Putra Aceh

b. Ember Plastik

Ember digunakan sebagai wadah kacang kedelai saat direndam, bubur kedelai setelah digiling, dan sari kedelai setelah penyaringan, seperti Gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 Ember Plastik

Sumber: Hasil pengamatan di Usaha Tahu Putra Aceh

c. Kain saring dan wadah

Kain saring dan wadah digunakan untuk menyaring bubur kedelai, seperti pada Gambar 4.3 sebagai berikut:



Gambar 4.3 Kain saring dan Wadah

Sumber: Hasil pengamatan di Usaha Tahu Putra Aceh

d. Kual

Kuali digunakan untuk merebus sari kedelai yang sudah di saring, seperti pada Gambar 4.4 sebagai berikut:



Gambar 4.4 Kual

Sumber: Hasil pengamatan di Usaha Tahu Putra Aceh

e. Papan Cetakan

Papan cetakan digunakan untuk mencetak tahu yang sudah diendapkan, seperti Gambar 4.5 sebagai berikut:



Gambar 4.5 Papan cetakan

Sumber: Hasil pengamatan di Usaha Tahu Putra Aceh

4.1.3 Penilaian Keluhan Terhadap Gangguan Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ)

Keluhan gangguan *Musculoskeletal disorders* diperoleh dari penyebaran kuesioner *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* kepada dua pekerja di Usaha Tahu Putra Aceh. Pada tabel ini berisikan tentang pernyataan gangguan anggota tubuh yang dialami saat bekerja dan ditambahkan pernyataan terkait tingkat keparahan dan efek terhadap kinerja responden dalam bekerja, dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil CMDQ

Anggota Tubuh	Selama seminggu kerja terakhir, seberapa sering Anda mengalami rasa sakit dan ketidaknyamanan pada:					Jika Anda mengalami rasa sakit dan tidak nyaman, bagaimana tingkat ketidaknyamanannya ini?				Jika Anda mengalami sakit dan tidak nyaman, apakah ini mengganggu kemampuan Anda untuk bekerja?		
	Tidak Pernah	1-2 kali setiap minggu	3-4 kali setiap minggu	Sekali dalam sehari	Beberapa kali dalam sehari	Setidak tidak nyaman	Cukup tidak nyaman	Sangat tidak nyaman	Sama sekali tidak mengganggu	Sedikit mengganggu	Secara substansial mengganggu	
Leher	2					2			2			
Bahu (Kanan)			2				2		1	1		
Bahu (Kiri)			2				2		1	1		
Punggung atas	1	1				2			2			
Lengan atas (kanan)		1	1			2			2			
Lengan atas (kiri)		2				1	1		2			
Punggung bawah		1	1				2			2		
Lengan bawah (kanan)	2					2			2			
Lengan bawah (kiri)	2					2			2			
Pergelangan tangan (kanan)	2					2			2			
Pergelangan tangan (kiri)	2					2			2			
Pinggul/bokong	2					2			2			
Paha (kanan)			2				2			2		
Paha (kiri)		2				1	1		2			
Lutut (kanan)	2					2			2			
Lutut (kiri)	2					2			2			
Tungkai bawah (kanan)	2					2			2			
Tungkai bawah (kiri)	2					2			2			

4.1.4 Perhitungan Skor Keluhan terhadap Anggota Tubuh Berdasarkan Hasil CMDQ

Berdasarkan hasil dari CMDQ maka didapatkan bagian anggota tubuh yang mengalami keluhan paling besar dengan mengalikan skor frekuensi dengan skor kenyamanan dan skor interferensi seperti Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Perhitungan Skor Keluhan Berdasarkan Hasil CMDQ

Anggota Tubuh	Frekuensi	Kenyamanan	Interferensi	Total %
Leher	2	2	2	8 2
Bahu (Kanan)	7	4	2	56 13
Bahu (Kiri)	7	4	3	84 21
Punggung atas	1,5	2	2	6 1,5
Lengan atas (kanan)	5	2	2	20 5
Lengan atas (kiri)	3	3	2	18 4,5
Punggung bawah	5	4	4	80 20
Lengan bawah (kanan)	0	2	2	0 0
Lengan bawah (kiri)	0	2	2	0 0
Pergelangan tangan (kanan)	0	2	2	0 0
Pergelangan tangan (kiri)	0	2	2	0 0
Pinggul/bokong	0	2	2	0 0
Paha (kanan)	7	4	4	112 28
Paha (kiri)	3	3	2	18 4,5
Lutut (kanan)	0	2	2	0 0
Lutut (kiri)	0	2	2	0 0
Tungkai bawah (kanan)	0	2	2	0 0
Tungkai bawah (kiri)	0	2	2	0 0

Sumber: Hasil pengamatan di Usaha Tahu Putra Aceh

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan skor keluhan dari salah satu anggota tubuh. Kemudian perhitungan skor keluhan anggota tubuh lainnya (data terlampir):

- Leher
 - a. Frekuensi = $(0)(2) + (1,5)(0) + (3,5)(0) + (5)(0) + (10)(0)$
= 2
 - b. Kenyamanan = $(1)(2) + (2)(0) + (3)(0)$

$$\begin{aligned}
 &= 2 \\
 \text{c. Interferensi} &= (1)(2) + (2)(0) + (3)(0) \\
 &= 2 \\
 \text{d. Total} &= (2)(2)(2) \\
 &= 8 \\
 \text{e. Persentase} &= (8/402)(100\%) \\
 &= 2\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil penelitian pada tabel diatas didapat bahwa keluhan terbanyak pada pekerja ada pada bahu (kanan), bahu (kiri), punggung bawah dan paha (kanan). Hal ini bisa dikarenakan posisi pekerja tidak beraturan harus berdiri dan membungkuk dengan posisi tangn berada dibawah sehingga merasakan keluhan pada sakit tersebut.

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner dan rekapitulasi *Cornel Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) terhadap seluruh pekerja yang bertugas berjumlah 2 orang, namun dalam hal ini stasiun kerja yang diteliti adalah pekerja stasiun kerja penyaringan dikarenakan paling banyak keluhan dan dapat berisiko gangguan *musculoskeletal disorders*. Keluhan yang dimaksudkan adalah gejala-gejala sakit yang dirasakan oleh pekerja setelah atau ketika sesudah melakukan pekerjaannya pada bagian tubuh tertentu. Rasa sakit tersebut bisa hanya salh satu bagian tubuh saja atau gabungan dari rasa pegal, kesemtutan, panas, kejang, keram, bengkak, kaku dan mati rasa (kebas).

Karakteristik dari pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja dalam aktivitas penyaringan dapat diketahui bahwa pekerjaan tersebut sebagian besar dilakukan dalam keadaan postur tubuh yang dinamis, yakni tidak diam dalam waktu lama pada suatu tempat, tetapi terus bergerak. Pergerakan yang sering dilakukan terjadi pada bagian seluruh tubuh, sebab dalam aktivitasnya mengangkat, menuang dan memeras. Selebihnya tubuh menahan beban selama kegiatan dalam

beberapa posisi kerja, baik itu dalam waktu yang lama ataupun sebentar.

4.1.5 Penilaian Risiko Postur Kerja Pekerja

4.1.5.1 REBA

Postur kerja yang menjadi konsep dalam penelitian ini adalah kondisi dari postur kerja pekerja saat menjalani aktivitas penyaringan. Pekerjaan ini dilakukan setiap hari sebanyak 50 kg kacang kedelai. Pada tahap ini akan dilakukan penilaian terhadap postur kerja pada 2 pekerja di stasiun kerja penyaringan.

