

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka ini akan dibahas seputar ergonomi, faktor risiko pada juru masak terhadap kejadian MSDs dan metode penilaian ergonomi. MSDs sendiri merupakan gangguan yang terjadi pada sistem rangka. Faktor risiko terhadap MSDs dibagi menjadi tiga faktor risiko yaitu faktor risiko pekerjaan, faktor risiko personal dan faktor risiko lingkungan. Faktor risiko pekerjaan meliputi faktor risiko postur tubuh, beban kerja, frekuensi dan durasi. Faktor karakteristik individu meliputi masa kerja, usia pekerja, merokok, jenis kelamin. Faktor risiko lingkungan yaitu vibrasi dan temperatur. Metode penilaian ergonomi yang dipakai untuk menilai risiko pekerjaan pada penelitian ini yaitu metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*).

2.1. Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum alam. Ergonomi menurut IEA (*International Ergonomics Assosiation*) adalah studi yang mempelajari aspek anatomi, psikologi dan fisiologi manusia dengan lingkungan kerja yang memberikan perhatian optimal terhadap efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan pada lingkungan kerja sehingga dibutuhkan studi interaksi antara manusia, mesin dan lingkungan kerja dengan tujuan terwujudnya kesesuaian tugas dan kemampuan manusia.

2.1.1. Antropometri

Istilah antropometri berasal dari kata “antro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Dengan demikian antropometri memiliki arti telaah

tentang ukuran tubuh manusia dan mengupayakan evaluasi untuk melaksanakan kegiatannya dengan mudah dan gerakan-gerakan sederhana. Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik ukuran tubuh manusia dan bentuk serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain (Nurmianto, 2003).

Antropometri merupakan bidang yang berhubungan dengan dimensi-dimensi tubuh manusia, seperti volume, pusat titik berat dan masa (Pheasant, 1999). Pengukuran bagian tubuh ini terbagi menjadi 2 kelompok secara fungsional, yaitu statis dan dinamis. Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan ukuran tubuhnya karena dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti umur, jenis kelamin, suku dan jenis pekerjaan. Antropometri sangat penting untuk diperhatikan terutama dalam mendesain tempat kerja. *Engineering* antropometri biasanya berhubungan dengan berbagai aplikasi berdasarkan data yang digunakan untuk mendesain alat yang akan digunakan oleh manusia.

2.1.1.1 Ukuran Meja Kerja dan Tempat Duduk

Posisi tubuh dalam kerja sangat ditentukan oleh jenis pekerjaan yang dilakukan. Masing-masing posisi kerja mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap tubuh. Grandjean (1993) berpendapat bahwa bekerja dengan posisi duduk mempunyai keuntungan antara lain pembebanan pada kaki, pemakaian energi dan keperluan untuk sirkulasi darah berkurang. Namun sikap duduk yang terlalu lama dapat menyebabkan otot perut melemah dan tulang belakang akan melengkung sehingga cepat lelah.

Sikap duduk yang tegang dan kaku akibat kursi yang tidak sesuai dengan antropometri pemakai dapat menambah tekanan yang terjadi dan merupakan penyebab utama adanya masalah-masalah punggung (Grandjean, 1993).

Departemen Tenaga Kerja memberikan pedoman ukuran tempat duduk yang baik :

- a. Tinggi tempat duduk, diukur dari lantai sampai pada permukaan atas bagian depan alas duduk.

Kriteria : Tinggi alas duduk harus sedikit lebih pendek dari panjang lekuk lutut sampai ke telapak kaki

- b. Panjang alas duduk, diukur dari pertemuan garis proyeksi permukaan depan sandaran duduk dengan permukaan atas alas duduk.

Kriteria : harus lebih pendek dari jarak lekuk lutut sampai garis punggung

- c. Lebar tempat duduk, diukur pada garis tengah alas duduk melintang

Kriteria : harus lebih besar dari pinggul

- d. Sandaran pinggang

Kriteria : bagian atas sandaran pinggang tidak melebihi tepi bawah ujung tulang belikat dan bagian bawahnya setinggi garis pinggul

- e. Sudut alas duduk

Kriteria : alas duduk harus sedemikian rupa sehingga memberikan kemudahan pada pekerja untuk melaksanakan pemilihan-pemilihan gerakan dan posisi

- f. Bila keadaan memungkinkan, penyediaan tempat duduk yang ukurannya dapat diatur dianjurkan

Tinggi permukaan meja harus disesuaikan sehingga dapat mengurangi tekanan pada tulang belakang, otot leher dan otot bahu serta dapat meningkatkan kenyamanan saat bekerja. Jika landasan kerja terlalu rendah, tulang belakang akan membungkuk ke depan dan jika terlalu tinggi bahu akan terangkat dari posisi rileks sehingga menyebabkan bahu dan leher menjadi tidak nyaman.

Departemen Tenaga Kerja memberikan pedoman ukuran meja kerja yang baik :

- a. Tinggi meja kerja

Kriteria : tinggi permukaan meja kerja dibuat setinggi siku dan disesuaikan dengan sikap tubuh pada saat bekerja.

Untuk sikap berdiri, ukuran-ukuran yang diusulkan :

Pada pekerjaan-pekerjaan yang lebih membutuhkan ketelitian tinggi meja adalah 10-20 cm lebih rendah dari tinggi siku

Pada pekerjaan-pekerjaan yang memerlukan penekanan pada tangan, tinggi meja adalah 10-20 cm lebih rendah dari tinggi siku

b. Tebal daun meja

Kriteria : tebal daun meja dibuat sedemikian rupa sehingga dapat memberikan kebebasan bergerak pada kaki

c. Permukaan meja

Kriteria : rata dan tidak menyilaukan

d. Lebar meja, diukur dari pekerja ke arah depan

Kriteria : tidak melebihi jarak jangkauan tangan

2.1.2. Biomekanik

Merupakan elemen-elemen mekanik pada mahluk hidup, biomekanik pekerjaan lebih menitikberatkan pada karakteristik mekanik dan pergerakan dari tubuh manusia dan elemen-elemennya. Biomekanik pekerjaan sebagai bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara pekerja dan peralatan kerja, lingkungan kerja dan lainnya yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja dengan mengurangi terjadinya gangguan otot rangka. Biomekanik pekerjaan merupakan ilmu terapan dari berbagai disiplin ilmu, antara lain ilmu teknik, fisik dan biologi. Aspek-aspek yang tercakup dalam occupational biomechanics adalah modeling, antropometri, kinesologi, bioinstrumentasi, kerja mekanik dan evaluasi kapasitas kerja manusia (Pulat, 1997).