1. Pekerja 1



Gambar 4.6 Pekerja 1
Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan pengamatan yang telah diamati, maka dapat dilakukan hasil perhitungan dari skor grup A pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil REBA Scoring Group A

Skor Group A	Pergerakan	Skor	Skor perubahan
<i>Trunk</i>	68 ^o	4	1
<i>Neck</i>	20 ^o	1	0

Legs Normal 1 2

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.3, untuk mencari setiap skor dalam tabel grup A dijelaskan sebagai berikut:

- Postur tubuh *trunk* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 68° , maka diberi nilai 4 dan skor perubahan 1
- Postur tubuh *neck* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 20° , maka diberi nilai 1
- Postur tubuh *legs* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 160° atau dalam keadaan normal (seimbang), maka diberi nilai 1 dan skor perubahan 2.

Setelah masing-masing hasil sudah didapat, selanjutnya setiap skor dipertemukan untuk mencari skor grup A, maka dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini:

Tabel 4.4 *Scoring Group A*

Tabel A		<i>Trunk</i>				
		1	2	3	4	5
Neck = 1	<i>Legs</i>					
	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
<i>Neck = 2</i>	<i>Legs</i>					
	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
<i>Neck = 3</i>	<i>Legs</i>					
	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	4	6	7	8	9	9

Sumber: Pengolahan data

Data dibawah ini adalah data yang bersumber dari pengumpulan dan pengolahan data perhitungan untuk mendapatkan hasil dari skor grup B. dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil REBA *Scoring Group B*

Skor Grup B	Pergerakan	Skor	Skor perubahan
<i>Upper Arm</i>	50 ⁰	3	
<i>Lower Arm</i>	130 ⁰	2	
<i>Wrist</i>	30 ⁰	2	

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.5, untuk mencari setiap skor dalam tabel grup B dijelaskan sebagai berikut:

- Postur tubuh *upper arm* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 50⁰, maka diberi nilai 3
- Postur tubuh *lower arm* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 130⁰, maka diberi nilai 2
- Postur tubuh *wrist* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 30⁰, maka diberi nilai 2.

Setelah masing-masing hasil sudah didapat, selanjutnya setiap skor dipertemukan untuk mencari skor grup B, maka dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini:

Tabel 4.6 *Scoring Group B*

Tabel B		<i>Upper Arm</i>					
		1	2	3	4	5	6
<i>Lower arm = 1</i>	<i>Wrist</i>						
	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	2	3	5	6	8	8
<i>Lower arm = 2</i>	<i>Wrist</i>						
	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	4	6	7	8	9

Sumber: Pengolahan data

Setelah menentukan *scoring* pada setiap bagian tubuh kemudian penentuan berat benda yang diangkat, *coupling* dan aktivitas pekerja juga harus diperhatikan, seperti pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 *Load/Force, Coupling, Activity*

Skor			
<i>Load/Force</i>	10 kg	1	1
<i>Coupling</i>	Baik	0	Kekuatan pegangan baik
<i>Activity</i>	Pengulangan	1	Tindakan berulang-ulang

Sumber: Pengolahan data

Tabel 4.7 diatas adalah *score activity*, berat dari kacang kedelai pada saat di timbang beratnya dalam ember. Skor dari berat beban yang diangkat oleh pekerja saat mengangkat. Tabel diatas sebenarnya diperuntukkan ketika masing-masing hasil yang didapat dari skor A dan B didapat hasilnya untuk mencari skor C. setelah skor C didapat, maka hasil dari skor C ditambahkan dengan skor *activity*, maka dari itu didapatlah jumlah total REBA *score*.

Sehingga untuk mendapatkan REBA *scoring* C, maka hasil dari *group* A akan ditambahkan dengan hasil *group* B. Maka dari itu, hasil REBA *scoring* C dapat dilihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4.8 *Scoring Group C*

Tabel C	Score A												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Score B	1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
	5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	12	12
	6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12
	7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12
	8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	12

9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	12
10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12

Sumber: Pengolahan data

Tabel 4.9 REBA Score

Score	Use	Load/F	Coupling	Activity	Keterangan
Group C	Group	orce		Score	
Group A	7	2			Tingkat risiko tinggi
Group B	5		0	1	dengan <i>action level</i> 3,
Group C	9				untuk itu perlu
REBA Score	9 + 1 (<i>Activity Score</i>) = 10				tindakan segera

Sumber: Pengolahan data

2. Pekerja 2



Gambar 4.7 Pekerja 2

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan pengamatan yang telah diamati, maka dapat dilakukan hasil perhitungan dari skor grup A pada Tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil REBA Scoring Group A

Skor Group A	Pergerakan	Skor	Skor perubahan
<i>Trunk</i>	80 ^o	4	1
<i>Neck</i>	20 ^o	1	0
<i>Legs</i>	Normal	1	2

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.10, untuk mencari setiap skor dalam tabel grup A dijelaskan sebagai berikut:

- Postur tubuh *trunk* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 80^o, maka diberi nilai 4 dan skor perubahan 1
- Postur tubuh *neck* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 20^o, maka diberi nilai 1
- Postur tubuh *legs* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 160^o atau dalam keadaan normal (seimbang), maka diberi nilai 1 dan skor perubahan 2.

Setelah masing-masing hasil sudah didapat, selanjutnya setiap skor dipertemukan untuk mencari skor grup A, maka dapat dilihat pada Tabel 4.11 dibawah ini:

Tabel 4.11 Scoring Group A

Tabel A		<i>Trunk</i>				
		1	2	3	4	5
Neck = 1	<i>Legs</i>					
	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
<i>Neck = 2</i>	<i>Legs</i>					
	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
<i>Neck = 3</i>	<i>Legs</i>					
	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8

3	5	6	7	8	9
4	6	7	8	9	9

Sumber: Pengolahan data

Data dibawah ini adalah data yang bersumber dari pengumpulan dan pengolahan data perhitungan untuk mendapatkan hasil dari skor grup B. dapat dilihat pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil REBA *Scoring Group B*

Skor Grup B	Pergerakan	Skor	Skor perubahan
<i>Upper Arm</i>	35 ⁰	2	
<i>Lower Arm</i>	81 ⁰	2	
<i>Wrist</i>	45 ⁰	2	

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.12, untuk mencari setiap skor dalam tabel grup B dijelaskan sebagai berikut:

- Postur tubuh *upper arm* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 35⁰, maka diberi nilai 2
- Postur tubuh *lower arm* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 81⁰, maka diberi nilai 2
- Postur tubuh *wrist* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 45⁰, maka diberi nilai 2.

Setelah masing-masing hasil sudah didapat, selanjutnya setiap skor dipertemukan untuk mencari skor grup B, maka dapat dilihat pada Tabel 4.13 dibawah ini:

Tabel 4.13 *Scoring Group B*

Tabel B		<i>Upper Arm</i>					
		1	2	3	4	5	6
<i>Lower arm = 1</i>	<i>Wrist</i>						
	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	2	3	5	6	8	8
<i>Lower arm = 2</i>	<i>Wrist</i>						
	1	1	2	4	5	7	8

2	2	3	5	6	8	9
3	3	4	6	7	8	9

Sumber: Pengolahan data

Setelah menentukan *scoring* pada setiap bagian tubuh kemudian penentuan berat benda yang diangkat, *coupling* dan aktivitas pekerja juga harus diperhatikan, seperti pada Tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4.14 *Load/Force, Coupling, Activity*

		Skor	
<i>Load/Force</i>	10 kg	1	1
<i>Coupling</i>	Baik	0	Kekuatan pegangan baik
<i>Activity</i>	Pengulangan	1	Tindakan berulang-ulang

Sumber: Pengolahan data

Tabel 4.18 diatas adalah *score activity*, berat dari kacang kedelai pada saat di timbang beratnya dalam ember. Skor dari berat beban yang diangkat oleh pekerja saat mengangkat. Tabel diatas sebenarnya diperuntukkan ketika masing-masing hasil yang didapat dari skor A dan B didapat hasilnya untuk mencari skor C. setelah skor C didapat, maka hasil dari skor C ditambahkan dengan skor *activity*, maka dari itu didapatlah jumlah total REBA *score*.

Sehingga untuk mendapatkan REBA *scoring* C, maka hasil dari *group* A akan ditambahkan dengan hasil *group* B. Maka dari itu, hasil REBA *scoring* C dapat dilihat pada Tabel 4.15 sebagai berikut:

Tabel 4.15 *Scoring Group C*

Tabel	Score A												
C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Score B	1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
	5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	12	12

6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12
7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12
8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	12
9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	12
10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12

Sumber: Pengolahan data

Tabel 4.16 REBA Score

Score	Use	Load/	Coupling	Activity	Keterangan
Group C	Group	Force		Score	
Group A	7	2			Tingkat risiko tinggi
Group B	3		0	1	dengan action level
Group C	7				3, untuk itu perlu
REBA					tindakan segera
Score		7 + 1 (Activity Score) = 8			

Sumber: Pengolahan data

4.1.5.2 RULA

Postur kerja yang menjadi konsep dalam penelitian ini adalah kondisi dari postur kerja pekerja saat menjalani aktivitas penyaringan. Pekerjaan ini dilakukan setiap hari sebanyak 50 kg kacang kedelai. Pada tahap ini akan dilakukan penilaian terhadap postur kerja pada 2 pekerja di stasiun kerja penyaringan.

1. Pekerja 1



Gambar 4.8 Pekerja 1
Sumber: Pengolahan data

A. Postur tubuh Grup A

Berdasarkan pengamatan yang telah diamati, maka dapat dilakukan hasil perhitungan dari skor grup A pada Tabel 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4.17 Hasil RULA Scoring Group A

Skor Group A	Pergerakan	Skor	Skor perubahan
<i>Upper arm</i>	50°	3	0
<i>Lower arm</i>	130°	2	0
<i>Wrist</i>	30°	3	0
<i>Wrist twist</i>	Posisi tengah	1	0

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.17, untuk mencari setiap skor dalam tabel grup A dijelaskan sebagai berikut:

- Postur tubuh *upper arm* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 50°, maka diberi nilai 3
- Postur tubuh *lower arm* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 130°, maka diberi nilai 2

- c. Postur tubuh *wrist* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 30° , maka diberi nilai 3
- d. Postur tubuh *wrist twist* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan dengan posisi tengah dari putaran, maka diberi nilai 1

Setelah masing-masing hasil sudah didapat, selanjutnya setiap skor dipertemukan untuk mencari skor grup A, maka dapat dilihat pada Tabel 4.18 dibawah ini:

Tabel 4.18 Hasil *Scoring Group A*

		<i>Wrist</i>							
<i>Upper Arm</i>	<i>Lower Arm</i>	1		2		3		4	
		<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>
		1	2	1	2	1	2	1	2
	1	1	2	2	2	2	3	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
	1	2	2	2	3	3	3	4	4
2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
	1	2	3	3	3	4	4	5	5
3	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
	1	3	4	4	4	4	4	5	5
4	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	5	6	6	6	7	7	7
	3	5	6	6	7	7	7	7	8
	1	6	7	7	7	7	8	8	9
6	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	7	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: Pengolahan data

Setelah menentukan *scoring* pada setiap bagian tubuh kemudian penentuan berat benda yang diangkat dan aktivitas

pekerja juga harus diperhatikan, seperti pada Tabel 4.19 sebagai berikut:

Tabel 4.19 *Load/Force, Activity*

		Skor	
<i>Load/Force</i>	10 kg	1	1
<i>Activity</i>	Statis	1	Satu/lebih bagian tubuh statis

Sumber: Pengolahan data

B. Postur Tubuh Grup B

Data dibawah ini adalah data yang bersumber dari pengumpulan dan pengolahan data perhitungan untuk mendapatkan hasil dari skor grup B. dapat dilihat pada Tabel 4.20 sebagai berikut:

Tabel 4.20 Hasil RULA *Scoring Group B*

Skor Grup B	Pergerakan	Skor	Skor perubahan
<i>Neck</i>	20 ⁰	2	0
<i>Trunk</i>	68 ⁰	4	1
<i>Legs</i>	Normal	1	

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.20, untuk mencari setiap skor dalam tabel grup B dijelaskan sebagai berikut:

- Postur tubuh *neck* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 20⁰, maka diberi nilai 2
- Postur tubuh *trunk* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 68⁰, maka diberi nilai 4 dan skor perubahan 1
- Postur tubuh *legs* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 160⁰ atau dalam keadaan norma (seimbang), maka diberi nilai 1.

Setelah masing-masing hasil sudah didapat, selanjutnya setiap skor dipertemukan untuk mencari skor grup B, maka dapat dilihat pada Tabel 4.21 dibawah ini:

Tabel 4.21 Hasil *Scoring Group B*

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		legs	
	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	4	5	5	6	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

Sumber: Pengolahan data

Setelah menentukan *scoring* pada setiap bagian tubuh kemudian penentuan berat benda yang diangkat dan aktivitas pekerja juga harus diperhatikan, seperti pada Tabel 4.22 sebagai berikut:

Tabel 4.22 *Load/Force, Activity*

	Skor	
<i>Load/Force</i>	10 kg	1
<i>Activity</i>	Statis	1
		Satu/lebih bagian tubuh statis

Sumber: Pengolahan data

C. Postur Tubuh Grup C

Berdasarkan data yang telah diamati, maka dilakukan perhitungan untuk mendapatkan skor grup C. Adapun penjelasan mengenai skor grup sebagai berikut:

- Hasil perhitungan dari *scoring group A* adalah 4
- Aktivitas dilakukan dengan postur statis (satu atau lebih bagian tubuh statis/diam)
- Beban yang dibawa memiliki berat 10 kg, maka diberi nilai 1 dan skor perubahan 1

Scoring Group C = hasil skor A + skor penggunaan otot + skor tenaga

Scoring Group C = 4 + 1 + 2 = 7.

D. Postur Tubuh Grup D

Berdasarkan data yang telah diamati, maka dilakukan perhitungan untuk mendapatkan skor grup D. Adapun penjelasan mengenai skor grup sebagai berikut:

- Hasil perhitungan dari *scoring group* B adalah 6
- Aktivitas dilakukan dengan postur statis (satu atau lebih bagian tubuh statis/diam)
- Beban yang dibawa memiliki berat 10 kg, maka diberi nilai 1 dan skor perubahan 1

Scoring Group D = hasil skor B + skor penggunaan otot + skor tenaga

Scoring Group C = $6 + 1 + 2 = 9$.