Biomekanika dapat digunakan untuk menjelaskan kekuatan tindakan otot berbeda-beda dalam tubuh. Dalam keadaan sehari-hari, para pekerja bidang kesehatan meneliti kombinasi otot antara tegangan, tekanan, membengkokkan (seperti huruf S), puntiran dan melentur. Secara umum ada lima tingkatan tindakan yang berbeda pada tubuh :

- a. Tegangan, memuat gaya yang mana beban sama dan beban kebalikan adalah menjauh dari permukaan struktur, menghasilkan pembatasan dan perpanjangan
- b. Tekanan, digambarkan sebagai satu gaya yang mana beban sama dan beban kebalikan diterapkan ke arah permukaan struktur yang menghasilkan pelebaran dan pemendekan
- c. Membengkokkan (seperti huruf S) adalah suatu gaya dimana satu beban yang diterapkan paralel sampai permukaan struktur, menyebabkan kelainan bentuk bersudut internal
- d. Puntiran, digambarkan sebagai gaya dimana satu beban diberlakukan bagi satu struktur dalam suatu cara-cara tertentu yang menyebabkan sampai ke pergelangan tangan
- e. Melentur adalah suatu gaya dimana satu beban diberlakukan bagi satu struktur dalam suatu cara yang menyebabkannya menekuk sekitar satu poroe, sehingga membentuk kombinasi tegangan dan tekanan

(www.ohsa.bc.ca)

2.2. Pengertian MSDs

Musculoskeletal Disorders atau disingkat MSDs adalah cedera atau gangguan pada jaringan lunak (seperti otot, tendon, ligament, sendi, dan tulang rawan) dan sistem saraf dimana cedera atau gangguan ini dapat mempengaruhi hampir semua

jaringan termasuk saraf dan sarung tendon (OSHA, 2000). Terdapat perbedaan istilah MSDs pada beberapa negara. Di Amerika MSDs lebih dikenal *Cumulative Trauma Disorders* (CTD). Di Inggris dan Australia disebut dengan *Repetitive Strain Injury* (RSI). Dan di Jepang dan Skandinavia lebih dikenal dengan *Occupational Cervicobrachial Disorders* (OCD).

Penyakit MSDs ini diterjemahkan sebagai kerusakan trauma kumulatif. Terjadinya akibat proses penumpukan cedera/kerusakan kecil-kecil pada sistem muskuloskeletal akibat trauma berulang yang setiap kalinya tidak dapat sembuh sempurna, sehingga membentuk kerusakan cukup besar untuk menimbulkan rasa sakit (Humantech, 1995).

Gangguan pada sistem musculoskeletal ini hampir tidak pernah terjadi langsung, tetapi lebih merupakan suatu akumulasi dari benturan-benturan kecil maupun besar, terjadi secara terus-menerus dan dalam waktu yang relatif lama, bisa dalam hitungan hari, bulan atau tahun, tergantung dari berat ringannya trauma, sehingga akan terbentuk cedera yang cukup besar yang diekspresikan sebagai rasa sakit atau kesemutan, nyeri tekan, pembengkakan dan gerakan yang terhambat atau kelemahan pada jaringan anggota tubuh yang terkena trauma.

Trauma jaringan timbul karena kronisitas atau berulang-ulangnya proses penggunaan tenaga yang berlebihan (*overexertion*), peregangan berlebihan (*overstretching*) atau penekanan lebih (*overcompression*) pada suatu jaringan. Jaringan yang terkena bisa tendon, sarung tendon, saraf, pembuluh darah, ligamen dari pada tangan, pergelangan tangan, siku, bahu, leher, pinggang, pangkal paha, lutut dan pergelangan kaki.

MSDs dapat dibedakan menurut beratnya gangguan yaitu ringan, sedang dan berat (NIOSH, 1997). Adapun kondisi-kondisi yang termasuk gangguan

musculoskeletal diantaranya sebagai berikut : *bursitis, tendinitis, tenosinovitis, trigger finger, tension neck syndrome, dequervain's syndrome, carpal tunnel syndrome, guyon'n tunnel syndrome*, serta *low back pain*. Berikut contoh jenis-jenis

MSDs :

- a. *Carpal tunnel syndrome* yaitu tekanan pada syaraf di pergelangan tangan yang dapat menyebabkan penutupan sendi/urat ataupun urat sendi mengalami iritasi
- b. *Tendinitis* merupakan peradangan hebat atau iritasi pada urat/sendi yg berkembang ketika otot secara berulang-ulang terpajan oleh penggunaan berlebih dan kejanggalan penggunaan tangan, pergelangan, lengan dan bahu
- c. *Tenosynovitis* adalah sebuah peradangan hebat atau iritasi pada penutup urat/sendi yang berhubungan dengan gerakan flexion dan extension dari pergelangan tangan
- d. *Synovitis* adalah peradangan atau iritasi lapisan synovial (lapisan tulang sendi)
- e. *DeQuervain's disease* adalah tipe synovitis yang terjadi pada ibu jari kaki
- f. *Bursitis* adalah peradangan atau iritasi yang terjadi pada jaringan penyambung di sekitar sendi, biasanya terjadi pada bahu
- g. *Epicondylitis*, sakit pada siku yang berhubungan dengan rotasi berlebih dari lengan bawah atau membengkokkan pergelangan tangan secara berlebih
- h. *Thoracic Outlet syndrome* adalah tekanan pada system syaraf atau saluran pembuluh darah antara tulang iga pertama, clavicle (tulang leher), otot-otot thorax dan bahu
- i. *Cervical radiculopathy* adalah tekanan dasar system saraf pada leher
- j. *Ulnar nerve entrapment* adalah tekanan pada syaraf ulnar pada pergelangan

(Sluiter et al, 2001)

2.3. *Material Manual Handling*

2.3.1. *Pengertian Material Manual Handling*

Setiap kegiatan yang membutuhkan penggunaan tenaga yang dikeluarkan oleh seseorang untuk mengangkat atau menurunkan, mendorong atau menarik, membawa atau memindahkan, memegang atau menahan benda hidup atau tidak hidup (*National Occupational Health and Safety Commission, National Standard for Manual Handling. Canberra:AGPS, 1990*). Manual handling tidak hanya berarti mengangkat atau membawa sesuatu saja, namun manual handling meliputi mendorong, membawa, menggapai, memegang dan tindakan ringan yang berulang (OS&S, 2003). Berdasarkan hal tersebut, maka menjadi jelas bahwa masalah manual handling merupakan aktivitas yang dominan dalam melaksanakan tugas keseharian di lingkungan kerja.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan mengangkat dan membawa adalah:

- a. Beban, jarak membawa dan intensitas pembebanan
- b. Kondisi lingkungan kerja, yaitu keadaan lantai yang licin, kasar, naik turun, dll
- c. Ketrampilan pekerja
- d. Peralatan bekerja beserta keamanannya

2.3.2. *Faktor-faktor Risiko Material Manual Handling terhadap MSDs*

Faktor risiko dari MSDs ini yaitu aktivitas kerja fisik dalam kondisi yang berisiko, sehingga menyebabkan rusaknya jaringan untuk waktu yang lama. Aktivitas kerja fisik dapat menyebabkan cedera ringan pada jaringan otot dan tendon. Cedera ini terjadi akibat penurunan aliran darah atau adanya ketegangan pada jaringan, hal ini dapat menyebabkan tekanan pada syaraf, kerusakan tendon, ketegangan otot atau kerusakan sendi. Cedera pada otot dapat disebabkan oleh tekanan langsung pada otot akibat adanya trauma maupun akibat ketegangan otot.

Ketegangan otot dapat terjadi secara mendadak ataupun kronis secara terus-menerus yang dapat menyebabkan nyeri menjadi progresif, cedera otot biasanya menyebabkan pembengkakan, kerusakan jaringan dan pendarahan.