Setelah menentukan *scoring group* A, B, C dan D, maka dari itu, hasil *Grand scoring* RULA dapat dilihat pada Tabel 4.23 sebagai berikut:

Tabel 4.23 *Grand Scoring* Rula

C	D						
	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

Sumber: Pengolahan data

Setelah didapatkan *Grand Scoring*, selanjutnya dilakukan klasifikasi untuk mengetahui kategori level resiko yang dialami pekerja dengan tingkatan yang dapat dilihat pada Tabel 4.24 sebagai berikut:

Tabel 4.24 Hasil dari Kategori Penilaian Pada Pekerja 1

Kategori Tindakan	Level Risiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Sumber: Pengolahan data

2. Pekerja 2



Gambar 4.9 Pekerja 2

Sumber: Pengolahan data

A. Postur tubuh Grup A

Berdasarkan pengamatan yang telah diamati, maka dapat dilakukan hasil perhitungan dari skor grup A pada Tabel 4.25 sebagai berikut:

Tabel 4.25 Hasil RULA Scoring Group A

Skor Group A	Pergerakan	Skor	Skor perubahan
<i>Upper arm</i>	35°	2	0

<i>Lower arm</i>	81 ⁰	2	0
<i>Wrist</i>	45 ⁰	3	0
<i>Wrist twist</i>	Posisi tengah	1	0

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.25, untuk mencari setiap skor dalam tabel grup A dijelaskan sebagai berikut:

- Postur tubuh *upper arm* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 35⁰, maka diberi nilai 2
- Postur tubuh *lower arm* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 81⁰, maka diberi nilai 2
- Postur tubuh *wrist* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 45⁰, maka diberi nilai 3
- Postur tubuh *wrist twist* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan dengan posisi tengah dari putaran, maka diberi nilai 1

Setelah masing-masing hasil sudah didapat, selanjutnya setiap skor dipertemukan untuk mencari skor grup A, maka dapat dilihat pada Tabel 4.26 dibawah ini:

Tabel 4.26 Hasil *Scoring Group A*

		<i>Wrist</i>							
		1		2		3		4	
<i>Upper Arm</i>	<i>Lower Arm</i>	<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>	
		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	2	3	3	3	4	4
	1	2	2	2	3	3	3	4	4
2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
	1	2	3	3	3	4	4	5	5
3	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5

	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	5	6	6	6	7	7	7
	3	5	6	6	7	7	7	7	8
	1	6	7	7	7	7	8	8	9
6	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	7	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: Pengolahan data

Setelah menentukan *scoring* pada setiap bagian tubuh kemudian penentuan berat benda yang diangkat dan aktivitas pekerja juga harus diperhatikan, seperti pada Tabel 4.27 sebagai berikut:

Tabel 4.27 *Load/Force, Activity*

		Skor	
<i>Load/Force</i>	10 kg	1	1
<i>Activity</i>	Statis	1	Satu/lebih bagian tubuh statis

Sumber: Pengolahan data

B. Postur Tubuh Grup B

Data dibawah ini adalah data yang bersumber dari pengumpulan dan pengolahan data perhitungan untuk mendapatkan hasil dari skor grup B. dapat dilihat pada Tabel 4.28 sebagai berikut:

Tabel 4.28 Hasil RULA *Scoring Group B*

Skor Grup B	Pergerakan	Skor	Skor perubahan
<i>Neck</i>	20°	2	0
<i>Trunk</i>	80°	4	1
<i>Legs</i>	Normal	1	

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.28, untuk mencari setiap skor dalam tabel grup B dijelaskan sebagai berikut:

- Postur tubuh *neck* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 20° , maka diberi nilai 2
- Postur tubuh *trunk* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 81° , maka diberi nilai 4 dan skor perubahan 1
- Postur tubuh *legs* pada kegiatan ini pekerja melakukan pergerakan sebesar 160° atau dalam keadaan norma (seimbang), maka diberi nilai 1.

Setelah masing-masing hasil sudah didapat, selanjutnya setiap skor dipertemukan untuk mencari skor grup B, maka dapat dilihat pada Tabel 4.29 dibawah ini:

Tabel 4.29 Hasil *Scoring Group B*

		Trunk											
		1		2		3		4		5		6	
Neck	Legs	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		legs	
		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	4	5	5	6	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

Sumber: Pengolahan data

Setelah menentukan *scoring* pada setiap bagian tubuh kemudian penentuan berat benda yang diangkat dan aktivitas pekerja juga harus diperhatikan, seperti pada Tabel 4.30 sebagai berikut:

Tabel 4.30 *Load/Force, Activity*

		Skor	
<i>Load/Force</i>	10 kg	1	1
<i>Activity</i>	Statis	1	Satu/lebih bagian tubuh statis

Sumber: Pengolahan data

C. Postur Tubuh Grup C

Berdasarkan data yang telah diamati, maka dilakukan perhitungan untuk mendapatkan skor grup C. Adapun penjelasan mengenai skor grup sebagai berikut:

- Hasil perhitungan dari *scoring group* A adalah 3
- Aktivitas dilakukan dengan postur statis (satu atau lebih bagian tubuh statis/diam)
- Beban yang dibawa memiliki berat 10 kg, maka diberi nilai 1 dan skor perubahan 1

Scoring Group C = hasil skor A + skor penggunaan otot + skor tenaga

$$\text{Scoring Group C} = 3 + 1 + 2 = 6.$$

D. Postur Tubuh Grup D

Berdasarkan data yang telah diamati, maka dilakukan perhitungan untuk mendapatkan skor grup D. Adapun penjelasan mengenai skor grup sebagai berikut:

- Hasil perhitungan dari *scoring group* B adalah 6
- Aktivitas dilakukan dengan postur statis (satu atau lebih bagian tubuh statis/diam)
- Beban yang dibawa memiliki berat 10 kg, maka diberi nilai 1 dan skor perubahan 1

Scoring Group D = hasil skor B + skor penggunaan otot + skor tenaga

$$\text{Scoring Group C} = 6 + 1 + 2 = 9.$$

Setelah menentukan *scoring group* A, B, C dan D, maka dari itu, hasil *Grand scoring* RULA dapat dilihat pada Tabel 4.31 sebagai berikut:

Tabel 4.31 *Grand Scoring* Rula

C	D						
	1	2	3	4	5	6	
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

Sumber: Pengolahan data

Setelah didapatkan *Grand Scoring*, selanjutnya dilakukan klasifikasi untuk mengetahui kategori level resiko yang dialami pekerja dengan tingkatan yang dapat dilihat pada Tabel 4.32 sebagai berikut:

Tabel 4.32 Hasil dari Kategori Penilaian Pada Pekerja 2

Kategori Tindakan	Level Risiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Sumber: Pengolahan data

4.1.5.3 OWAS

Postur kerja yang menjadi konsep dalam penelitian ini adalah kondisi dari postur kerja pekerja saat menjalani aktivitas penyaringan. Pekerjaan ini dilakukan setiap hari sebanyak 50 kg kacang kedelai. Pada tahap ini akan dilakukan penilaian terhadap postur kerja pada 2 pekerja di stasiun kerja penyaringan.

1. Pekerja 1



Gambar 4.10 Pekerja 1
Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan pengamatan yang telah diamati, maka dapat dilakukan hasil perhitungan yang terlihat pada Tabel 4.33 sebagai berikut:

Tabel 4.33 Penilaian Klasifikasi Pada Pekerja 1

No.	Kategori	Pergerakan/Posisi	Skor
1.	Punggung	Membungkuk kedepan (68°)	4
2.	Lengan	Kedua tangan berada dibawah bahu	1
3.	Kaki	Berdiri pada kedua kaki dengan lutut di tekuk (160°)	2
4.	Beban	Memeras sari kedelai 10kg	2

Sumber: Pengolahan data

Setelah dilakukannya klasifikasi, maka setiap skor dipertemukan untuk mendapat skornya, dapat dilihat pada Tabel 4.34 dibawah ini:

Tabel 4.34 Hasil OWAS Pada Pekerja 1

	1			2			3			4			5			6			7			legs			
back arms	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Use of foce
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1		
4	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3		
5	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4		
6	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4		
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1		
8	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1		
9	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1		
10	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4		
11	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4		
12	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4		

Sumber: Pengolahan data

Setelah didapatkan hasil OWAS, selanjutnya dilakukan klasifikasi untuk mengetahui kategori level resiko yang dialami pekerja dengan tingkatan yang dapat dilihat pada Tabel 4.35 sebagai berikut:

Tabel 4.35 Hasil dari Kategori Penilaian Pada Pekerja 1

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

Sumber: Pengolahan data

2. Pekerja 2



Gambar 4.11 Pekerja 2
Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan pengamatan yang telah diamati, maka dapat dilakukan hasil perhitungan yang terlihat pada Tabel 4.36 sebagai berikut:

Tabel 4.36 Penilaian Klasifikasi Pada Pekerja 2

No.	Kategori	Pergerakan/Posisi	Skor
1.	Punggung	Membungkuk kedepan (80°)	4
2.	Lengan	Kedua tangan berada dibawah bahu	1
3.	Kaki	Berdiri pada kedua kaki dengan lutut di tekuk (160°)	2
4.	Beban	Memeras sari kedelai 10kg	2

Sumber: Pengolahan data

Setelah dilakukannya klasifikasi, maka setiap skor dipertemukan untuk mendapat skornya, dapat dilihat pada Tabel 4.37 dibawah ini:

Tabel 4.37 Hasil OWAS Pada Pekerja 2

back arms	1			2			3			4			5			6			7			legs	Use of force	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1		2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4
3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1
3	2	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1
1	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
4	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4

Sumber: Pengolahan data

Setelah didapatkan hasil OWAS, selanjutnya dilakukan klasifikasi untuk mengetahui kategori level risiko yang dialami pekerja dengan tingkatan yang dapat dilihat pada Tabel 4.38 sebagai berikut:

Tabel 4.38 Hasil dari Kategori Penilaian Pada Pekerja 1

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

Sumber: Pengolahan data

4.1.5.4 QEC

Salah satu karakteristik yang penting dalam metode ini adalah dilakukan oleh peneliti dan pekerja, dimana faktor risiko yang ada dipertimbangkan dan digabungkan dalam implementasi dengan tabel skor yang ada. Setelah dilakukan

rekapitulasi jawaban kuesioner sesuai dengan jawaban dari pekerja, selanjutnya melakukan penilaian/skor dari pekerja. Kuesioner QEC yang diisi oleh pekerja akan dicocokkan pada tabel *exposure check*. Dibawah ini merupakan hasil yang didapatkan dari tabel *exposure check* pada pekerja 1 dapat dilihat pada Tabel 4.39 sebagai berikut:

Tabel 4.39 Hasil Rekapitulasi *Exposure Check* Pekerja 1

Punggung				Bahu/Lengan				Pergelangan tangan				Leher			
Posisi punggung (A) & Beban (H)				Tinggi (C) & Beban (H)				Gerakan berulang (F) & Kekuatan (J)				Posisi leher (G) & Durasi (I)			
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		G1	G2	G3
H1	2	4	6	H1	2	4	6	J1	2	4	6	I1	2	4	6
H2	2	6	8	H2	4	6	8	J2	4	6	8	I2	4	6	8
H3	6	8	10	H3	6	8	10	J3	6	8	10	I3	6	8	10
H4	8	10		H4	8	10	12								
SKOR=6				SKOR=4				SKOR=8				SKOR=10			

Posisi Punggung (A) & Durasi (I)				Tinggi (C) & Durasi (I)				Gerakan berulang (F) & Durasi (I)				Kebutuhan visual (K) & Durasi (I)			
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		K1	K2	
I1	2	4	6	I1	2	4	6	I1	2	4	6	J1	2	4	
I2	4	6	8	I2	4	6	8	I2	4	6	8	J2	4	6	
I3	6	8	10	I3	6	8	10	I3	6	8	10	J3	6	8	
SKOR=8				SKOR=6				SKOR=8				SKOR=8			

Durasi (I) & Beban (H)				Durasi (I) & Beban (H)				Durasi (I) & Kekuatan (J)				Stress				
	I1	I2	I3		I1	I2	I3		I1	I2	I3		O1	O2	O3	O4
H1	2	4	6	H1	2	4	6	J1	2	4	6	1	4	9	16	
H2	4	6	8	H2	4	6	8	J2	4	6	8					
H3	6	8	10	H3	6	8	10	J3	6	8	10					
H4	8	10	12	H4	8	10	12									
SKOR=8				SKOR=8				SKOR=10				SKOR=4				

Posisi statis (B) & Durasi (I)				Frekuensi (D) & Durasi (I)				Posisi pergelangan tangan (E) & Kekuatan (J)			
	B1	B2			D1	D2	D3		E1	E2	
I1	2	4		I1	2	4	6	J1	2	4	
I2	4	6		I2	4	6	8	J2	4	6	
I3	6	8		I3	6	8	10	J3	6	8	
SKOR=8				SKOR=10				SKOR=6			

Total Skor = 28

Frekuensi (B) & Beban (H)

	B3	B4	B5
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

SKOR=6

Frekuensi (B) & Durasi (I)

	B3	B4	B5
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	

SKOR=8

Total Skor = 44

Posisi pergelangan tangan (E) & Durasi (I)

	E1	E2
I1	2	4
I2	4	6
I3	6	8

SKOR=6

Total Skor = 38

Sumber: Pengolahan data

$$\begin{aligned}
 \text{Total skor QEC} &= \text{Skor (punggung + bahu/lengan + pergelangan} \\
 &\quad \text{tangan + leher + kebisingan + kecepatan kerja} \\
 &\quad \text{+ stress)} \\
 &= 44 + 28 + 38 + 10 + 8 + 4 \\
 &= 132
 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan hasil rekapitulasi *exposure check*, maka dilakukan penjumlahan total dari setiap 4 bagian tubuh sebagai berikut:

$$E = \frac{X}{X_{\text{maks}}} \times 100\%$$

$$E = \frac{132}{162} \times 100\%$$

$$E = 81,48\%$$

Setelah menghitung *exposure level* dari rumus *exposure* (E), kemudian untuk menentukan tindakan apa yang berdasarkan dari hasil perhitungan total *exposure score*. Tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai yang dihasilkan dalam perhitungan *exposure level* dapat dilihat pada Tabel 4.40 sebagai berikut:

Tabel 4.40 *Action Level Quick Exposure Check (QEC)*
 Total Exposure Level Action

<40%	Aman
40% - 49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50% - 69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan
≥70%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

Sumber: Pengolahan data

Dibawah ini merupakan hasil yang didapatkan dari tabel *exposure check* pada pekerja 2 dapat dilihat pada Tabel 4.41 sebagai berikut:

Tabel 4.41 Hasil Rekapitulasi *Exposure Check* Pekerja 2

Punggung	Bahu/Lengan	Pergelangan tangan	Leher																																																																								
Posisi punggung (A) & Beban (H)	Tinggi (C) & Beban (H)	Gerakan berulang (F) & Kekuatan (J)	Posisi leher (G) & Durasi (I)																																																																								
<table border="1"> <tr><td></td><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td></td></tr> </table> SKOR=6		A1	A2	A3	H1	2	4	6	H2	2	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10		<table border="1"> <tr><td></td><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> SKOR=4		C1	C2	C3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<table border="1"> <tr><td></td><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> SKOR=8		F1	F2	F3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<table border="1"> <tr><td></td><td>G1</td><td>G2</td><td>G3</td></tr> <tr><td>I1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>I2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>I3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> SKOR=10		G1	G2	G3	I1	2	4	6	I2	4	6	8	I3	6	8	10
	A1	A2	A3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	2	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10																																																																									
	C1	C2	C3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	F1	F2	F3																																																																								
J1	2	4	6																																																																								
J2	4	6	8																																																																								
J3	6	8	10																																																																								
	G1	G2	G3																																																																								
I1	2	4	6																																																																								
I2	4	6	8																																																																								
I3	6	8	10																																																																								
Posisi Punggung (A) & Durasi (I)	Tinggi (C) & Durasi (I)	Gerakan berulang (F) & Durasi (I)	Kebutuhan visual (K) & Durasi (I)																																																																								
<table border="1"> <tr><td></td><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td></tr> <tr><td>I1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>I2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>I3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> SKOR=8		A1	A2	A3	I1	2	4	6	I2	4	6	8	I3	6	8	10	<table border="1"> <tr><td></td><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td></tr> <tr><td>I1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>I2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>I3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> SKOR=6		C1	C2	C3	I1	2	4	6	I2	4	6	8	I3	6	8	10	<table border="1"> <tr><td></td><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td></tr> <tr><td>I1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>I2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>I3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> SKOR=8		F1	F2	F3	I1	2	4	6	I2	4	6	8	I3	6	8	10	<table border="1"> <tr><td></td><td>K1</td><td>K2</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> SKOR=8		K1	K2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8												
	A1	A2	A3																																																																								
I1	2	4	6																																																																								
I2	4	6	8																																																																								
I3	6	8	10																																																																								
	C1	C2	C3																																																																								
I1	2	4	6																																																																								
I2	4	6	8																																																																								
I3	6	8	10																																																																								
	F1	F2	F3																																																																								
I1	2	4	6																																																																								
I2	4	6	8																																																																								
I3	6	8	10																																																																								
	K1	K2																																																																									
J1	2	4																																																																									
J2	4	6																																																																									
J3	6	8																																																																									
Durasi (I) & Beban (H)	Durasi (I) & Beban (H)	Durasi (I) & Kekuatan (J)	Stress																																																																								
<table border="1"> <tr><td></td><td>I1</td><td>I2</td><td>I3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> SKOR=8		I1	I2	I3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<table border="1"> <tr><td></td><td>I1</td><td>I2</td><td>I3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> SKOR=8		I1	I2	I3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<table border="1"> <tr><td></td><td>I1</td><td>I2</td><td>I3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> SKOR=10		I1	I2	I3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<table border="1"> <tr><td>O1</td><td>O2</td><td>O3</td><td>O4</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td></tr> </table> SKOR=4	O1	O2	O3	O4	1	4	9	16								
	I1	I2	I3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	I1	I2	I3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	I1	I2	I3																																																																								
J1	2	4	6																																																																								
J2	4	6	8																																																																								
J3	6	8	10																																																																								
O1	O2	O3	O4																																																																								
1	4	9	16																																																																								

Posisi statis (B) & Durasi (I)

	B1	B2
I1	2	4
I2	4	6
I3	6	8

SKOR=8

Frekuensi (D) & Durasi (I)

	D1	D2	D3
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	10

SKOR=10

Posisi pergelangan tangan (E) & Kekuatan (J)

	E1	E2
J1	2	4
J2	4	6
J3	6	8

SKOR=6

Total Skor = 28

Frekuensi (B) & Beban (H)

	B3	B4	B5
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

SKOR=6

Posisi pergelangan tangan (E) & Durasi (I)

	E1	E2
I1	2	4
I2	4	6
I3	6	8

SKOR=6

Total Skor = 38

Frekuensi (B) & Durasi (I)

	B3	B4	B5
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	

SKOR=8

Total Skor = 44

Sumber: Pengolahan data

$$\begin{aligned}
 \text{Total skor QEC} &= \text{Skor (punggung + bahu/lengan + pergelangan tangan + leher + kebisingan + kecepatan kerja + stress)} \\
 &= 44 + 28 + 38 + 10 + 8 + 4 \\
 &= 132
 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan hasil rekapitulasi *exposure check*, maka dilakukan penjumlahan total dari setiap 4 bagian tubuh sebagai berikut:

$$E = \frac{X}{X \text{ maks}} \times 100\%$$

$$E = \frac{132}{162} \times 100\%$$

$$E = 81,48\%$$

Setelah menghitung *exposure level* dari rumus *exposure* (E), kemudian untuk menentukan tindakan apa yang

berdasarkan dari hasil perhitungan total *exposure score*. Tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai yang dihasilkan dalam perhitungan *exposure level* dapat dilihat pada Tabel 4.42 sebagai berikut:

Tabel 4.42 *Action Level Quick Exposure Check (QEC)*

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

Sumber: Pengolahan data

Setelah dilakukan penilaian postur kerja berdasarkan metode REBA, RULA, OWAS dan QEC, maka didapatkan hasil rekapitulasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.43 sebagai berikut:

Tabel 4.43 Hasil Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja

No.	Metode	Hasil penilaian postur kerja		Tindakan
		Pekerja 1	Pekerja 2	
1.	REBA	10	8	Perlu tindakan sekarang
2.	RULA	7	7	Tindakan sekarang juga
3.	OWAS	2	2	Perlu dilakukan perbaikan
4.	QEC	81,48%	81,48%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

Sumber: Pengolahan data

4.1.6 Perhitungan Tingkat Kelelahan Berdasarkan Hasil IFRC

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner kelelahan *Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)*, pengukuran kelelahan dilaksanakan setelah responden selesai bekerja. Dibawah ini merupakan hasil kuesioner pada pekerja 1 dapat dilihat pada Tabel 4.44 sebagai berikut:

Tabel 4.44 Hasil Rekapitulasi Pada Pekerja 1

No.	Pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, motivasi dan fisik	Skoring			
		1	2	3	4
1.	Perasaan berat di kepala		√		
2.	Menjadi lelah seluruh tubuh				√
3.	Kaki merasa berat			√	
4.	Menguap				√
5.	Merasa kacau pikiran	√			
6.	Menjadi mengantuk		√		
7.	Merasakan beban pada mata			√	
8.	Kaku dan canggung dalam gerakan			√	
9.	Tidak seimbang dalam berdiri			√	
10.	Mau berbaring	√			
11.	Merasa susah berfikir			√	
12.	Lelah bicara				√
13.	Menjadi gugup		√		
14.	Tidak dapat berkonsentrasi		√		
15.	Sulit memusatkan perhatian			√	
16.	Cenderung untuk lupa		√		
17.	Kurang kepercayaan diri			√	
18.	Cemas terhadap sesuatu	√			
19.	Tidak dapat mengontrol sikap		√		
20.	Tidak tekun dalam kerja		√		
21.	Tidak dapat tekun dalam pekerjaan			√	
22.	Sakit kepala				√
23.	Merasa kaku di bahu	√			
24.	Merasa nyeri di punggung				√
25.	Merasa pernafasan tertekan			√	
26.	Haus				√
27.	Suara serak				√
28.	Merasa pening			√	
29.	Tremor pada anggota badan	√			
30.	Merasa kurang sehat		√		
Jumlah Skor pada kolom 1,2,3 dan 4		5	8	10	7
Total Skor Stress Individu		79			

Sumber: Pengolahan data

Selanjutnya menghitung jumlah skor pada masing-masing kolom (1, 2, 3 dan 4), maka dilakukan penjumlahan total skor stress individu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total Skor Stress} &= (5 \times 1) + (8 \times 2) + (10 \times 3) + (7 \times 4) \\ &= 5 + 16 + 30 + 28 \\ &= 79 \end{aligned}$$

Setelah menghitung total skor stress individu, kemudian untuk menentukan tindakan apa yang berdasarkan dari hasil perhitungan total skor stress individu. Tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai yang dihasilkan dalam perhitungan total skor stress individu dapat dilihat pada Tabel 4.45 sebagai berikut

Tabel 4.45 Klasifikasi Tingkat Kelelahan

Tingkat kelelahan	Total skor individu	Klasifikasi kelelahan	Tindakan perbaikan
1	30-52	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	53-75	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan kemudian hari
3	67-98	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	99-120	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber: Pengolahan data

Dibawah ini merupakan hasil kuesioner pada pekerja 2 dapat dilihat pada Tabel 4.46 sebagai berikut:

Tabel 4.46 Hasil Rekapitulasi Pada Pekerja 2

No.	Pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, motivasi dan fisik	Skoring			
		1	2	3	4
1.	Perasaan berat di kepala		√		
2.	Menjadi lelah seluruh tubuh				√
3.	Kaki merasa berat		√		
4.	Menguap				√
5.	Merasa kacau pikiran	√			
6.	Menjadi mengantuk		√		
7.	Merasakan beban pada mata				√
8.	Kaku dan canggung dalam gerakan		√		
9.	Tidak seimbang dalam berdiri		√		
10.	Mau berbaring	√			
11.	Merasa susah berfikir				√
12.	Lelah bicara				√

13.	Menjadi gugup	√			
14.	Tidak dapat berkonsentrasi		√		
15.	Sulit memusatkan perhatian		√		
16.	Cenderung untuk lupa		√		
17.	Kurang kepercayaan diri	√			
18.	Cemas terhadap sesuatu	√			
19.	Tidak dapat mengontrol sikap		√		
20.	Tidak tekun dalam kerja		√		
21.	Tidak dapat tekun dalam pekerjaan	√			
22.	Sakit kepala	√			
23.	Merasa kaku di bahu		√		
24.	Merasa nyeri di punggung			√	
25.	Merasa pernafasan tertekan	√			
26.	Haus			√	
27.	Suara serak	√			
28.	Merasa pening	√			
29.	Tremor pada anggota badan	√			
30.	Merasa kurang sehat	√			
Jumlah Skor pada kolom 1,2,3 dan 4		3	12	10	5
Total Skor Stress Individu		77			

Sumber: Pengolahan data

Selanjutnya menghitung jumlah skor pada masing-masing kolom (1, 2, 3 dan 4), maka dilakukan penjumlahan total skor stress individu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total Skor Stress} &= (3 \times 1) + (12 \times 2) + (10 \times 3) + (5 \times 4) \\
 &= 3 + 24 + 30 + 20 \\
 &= 77
 \end{aligned}$$

Setelah menghitung total skor stress individu, kemudian untuk menentukan tindakan apa yang berdasarkan dari hasil perhitungan total skor stress individu. Tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai yang dihasilkan dalam perhitungan total skor stress individu dapat dilihat pada Tabel 4.47 sebagai berikut:

Tabel 4.47 Klasifikasi Tingkat Kelelahan

Tingkat kelelahan	Total skor individu	Klasifikasi kelelahan	Tindakan perbaikan
1	30-52	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	53-75	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan kemudian hari
3	67-98	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	99-120	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber: Pengolahan data

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisa

4.2.1.1 Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode REBA

Berdasarkan hasil pengolahan data pada stasiun kerja penyaringan dengan menggunakan metode REBA dapat dilihat pada Tabel 4.48 sebagai berikut:

Tabel 4.48 Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode REBA

No.	Responden	Grand Score	Action Level	Risk Level	Action
1.	Pekerja 1	10	3	Tinggi	Perlu tindakan segera
2.	Pekerja 2	8	3	Tinggi	Perlu tindakan segera

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan pada Tabel 4.48 didapatkan tingkat risiko pada responden di stasiun kerja penyaringan. Skor yang didapatkan berkisar pada rentang 8 – 10. Hal ini menunjukkan bahwa pada stasiun penyaringan yang berada pada tingkat risiko tinggi sehingga perlu segera dilakukan tindakan.

Skor REBA tertinggi terjadi pada pekerja 1, skor akhir yaitu 10 dengan tingkat risiko tinggi, untuk itu perlu segera dilakukan tindakan. Sementara pada pekerja 2, skor akhir yaitu 8 dengan tingkat risiko tinggi, untuk itu perlu segera dilakukan tindakan.

4.2.1.2 Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode RULA

Berdasarkan hasil pengolahan data pada stasiun kerja penyaringan dengan menggunakan metode RULA dapat dilihat pada Tabel 4.49 sebagai berikut:

Tabel 4.49 Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode RULA

No.	Responden	<i>Grand Score</i>	<i>Action Level</i>	<i>Risk Level</i>	<i>Action</i>
1.	Pekerja 1	7	7	Tinggi	Tindakan sekarang juga
2.	Pekerja 2	7	7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan pada Tabel 4.49 didapatkan tingkat risiko pada responden di stasiun kerja penyaringan. Skor yang didapatkan berkisar pada rentang 7. Hal ini menunjukkan bahwa pada stasiun penyaringan yang berada pada tingkat risiko tinggi sehingga perlu segera dilakukan tindakan.

Skor RULA pada pekerja 1, skor akhir yaitu 7 dengan tingkat risiko tinggi, untuk itu perlu tindakan sekarang juga. Sementara pada pekerja 2, skor akhir yaitu 7 dengan tingkat risiko tinggi, untuk itu perlu tindakan sekarang juga.

4.2.1.3 Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode Owas

Berdasarkan hasil pengolahan data pada stasiun kerja penyaringan dengan menggunakan metode OWAS dapat dilihat pada Tabel 4.50 sebagai berikut:

Tabel 4.50 Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode OWAS

No.	Responden	Skor Akhir	Tindakan Perbaikan
1.	Pekerja 1	2	Perlu dilakukan perbaikan
2.	Pekerja 2	2	Perlu dilakukan perbaikan

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan pada Tabel 4.50 didapatkan tingkat risiko pada responden di stasiun kerja penyaringan. Skor yang

didapatkan dari masing-masing pekerja yaitu 2. Hal ini menunjukkan bahwa pada stasiun penyaringan perlu adanya dilakukan perbaikan.

Skor OWAS pada pekerja 1, yaitu 2. Berdasarkan skor tersebut maka level risiko dari kegiatan ini perlu dilakukan perbaikan. Pekerja harus membungkuk kedepan dengan posisi tangan berada dibawah secara berulang dan dapat menimbulkan sakit dibeberapa bagian tubuh. Sementara skor OWAS pada pekerja 2, yaitu 2. Berdasarkan skor tersebut maka level risiko dari kegiatan ini perlu dilakukan perbaikan. Pekerja harus membungkuk kedepan dengan posisi tangan berada dibawah secara berulang dan dapat menimbulkan sakit dibeberapa bagian tubuh.

4.2.1.4 Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode QEC

Untuk metode *Quick Exposure Check* metode ini menghitung kuesioner yang telah dibagikan oleh pengamat, setelah kuesioner dibagikan lalu diisi oleh pekerja itu sendiri. Lalu dilakukan perhitungan sehingga didapatkan nilainya, untuk pekerja 1 *exposure level* didapat sebesar 81,48% dengan *action* dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya dan untuk pekerja 2 *exposure level* didapat sebesar 81,48%, dengan *action* dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

4.2.1.5 Analisa Hasil Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode REBA, RULA, OWAS dan QEC

Berdasarkan penilaian postur kerja terhadap pekerja 1 dan 2 yang diperoleh dari pengolahan data sebelumnya, menunjukkan bahwa dari ke empat metode memiliki nilai skor yang tinggi dan perlu adanya tindakan segera dapat dilihat pada Tabel 4.51 sebagai berikut:

Tabel 4.51 Hasil Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja

No.	Metode	Hasil penilaian postur kerja		Tindakan
		Pekerja 1	Pekerja 2	
1.	REBA	10	8	Perlu tindakan sekarang
2.	RULA	7	7	Tindakan sekarang juga
3.	OWAS	2	2	Perlu dilakukan perbaikan
4.	QEC	81,48%	81,48%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

Sumber: Pengolahan data

Skor REBA tertinggi terjadi pada pekerja 1 dengan skor akhir yaitu 10 dan tingkat risiko tinggi, untuk itu perlu segera dilakukan tindakan dan pada pekerja 2 dengan skor akhir yaitu 8 dan tingkat risiko tinggi, untuk itu perlu segera dilakukan tindakan. Skor RULA pada pekerja 1 dan 2 memiliki skor akhir yang sama yaitu 7, dengan tingkat risiko tinggi, untuk itu perlu dilakukan tindakan sekarang juga. Skor OWAS pada pekerja 1 dan 2 memiliki skor akhir yang sama yaitu 2, untuk itu perlu dilakukan perbaikan dan skor QEC pada pekerja 1 dan 2 memiliki skor akhir yang sama yaitu 81,48% dengan *action* dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya.