Faktor risiko MSDs ini dapat dikategorikan sebagai berikut :

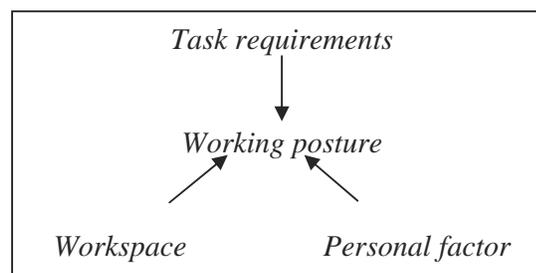
a. Faktor pekerjaan

Secara garis besar dibagi menjadi aspek fisik dan aspek organisasional. Aspek fisik meliputi postur kerja, beban, durasi, frekuensi, desain tempat kerja seperti ketinggian, jangkauan, jarak dan penanganan ganda. Sementara aspek organisasional berhubungan dengan organisasi kerja, dukungan tempat kerja, pengontrolan selama bekerja, target kerja dan lainnya.

1) Postur tubuh

Postur adalah posisi relatif bagian tubuh tertentu pada saat bekerja yang ditentukan oleh ukuran tubuh, desain area kerja dan task requirements serta ukuran peralatan/benda lainnya yang digunakan saat bekerja (Pulat, 1992). Postur dan pergerakan memegang peranan penting dalam ergonomi. Salah satu penyebab utama gangguan otot rangka adalah postur janggal (*awkward posture*). Hal-hal yang dapat mempengaruhi postur tubuh ketika bekerja adalah karakteristik pekerjaan (kebutuhan pekerja), desain tempat kerja dan faktor personal pekerja seperti yang ditunjukkan pada bagan berikut ini :

Gambar 2.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi postur tubuh dalam bekerja



(Bridger, 1995)

Tabel 2.3. Faktor yang mempengaruhi postur tubuh (Bridger, 1995)

Faktor	Contoh
Karakteristik pengguna (faktor personal)	Umur Antropometri Berat badan Kebugaran (olah raga) Pergerakan sendi (banyaknya persendian) Masalah musculoskeletal terbaru Cidera atau operasi awal Penglihatan <i>Handedness</i> Kegemukan
Kebutuhan pekerjaan/kegiatan	Kebutuhan visual Kebutuhan manual (posisi tenaga) Masa waktu Periode istirahat Pekerjaan yang mobile/tidak atau kecepatan dalam bekerja
Desain tempat kerja	Dimensi tempat duduk Dimensi permukaan tempat kerja Desain tempat duduk Dimensi ruang kerja (ruang untuk kepala, ruang untuk kaki) Keleluasaan pribadi Kualitas dan tingkat iluminasi

Postur normal atau yang sering disebut juga postur netral yaitu postur dalam proses yang sesuai dengan anatomi tubuh, sehingga tidak terjadi pergeseran atau penekanan pada bagian penting tubuh, seperti organ tubuh, saraf, tendon, otot, dan tulang, membuat keadaan menjadi rileks dan menyebabkan kelelahan system musculoskeletal/sistem tubuh lainnya (Satrya, 1999).

Postur janggal adalah deviasi (pergeseran) dari gerakan tubuh/anggota gerak

yang dilakukan oleh pekerja saat melakukan aktivitas dari postur/posisi normal secara berulang-ulang dan dalam waktu yang relatif lama. Gerakan postur janggal ini adalah salah satu faktor untuk terjadinya gangguan, penyakit, atau cidera pada sistem muskuloskeletal (Humantech, 1995).

Menurut Weiner (1992), postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung lama dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan stres pada bagian tubuh tertentu, yang disebut dengan *postural stress* akibat dari postur tubuh yang jelek.

Tabel 2.3. Postur-postur janggal dan alokasi kemungkinan terjadinya sakit

Postur Janggal	Alokasi kemungkinan terjadinya sakit atau gejala lainnya
Berdiri	Pada kaki, region lumbal
Duduk tanpa dukungan lumbar	Pada region lumbar
Duduk tanpa dukungan punggung	Pada otot-otot punggung
Duduk tanpa footrest (tumpuan kaki) yang baik dengan ketinggian yang sesuai	Pada lutut, kaki, dan region lumbar
Duduk dengan mengistirahatkan bahu pada permukaan alat kerja yang terlalu tinggi	Pada bahu dan otot-otot leher
Tangan meraih sesuatu yang sulit terjangkau (jauh/tinggi)	Pada bahu dan lengan bagian atas
Kepala mendongak	Pada region leher
Posisi membungkuk, punggung yang mengarah ke depan	Pada region lumbar dan otot-otot punggung
Semua posisi tegang	Pada semua otot (karena semua otot terlibat)
Posisi ekstrim yang terus-menerus pada setiap sendi	Pada semua sendi (karena semua sendi terlibat)

Postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan stress pada bagian tubuh tertentu, yang biasa disebut dengan “*postural stress*”. Gejala yang timbul yaitu kelelahan, nyeri, gelisah atau tidak tenang. Postur kerja yang baik menjamin kerja otot statis seminimal mungkin, sehingga memungkinkan seseorang melakukan pekerjaan dengan seefektif mungkin tanpa kerja otot tambahan. Postur kerja bervariasi lebih baik dari postur kerja yang monoton, dan postur kerja yang statis dan santai lebih baik daripada postur kerja yang statis dan tegang.

Kegiatan juru masak terkait postur tubuh yang tidak seimbang yaitu kepala menunduk kebawah saat memasak, jangkauan yang berlebihan saat menyiapkan makanan, jangkauan saat mengambil bumbu-bumbu, ditambah lagi area dapur yang kecil sehingga tidak dapat bergerak dengan nyaman.

2) Frekuensi

Gerakan yang berulang-ulang jika dilakukan secara terus-menerus (setiap beberapa detik) untuk durasi yang lama seperti 8 jam akan mendorong fatigue dan ketegangan otot tendon. Ketegangan otot tendon akan dapat dipulihkan bila ada jeda waktu istirahat yang digunakan untuk peregangan otot. Dampak dari gerakan yang berulang-ulang akan meningkat bila gerakan tersebut dilakukan dengan postur janggal dan beban yang berat. Frekuensi gerakan postur janggal $\geq 2x$ /menit merupakan faktor risiko terhadap siku, bahu, leher, punggung dan kaki. Kegiatan mencincang dan memotong saat menyiapkan makanan memerlukan gerakan yang berulang yang dapat menjadi salah satu risiko MSDs. MSDs terkait dengan *repetitive*, gerakan dalam waktu singkat. Kejadian penyakit telah ditemukan pada pekerjaan dengan tingkat pengulangan yang tinggi dan memerlukan pengerahan tenaga yang besar.

Tabel 2.3 Tipe pekerjaan yang menyebabkan MSDs

Tipe pekerjaan	Jenis Penyakit
Ekstensi berulang dari pergelangan tangan dan atau jari-jari	Tennis elbow
Gerakan "memeras pakaian" (fleksi/ekstensi dengan pronation/supination dan genggaman bertenaga) berulang	<i>Tenosynovitis</i> , terutama <i>De Quervain's</i>
Penyimpangan radial dan ulnar berulang, terutama dengan genggaman kuat	<i>Tenosynovitis</i> , terutama <i>De Quervain's</i>
Pronation/supination berulang dengan penyimpangan ulnar pergelangan tangan, contoh memutar dengan tang	<i>Tenosynovitis</i> , terutama <i>De Quervain's</i> , tennis elbow, <i>carpal tunnel syndrome</i>
Gerakan menggenggam berulang dengan fleksi pada pergelangan tangan	<i>Tenosynovitis</i>
Fleksi/ekstensi berulang pada pergelangan tangan, terutama jika dikombinasikan dengan <i>pinch grip</i> atau <i>power grip</i>	<i>Carpal tunnel syndrome</i>
Tekanan lama pada siku, terutama jika siku dalam keadaan fleksi	<i>Ulnar nerve entrapment</i> pada siku
Aplikasi berulang dari tekanan pada tangan, dengan pergelangan tangan dalam posisi ekstensi	<i>Ulnar nerve entrapment</i> pada pergelangan tangan
Peralatan yang menyebabkan penyimpangan radial pada pergelangan tangan, terutama jika dikombinasikan dengan ekstensi dan pronation	Tennis elbow
Peralatan dengan pelatuk, terutama jika pegangan terlalu luas sehingga terjadi ekstensi pada tulang sendi <i>proximal interphalangeal</i>	<i>Tenosynovitis</i>

Hal yang tidak mungkin untuk menentukan secara tepat tingkat gerakan berulang secara berarti meningkatkan risiko, karena banyak faktor yang terlibat. Namun

sebagai gambaran kasar, bahwa ada kemungkinan peningkatan kejadian dari MSDs dalam pekerjaan dengan karakteristik :

- Lebih dari 1500-2000 gerakan berulang tiap jam
- Waktu putaran kurang dari 30 detik, terutama jika lebih dari setengah dilakukan oleh rangkaian tunggal dari gerakan berulang

(Pheasant, 1991)

3) Durasi

Pekerjaan yang menggunakan otot yang sama untuk durasi yang lama dapat meningkatkan potensi timbulnya *fatigue* dan menyebabkan MSDs, bila waktu istirahat/pemulihan tidak mencukupi. Durasi terjadinya postur janggal yang berisiko bila postur tersebut dipertahankan lebih dari 10 detik (Humantech, 1995).

4) Beban

Istilah beban tidak sama dengan berat, beban menunjuk kepada tenaga. Dalam penilaian risiko, berat hanyalah salah satu aspek dari beban terhadap tubuh, beban maksimal yang diperbolehkan untuk diangkat oleh orang dewasa yaitu 23-25 kg untuk pengangkatan *single* (tidak berulang). Bentuk dan ukuran objek ikut mempengaruhi hal tersebut, semakin kecil objek semakin baik agar dapat diletakkan sedekat mungkin dari tubuh. Ukuran objek yang dapat membebani otot pundak/bahu dengan lebar lebih dari 300-400 mm, panjang lebih dari 350 mm dan ketinggian lebih dari 450 mm.

Bentuk objek harus mempunyai pegangan, tidak ada sudut tajam dan tidak dingin atau panas saat diangkat. Mengangkat objek tidak boleh hanya mengandalkan kekuatan jari karena kemampuan jari terbatas sehingga dapat menyebabkan cedera pada jari (Baiduri, 2004). Pekerjaan yang menggunakan

tenaga besar dapat membebani otot, tendon, ligament dan sendi. Semakin besar tenaga yang digunakan maka semakin besar kerja otot yang diikuti oleh beberapa perubahan fisiologi yang penting untuk meningkatkan tenaga tersebut, aspek lain yang dapat mempengaruhi beban ialah :

- Jarak beban dari tubuh
- Ketinggian beban
- Jarak pengangkatan
- Postur pengangkatan
- Kecepatan pergerakan

Pekerja dapur banyak melakukan kegiatan terkait dengan membawa objek dengan berbagai tingkatan beban, contohnya membawa bungkusan bahan makanan, memindahkan peralatan masak atau menempatkan peralatan masak dan peralatan makan seperti gelas dan piring ke dalam rak.

b. Faktor karakteristik individu

1) Umur

Pertambahan umur menyebabkan penurunan kemampuan kerja jaringan tubuh (otot, tendon, sendi dan ligament). Penurunan elastisitas tendon dan otot meningkatkan jumlah sel mati sehingga terjadi penurunan fungsi dan kapabilitas otot, tendon, ligament yang akan meningkatkan respon stres mekanik sehingga tubuh menjadi lebih rentan terhadap MSDs. Dengan demikian terdapat kecenderungan umum bahwa risiko MSDs meningkat seiring dengan pertambahan umur.

2) Masa kerja

Penyakit MSDs ini merupakan penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang dan bermanifestasi. Jadi semakin lama waktu bekerja atau

semakin lama seseorang terpajan faktor risiko MSDs ini maka semakin besar pula risiko untuk mengalami MSDs (Guo, 2004).

3) Jenis kelamin

Secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah dibandingkan dengan pria. Sehingga wanita lebih berisiko mengalami MSDs dibandingkan wanita.

4) Merokok

Kebiasaan merokok akan menurunkan kapasitas paru-paru sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen akan menurun. Bila perokok dituntut melakukan tugas dengan pengerahan tenaga yang besar maka akan lebih mudah mengalami kelelahan karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pebakaran karbohidrat terhambat dan terjadi penumpukan asam laktat dan terjadilah nyeri otot.

5) Riwayat penyakit MSDs

Seseorang dengan riwayat *low back pain* mempunyai kecenderungan untuk mengalami kejadian lanjutan.

c. Faktor lingkungan

1) Temperatur, kelembaban dan sirkulasi udara

Dalam temperatur dan kelembapan yang tinggi dapat mempengaruhi kesehatan dan kenyamanan pekerja dapur dan berkontribusi terjadinya heat stress dan menyebabkan kondisi yang cepat lelah. Pekerja yang melakukan aktivitas material manual handling akan lebih berisiko jika lingkungan kerja bersuhu tidak nyaman (dibawah 19° C atau diatas 26°C) (Pulat, 1997).. Dalam dapur diperlukan system ventilasi yang baik dan memelihara kualitas udara dengan pembersihan secara teratur dan memelihara alat ekstraksi asap. Sementara itu pekerja dapur juga berisiko terpajan dalam temperature yang rendah pada kegiatan menyimpan dan mengambil persediaan bahan makanan ke dalam *freezer*

yang besar. Temperatur dingin dapat meningkatkan risiko ketegangan otot dan hilangnya daya ketangkasan/kecekatan.

2) Vibrasi

Vibrasi dari peralatan seperti mixer menjadi faktor risiko jika pekerja terpapar secara terus-menerus atau berada pada intensitas tinggi, yang mungkin didapat dari penggunaan peralatan, Pekerja yang mengalami vibrasi dapat menyebabkan perubahan sirkulasi sehingga menyebabkan mati rasa pada tangan sehingga membutuhkan tenaga lebih saat menggeggam.

2.3.3. Pekerjaan Pelayanan Makanan yang Berisiko Terhadap MSDs :

a. *Manual handling* dengan beban berat

- 1) Mengangkat atau memindahkan bahan makanan
- 2) Jangkauan tangan yang berlebihan (*over-stretching*) saat menjangkau item yang berat dan besar dari rak atas
- 3) Postur yang tidak tepat saat mengangkat beban berat

b. Memotong makanan

- 1) Meja kerja yang tidak sesuai dengan tinggi pekerja
- 2) Penggunaan tenaga berlebihan saat memotong makanan
- 3) Penggunaan perkakas dan pisau yang desainnya tidak ergonomis sesuai dengan kenyamanan dan meningkatkan *power grip*
- 4) Penggunaan pisau yang tumpul dapat meningkatkan penggunaan tenaga yang berlebih
- 5) Tindakan berulang pada lengan bawah saat memotong

c. Penanganan objek yang panas dan berat

- 1) Hal ini terutama saat jika objek yang diangkat mengandung cairan sehingga akan bergerak dan merubah pusat gravitasi objek

- d. Memutar badan saat memasak
 - 1) Pergerakan tangan yang cepat dan berulang saat mencampur bahan/mengaduk
- e. Menyediakan masakan
 - 1) Penggunaan tenaga yang berlebihan saat menyajikan banyak muatan dalam papan
 - 2) Menyediakan makanan hanya dengan satu tangan
 - 3) Jangkauan yang berlebihan saat menyajikan makanan di meja
- f. Mengangkat dan memindahkan kursi/meja
- g. Mengumpulkan dan merapikan makanan
 - 1) Menangani nampan yang kelebihan peralatan makanan
 - 2) Mengumpulkan banyak nampan tanpa bantuan mesin
- h. Membersihkan peralatan masak

Risiko terkait pekerjaan mencuci peralatan masak dengan menggunakan mesin yaitu :

 - 1) Berdiri lama saat membersihkan peralatan masak
 - 2) Duduk tanpa sandaran terlalu lama saat membersihkan peralatan
 - 3) Membungkuk saat membersihkan makanan di bak cuci yang dalam
 - 4) Kegiatan mengangkat dan membawa tumpukan piring dan peralatan masak yang berat
 - 5) Punggung pekerja berulang kali dalam posisi twisting dan bending menghadap bak cuci
 - 6) Jangkauan janggal sepanjang kegiatan mencuci menghadap bak cuci
 - 7) Menggenggam piring dan peralatan masak menggunakan ujung jari (*pinch grips*)

- 8) Posisi berdiri atau jongkok dalam waktu yang cukup lama
- 9) Pergerakan bahu dan pergelangan tangan yang berulang-ulang saat menggosok panci dan sejenisnya
- 10) Penggunaan tenaga yang berlebihan pada tangan saat menggosok panci dan peralatan masak lainnya

i. Penyimpanan

Piring, panci dan makanan akan ditempatkan dalam rak di tempat penyimpanan dingin dan kering. Risiko yang mungkin timbul yaitu :

- 1) Pengangkatan dengan tenaga yang besar pada objek yang berat
- 2) Jangkauan janggal dan berulang atau bending pada rak yang lebih tinggi maupun yang lebih rendah

j. Berdiri atau duduk terlalu lama

- 1) Juru masak, kasir, pelayan dan bar-tender berdiri dalam waktu yang lama selama bekerja

<http://www.labour.gov.hk/>

2.4. Metode-metode Ergonomi

a. *The HSE Manual Handling Assesment Chart (MAC)*

Metode ini dikembangkan oleh HSE/HSL didasarkan pada metode pemeriksaan pekerjaan manual handling yang telah ada sebelumnya yaitu : QEC, REBA, OWAS, The 1991 *NIOSH Lifting Equation*. Garis besar metode MAC adalah asumsi bahwa risiko MSDs dari pekerjaan manual handling dapat dinilai dengan menggunakan model penambahan.

b. *Revised NIOSH Lifting Equation*

Institut Nasional untuk Kesehatan dan Keselamatan yang berasal dari Amerika (*National Institute for Occupational Safety and Health*) mengembangkan suatu perhitungan pengangkatan yang menentukan batas dari berat beban yang direkomendasikan (*Recommended Weight Limit*) dengan mengalikan suatu rangkaian nilai-nilai. Perhitungan ini mempertimbangkan mulai dari awal dan akhir dari ringgi pengangkatan, jarak pengangkatan secara vertikal, jarak raih, penggantian jarak, frekuensi pengangkatan (berdasarkan rata-rata mengangkat dalam pengangkatan per menit dan jangka waktu dalam jam), derajat genggaman tangan.

c. *Quick Exposure Checklist (QEC)*

QEC terdiri dari checklist yang mudah digunakan dan lembar penilaian untuk menilai pekerja. Postur pekerja, pergerakan punggung, bahu dan tangan, berat dari beban yang sedang diangkat, dan waktu yang disediakan untuk bekerja akan dievaluasi untuk menentukan paparan dari risiko fisik cedera bagian belakang.

Checklist QEC dirancang untuk :

- 1) Mengidentifikasi faktor risiko untuk pekerjaan terkait dengan cedera bagian belakang
- 2) Mengevaluasi level risiko untuk bagian tubuh yang berbeda
- 3) Menyarankan tindakan-tindakan yang perlu diambil untuk tujuan mengurangi paparan risiko
- 4) Mengevaluasi keefektifan intervensi ergonomi di tempat kerja
- 5) Mendidik para pekerja tentang risiko tulang belakang di tempat kerjanya

d. *Rapid Entire Body Assessment (REBA) Postural Analysis*

REBA adalah metode untuk menilai risiko pekerjaan yang berkaitan dengan cedera tulang belakang. REBA menilai risiko postur dari keseluruhan tubuh

pekerja, dengan mempertimbangkan postur statis dan dinamis, kemampuan beban manusia dan konsep gaya berat dalam posisi anggota tubuh bagian atas. Analisa dapat dilakukan sebelum dan sesudah pengamatan untuk menunjukkan bahwa perhitungan sudah dikerjakan untuk menurunkan risiko dari cedera. REBA merupakan pengembangan dari RULA, metode yang diuraikan di atas. Tetapi mengamati keseluruhan tubuh sehingga juga menilai punggung, kaki dan lutut.

e. *Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)*

Sistem OWAS memerlukan kegiatan yang aktif untuk diamati, direkam dan memperkirakan kemampuan yang dapat diterima. Informasi yang dikumpulkan selanjutnya yaitu membandingkan dengan kategori tindakan, apakah beberapa tindakan perbaikan perlu dilakukan untuk mengurangi risiko cedera.

f. PLIBEL

Metode ini merupakan identifikasi faktor stress musculoskeletal yang dapat memberikan efek injuri. Metode ini terdiri dari desain checklist untuk membantu pengamat menilai faktor risiko di tempat kerja. Bahaya terkait dengan lima area tubuh.

Tabel 2.4 Perbandingan Metode-metode Penilaian Ergonomi

	MAC	NIOSH	QEC	REBA	OWAS	PLIBEL
Tanggal	2002	1981, 1991	1999	2000	1977	1995
Output	Skor risiko	Lifting index	Tingkat aksi	Tingkat aksi	Kategori aksi	Checklist
Tipe output	Additive	Multiplicative	Jumlah skor	Kode ordinal	Kode ordinal	Dikotomi
Kuantitatif	Semi	Ya	Semi	Tidak	Tidak	Tidak
Fokus Injuri	Low back	L5/S1	WMSDs	WMSDs	Sistem muskuloskeletal	5 bagian tubuh
Penilaian	Kegiatan, postur, lingkungan	Kegiatan	Postur	Postur	Postur/beban	Postur
Beban	Ya	Ya	4 kategori	4 kategori	3 kategori	2 kategori
Ketinggian	5 kategori	Ya	3 kategori	NA	NA	3 kategori

mulai mengangkat						
Ketinggian akhir mengangkat	Tidak	Ya	NA	NA	NA	3 kategori
Jarak tangan horizontal	Ya	Ya	NA	NA	NA	2 kategori
Jarak pengangkatan	Tidak	Ya	NA	NA	NA	NA
Ukuran objek	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Frekuensi	Pengangkatan tiap menit	Pengangkatan tiap menit	3 kategori	2 kategori	NA	NA
Durasi	Tidak	Ya	3 kategori	2 kategori	NA	NA
Kualitas genggaman	3 kategori	3 kategori	NA	4 kategori	NA	2 kategori
Permukaan lantai	3 kategori	NA	NA	NA	NA	2 kategori
Faktor lingkungan lain	3 kategori	NA	4 kategori	NA	NA	Area, peralatan
Fleksi leher	NA	NA	3 kategori	2 kategori (3 dengan fleksi lateral)	NA	3 kategori
Rotasi leher	NA	NA	3 kategori	4 kategori	NA	3 kategori
Fleksi punggung	Kombinasi dengan jangkauan horizontal	NA	3 kategori	4 kategori	2 kategori (3 dengan rotasi punggung)	3 kategori
Asimetri punggung	Punggung berputar/side way bending	Task asimetri	Kombinasi dengan fleksi punggung	2 kategori	2 kategori (3 dengan fleksi punggung)	3 kategori
Postur lengan atas	Kombinasi dengan jangkauan horizontal	NA	3 kategori	6 kategori	NA	NA
Postur lengan bawah	NA	NA		2 kategori	NA	NA
Postur tangan/pergelangan tangan	NA	NA	2 kategori	3 kategori	3 kategori terkait ketinggian bahu	2 kategori
Postur/aksi kaki	NA		NA	4 kategori	7 kategori	4 kategori

2.5. Metode Penilaian Ergonomi *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Metode REBA digunakan untuk menilai postur pekerjaan berisiko yang berhubungan dengan *musculoskeletal disorders/work related musculoskeletal disorders* (WRMSDs). Metode REBA ini dapat digunakan ketika mengidentifikasi

penilaian ergonomi di tempat kerja yang membutuhkan analisa postural lebih lanjut. *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) (Hignett and McAtamney, 2000) telah mengembangkan metode untuk menilai jenis dari postur pekerjaan yang tidak bisa diprediksi, ini didapat pada jasa pelayanan kesehatan dan jasa industri lainnya. Data yang dikumpulkan mengenai postur tubuh, besarnya gaya yang digunakan, tipe dari pergerakan atau aksi, gerakan berulang dan rangkaian. Hasil dari skor REBA ini adalah dihasilkan untuk memperlihatkan indikasi dari tingkat risiko dan kondisi penting untuk tindakan yang akan diambil.

REBA dapat digunakan ketika penilaian tempat kerja mengidentifikasi bahwa dibutuhkan analisis postur yang lebih jauh, dimana :

- a. Keseluruhan tubuh digunakan
- b. Postur yang statis, dinamis, berubah cepat, atau tidak stabil
- c. Beban yang bergerak atau tidak bergerak yang ditangani secara sering atau tidak begitu sering
- d. Modifikasi terhadap tempat kerja, peralatan, pelatihan atau perilaku yang berisiko dari pekerja yang dimonitor saat sebelum dan sesudah perubahan

2.5.1. Prosedur Penilaian REBA

Langkah-langkah pemakaian metode REBA yaitu :

- a. Mengamati tugas

Mengamati tugas untuk merumuskan sebuah penilaian tempat kerja ergonomi yang umum, termasuk akibat dari tata letak dan lingkungan pekerjaan, penggunaan peralatan, dan perilaku pekerja dengan memperhitungkan risiko. Jika mungkin, rekam data menggunakan kamera atau video kamera

- b. Memilih postur untuk penilaian

Tentukan postur mana yang akan digunakan untuk menganalisis pengamatan pada langkah 1. Kriteria berikut ini dapat digunakan :

- 1) Postur yang paling sering diulang
- 2) Postur yang lama dipertahankan
- 3) Postur yang membutuhkan aktivitas otot atau tenaga paling besar
- 4) Postur yang menyebabkan ketidaknyamanan
- 5) Postur ekstrim, tidak stabil, terutama ketika tenaga dikerahkan
- 6) Postur ditingkatkan melalui intervensi, pengukuran kendali atau perubahan lainnya

Keputusan didasarkan pada satu atau lebih dari criteria diatas. Kriteria untuk memutuskan postur yang dianalisis harus dilaporkan dengan mencantumkan hasil atau rekomendasi.

c. Memberi nilai pada postur

Gunakan lembar penilaian dan nilai bagian tubuh untuk menilai postur. Nilai awal adalah untuk kelompok :

- Kelompok A : punggung, leher, kaki
- Kelompok B : lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan

Untuk postur kelompok B dinilai terpisah untuk sisi kiri dan kanan. Catat poin tambahan yang dapat ditambahkan atau dikurangi, tergantung pada posisi. Sebagai contoh, dikelompok B, lengan atas dapat ditunjang pada posisinya, sehingga nilainya dikurangi 1 dari nilai lengan atas tersebut

d. Memproses nilai

Tabel A digunakan untuk mendapatkan nilai tunggal dari punggung, leher, dan kaki. Nilai ini dicatat di tabel lembar penilaian dan ditambah dengan nilai beban untuk mendapatkan nilai A. Untuk Tabel B merupakan penilaian dari lengan

atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Bagian-bagian dari tabel B yang diukur yaitu bagian kanan dan kiri. Nilai kemudian ditambahkan dengan nilai genggam tangan untuk menghasilkan nilai B. Nilai A dan B dimasukkan ke dalam tabel C, kemudian didapatkan sebuah nilai tunggal, yaitu nilai C. kemudian diperoleh nilai REBA sesuai tabel level hasil REBA.

e. Menghitung angka REBA

Jenis aktivitas yang dilakukan diwakili oleh nilai aktivitas yang ditambahkan dengan nilai C untuk memberi nilai REBA (akhir).

f. Mengkonfirmasi tingkat tindakan dengan memperhitungkan level perubahan dari pengukuran kendali

Nilai level risiko REBA kemudian dibandingkan dengan nilai level perubahan, yaitu kumpulan nilai yang saling berhubungan untuk mengetahui tingkat pentingnya membuat suatu perubahan.

g. Penilaian ulang untuk berikutnya

Jika tugas berubah menjadi pengukuran pengendalian prosesnya dapat diulang. Nilai REBA yang baru dapat dibandingkan dengan yang sebelumnya untuk memonitor efektivitas perubahan.

Gambar 2.5. Metode penilaian REBA

REBA Employee Assessment Worksheet

Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), NIOSH, Pittsburgh, Applied Ergonomics 31 (2000): 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Step 3: Legs

Adjust: 30-50° Add +1
Add +2

Leg Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

Step 7a: Adjust...
If shoulder is rotated: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting handle and mid range power grip, point: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, point: +1
Hand hold not acceptable but possible, point: +2
No handles, awkward, unsafe w/ any body part, point: +3

Coupling Score

Step 12: Score B. Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Table C Score

Step 13: Activity Score

+1 = if one body part are held for longer than 1 minute (static)
+1 = Repeated small range actions (more than 4s per minute)
+1 = Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Activity Score

Table C Score + Activity Score = **Final REBA Score**

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: _____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2000 NIOSH

provided by Practical Ergonomics
rarker@ergonomart.com (815) 444-1667

Skor grup A terdiri dari postur (tubuh, leher dan kaki) dan Grup B terdiri dari postur (lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan) untuk bagian kanan dan kaki. Untuk masing-masing bagian, mempunyai skala penilaian postur ditambah dengan catatan tambahan untuk pertimbangan tambahan. Kemudian skor beban/besarnya gaya dan faktor perangkai/kopling. Hasil akhirnya adalah skor aktivitas. Skor C adalah dengan melihat Tabel C, yaitu dengan memasukkan Skor A dan Skor B. Skor REBA adalah penjumlahan dari skor C dan skor aktivitas. Tingkat risiko didapat pada Table Keputusan REBA.

Tabel 2.5. Hasil dari perhitungan REBA :

Tingkat Perubahan	Nilai REBA	Tingkat Risiko	Level Perubahan
0	1	Masih dapat diterima	Tidak perlu diubah
1	2-3	Rendah	Mungkin butuh perubahan

2	4-7	Sedang	Butuh perubahan
3	8-10	Tinggi	Secepatnya dirubah
4	11-15	Sangat tinggi	Harus dirubah sekarang

(Stanton, 2005)

2.5.2. Reliabilitas dan Validitas

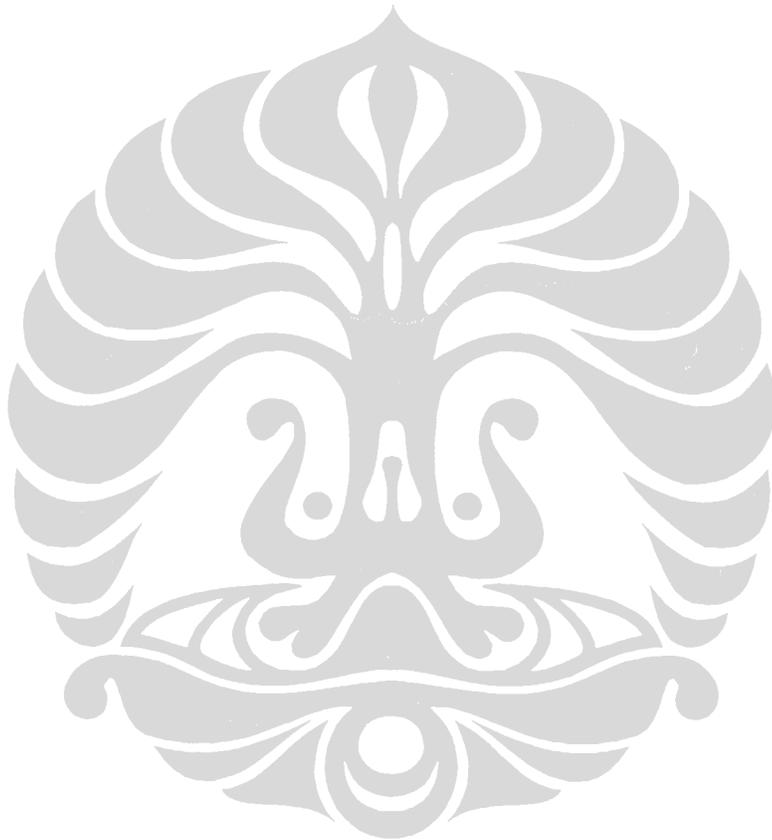
Reliability REBA dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama melibatkan tiga ergonomis/fisioterapis secara independen mengkode 144 kombinasi postur. Mereka berdiskusi menentukan skor postur, kemudian menghitung skor risiko tambahan untuk beban, genggaman dan kegiatan untuk menghasilkan hasil akhir skor REBA dalam range 1 sampai 15. Tahap kedua melibatkan dua workshop dengan 14 profesional kesehatan menggunakan REBA untuk mengkode lebih dari 600 contoh postur kerja dari industri pelayanan kesehatan, manufaktur dan elektronik. Dari tahap ini menetapkan validitas yang baik dari REBA dan selanjutnya REBA digunakan secara luas, terutama di industri kesehatan. Sebagai catatan, perubahan kecil dilakukan pada kode *upper-arm* selama proses validitas.

2.5.3. Alasan Penggunaan metode REBA

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode REBA untuk mengukur tingkat risiko ergonomi pada pekerja. Metode REBA relatif mudah digunakan untuk menganalisa beberapa bagian tubuh manusia yang berisiko mengalami MSDs, berikut beberapa alasan pemilihan metode ini:

- a. Dapat menganalisa semua jenis pekerjaan, terutama pada pekerjaan yang bagian tubuhnya memiliki postur janggal yang ekstrim tetapi dilakukan tidak lama
- b. Pemberian skor cukup rinci, range (jarak) untuk criteria penyimpangan lengkap, misalnya pada postur janggal membungkuk dari 0° - $>60^{\circ}$ memiliki empat kriteria skor

- c. Dapat digunakan untuk menilai postur kerja yang tidak terduga
- d. Menilai seluruh postur tubuh
- e. Menghitung penanganan beban secara tidak teratur

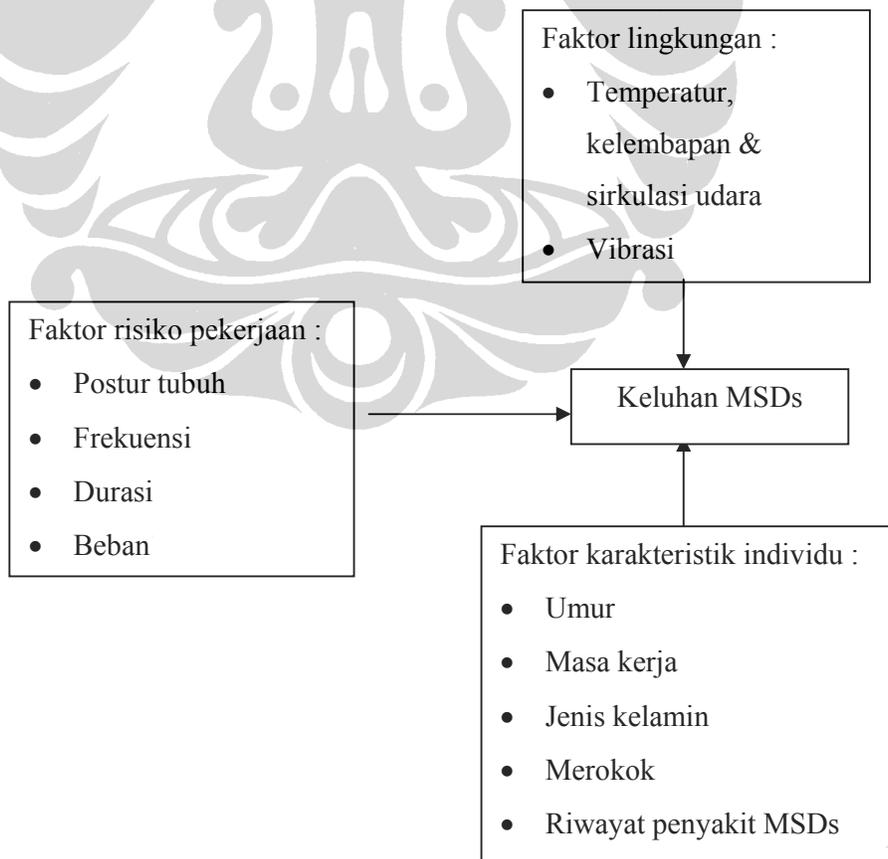


BAB 3

KERANGKA KONSEP

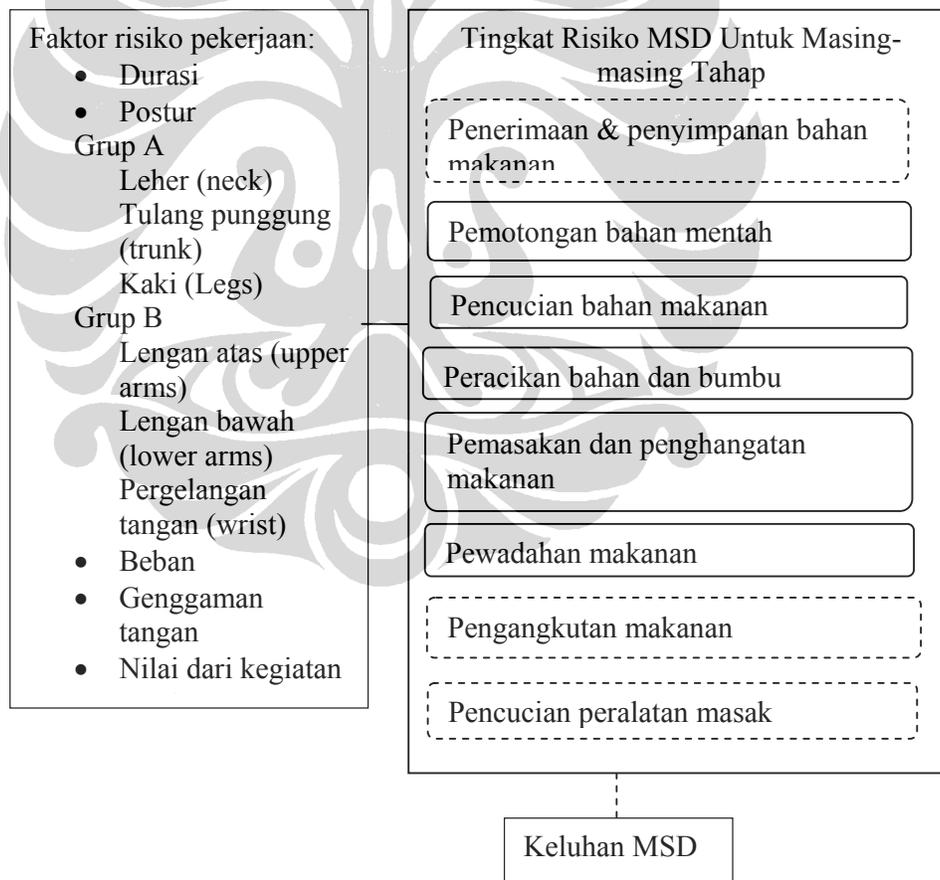
3.1. Kerangka Teori

Faktor risiko dari MSDs yaitu aktivitas kerja fisik dalam kondisi yang berisiko, sehingga menyebabkan rusaknya jaringan untuk waktu yang lama. Faktor risiko MSDs ini dapat dikategorikan yaitu faktor pekerjaan, lingkungan dan karakteristik individu. Faktor pekerjaan meliputi postur tubuh, beban, durasi, frekuensi, desain tempat kerja dan sebagainya. Faktor lingkungan meliputi temperatu, kelembapan dan sirkulasi udara serta vibrasi. Faktor karakteristik individu meliputi umur, masa kerja, jenis kelamin, rokok.



3.2. Kerangka Konsep

Penelitian dilakukan untuk menilai faktor risiko pekerjaan yaitu durasi, postur, beban, genggamannya dan nilai kegiatan dengan menggunakan metode REBA. Penilaian faktor-faktor risiko tersebut dilakukan terhadap masing-masing tahap pekerjaan. Pekerjaan penerimaan & penyimpanan bahan makanan, pengangkutan makanan dan pencucian peralatan masak tidak dilakukan penilaian risiko karena pekerjaan tersebut tidak dilakukan oleh juru masak di PT. Pusaka Nusantara dan bahkan dilakukan oleh pekerja sewaan tidak tetap, sementara penelitian ini dilakukan untuk menilai faktor risiko pekerjaan yang dilakukan juru masak. Kemudian dilakukan pengukuran keluhan MSDs pada pekerja.

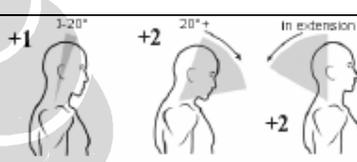
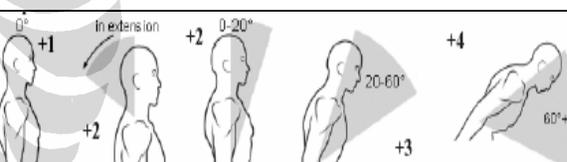
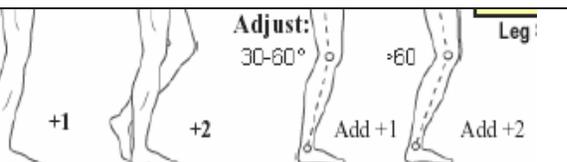


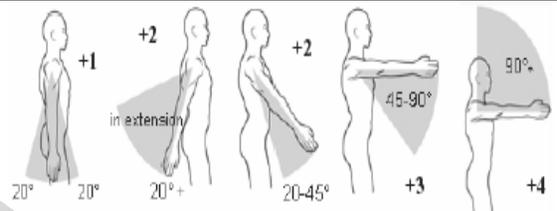
Keterangan :

———— : Variabel yang diteliti

----- : Variabel yang tidak diteliti

3.3. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
a.	Durasi	Lamanya waktu melakukan pekerjaan	Pengisian kuesioner	Kuesioner	<ul style="list-style-type: none"> - Semakin lama durasi pekerjaan lebih berisiko MSDs - Semakin sedikit durasi pekerjaan menjadi kurang berisiko MSDs
b.	Postur tubuh				
	Leher	Posisi leher saat melakukan aktivitas pekerjaan	Observasi	Kamera digital dan lembar penilaian REBA	 <p>Jika berputar mendapat tambahan nilai +1 Jika miring ke samping mendapat tambahan nilai +1</p>
	Tulang punggung	Postur tulang punggung saat pekerja melakukan aktivitas pekerjaan	Observasi	Kamera digital dan lembar penilaian REBA	 <p>Jika berputar mendapat tambahan nilai +1 Jika miring ke samping mendapat tambahan nilai +1</p>
	Kaki	Posisi kaki saat melakukan aktivitas pekerjaan	Observasi	Kamera digital dan lembar penilaian	

				REBA	
	Lengan atas	Posisi lengan atas saat melakukan aktivitas pekerjaan	Observasi	Kamera digital dan lembar penilaian REBA	 <p>Jika bahu diangkat mendapat tambahan +1 Jika bahu disertai lengan abducted/rotated mendapat tambahan +1 Jika diberi penahan mendapat tambahan -1</p>
	Lengan Bawah	Posisi lengan bawah saat melakukan aktivitas pekerjaan	Observasi	Kamera digital dan lembar penilaian REBA	
	