4.2.1.6 Analisa Tingkat Kelelahan Berdasarkan Metode IFRC

Kelelahan kerja merupakan menurunnya kapasitas kerja dan ketahanan kerja yang disebabkan oleh beban kerja yang dialami pekerja. Berdasarkan hasil rekapitulasi pada pekerja 1 didapatkan total skor stress individu sebesar 79, untuk itu diperlukan perbaikan segera. Berdasarkan hasil rekapitulasi pada pekerja 2 didapatkan total skor stress individu sebesar 77, untuk itu diperlukan perbaikan segera.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penilaian postur kerja dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS) dan *Quick Exposure Check* (QEC) menunjukkan bahwa pekerja pada stasiun kerja penyaringan yang menjadi subjek penelitian memiliki tingkat resiko yang beragam. Pada postur kerja dengan menggunakan metode REBA untuk pekerja 1 dan 2 memiliki nilai 10 dan 8 dengan risiko tinggi maka perlu tindakan segera, pada postur kerja dengan menggunakan metode RULA untuk pekerja 1 dan 2 memiliki nilai 7 dengan risiko tinggi maka dilakukan tindakan sekarang juga, pada postur kerja dengan menggunakan OWAS untuk pekerja 1 dan 2 memiliki nilai 2 maka perlu dilakukan perbaikan dan pada postur kerja dengan menggunakan metode QEC untuk pekerja 1 dan 2 memiliki nilai 81,48% maka perlu dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya.
2. Tingkat kelelahan pekerja pada stasiun kerja penyaringan dengan menggunakan metode *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) untuk pekerja 1 memiliki total skor stress individu sebesar 79 maka tingkat kelelahan termasuk dalam kategori diperlukan perbaikan segera dan untuk pekerja 2 memiliki total skor stress individu sebesar 77 maka tingkat kelelahan termasuk dalam kategori diperlukan perbaikan segera.

5.2 Saran

Saran-saran yang dapat diberikan sebagai masukan atas dasar penelitian untuk dapat digunakan pada stasiun kerja penyaringan adalah sebagai berikut:

1. Segera lakukan perbaikan untuk para pekerja, dimana hasil dari pengukuran memiliki tingkat risiko yang tinggi.
2. Memberikan usulan perbaikan fasilitas kerja untuk mengurangi keluhan sakit yang dialami setelah melakukan aktivitas tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Muhammad. (2017). *Perbaikan Postur Kerja dan Area Kerja Pada Pabrik Kelapa Sawit*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- A.M. Sugeng Budiono, (2003). *Bunga Rampai Higiene Perusahaan Ergonomi (HIPERKES) dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Bridger, R. S. (2009). *Introduction To Ergonomics, Third Edition*. USA: CRC Press
- Bukhori, E. (2010). *Hubungan Fktor Risiko Pekerjaan Dengan Terjadinya Keluhan Musculoskeletal*. Jakarta: Universitas Islam Negri
- Darma, Subandoyo. *Pengukuran Postur Kerja dengan Metode Rapid UPPER Limb Assessment*. <http://www.rula.co.uk/survey.html>(Diakses pada 22 Jui 2021)
- Hardi, S Ikham. (2006). *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja di Bagian Produksi PT. Sermani Steel Makassar*. Makassar:Universitas Hasanuddin
- Hignett, S., & Mcatamney, L. (2000). *Rapid Entire Body Assessment (Reba)*. *Applied Ergonomics*, 31(2),201-205
- Isharyanti, Putri. Rahmaniyah Dwi & Wakhid Ahmad. (2019). *Analisis Beban Kerja dan Kelelahan Kerja pada Pegawai Bagian Penyelenggaraan E-Government*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Mc Atamney, Lynn. Nigel Corlett (2008). *Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Musculoskeletal Disorders*. *Journal of Applied Sciences* 8
- Monden, Tasuhiro. (2000). *Sistem Produksi Toyota Jilid 1.PPM*. Jakarta
- Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya

- Pangaribuan, D. (2009). *Analisa Postur Kerja*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Santi, R. C. (2016). *Pengukuran Human Error Pada Operator Pembuatan Patung Fiberglass dengan Metode HEART dan SHERPA*
- Santoso, G. (2013). *Manajemen Kelelahan Kerja*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Stanton, & Neville. (2005). *Handbook of Factors and Ergonomics Method*. London: CRC Press
- Sulistiyadi, K., & Susanti, S. L. (2003). *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*. Jakarta: Universitas Sahid Jakarta Indonesia.
- Sutalaksana, I. (2006). *Teknik Tata Cara Kerja Laboratorium Tata Cara*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB
- Susihono, Wahyu. (2012). *Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Dengan Pendekatan Metode OWAS*. *jurnal Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*
- Tarwaka. (2010). *Ergonomi Industri*. Surakarta: HARAPAN PRESS
- Wijaya, A. (2008). *Analisa Postur Kerja dan Perancangan Alat Bantu untuk Aktivitas Manual Material Handling Industri Kecil (Studi Kasus: Industri Kecil Pembuatan Tahu di Kartasuro)*. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2003). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: GunaWidya
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya
- Wignjosoebroto, S. (2008). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya



ANALISIS
POSTUR KERJA
DAN **KELELAHAN** PADA PEKERJA



Lahir di Kota Lhokseumawe Provinsi Aceh pada tanggal 02 November 1981, mengenyam Pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 1986 dan selesai pada tahun 1993, melanjutkan pendidikan menengah di SMPN I Lhokseumawe pada tahun 1993 hingga selesai pada tahun 1996 kemudian melanjutkan pendidikan pada SMA Negeri I Lhokseumawe pada tahun 1996 dan selesai pada tahun 1999. Program Pendidikan Strata Satu (S1) di tempuh di Universitas Islam Bandung Program Studi Teknik Industri pada tahun 1999 dan selesai pada tahun 2004 dengan menyandang gelar Sarjana Teknik (S.T) Penulis pernah mengajar di Mutiara Bunda International School di Bandung. Pada tahun 2006 hingga tahun 2016 aktif di Lembaga Pengembangan Bisnis (LPB) Wanita Mandiri-Exxon Mobil yang berfokus pada pengembangan usaha mikro khusus perempuan di Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe. Pada tahun 2008 mengajar di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh dengan konsentrasi pada bidang ilmu Ergonomi. Selanjutnya melanjutkan Pendidikan Strata 2 (S2) di Jurusan Teknik Industri Universitas Sumatera Utara pada Tahun 2011 dan selesai pada tahun 2014 dengan menyandang gelar Magister Teknik (M.T) Penulis juga mengelola Jurnal di Jurusan Teknik Industri dengan nama Internasional Engineering Journal (IEJ) sebagai Editor. Saat ini penulis sedang melanjutkan studi Program Doktorat (S3) Program Studi Ilmu Teknik Universitas Syiahkuala di Banda Aceh, aktif di beberapa organisasi baik yang berskala Nasional atau Internasional, aktif melaksanakan berbagai penelitian baik tingkat daerah maupun ditingkat nasional serta aktif menulis Artikel diberbagai Seminar Nasional atau Internasional dan di Jurnal bereputasi (Scopus/WOS) dan sering memberikan materi di berbagai Workshop atau Seminar serta masuk dalam 10 besar author di Science and Technology Index (SINTA) Universitas Malikussaleh



SEFA BUMI PERSADA
Jl. Malikussaleh No. 3
www.sefabumipersada.com
Telp. 085260363550

ISBN 978-623-6983-51-5

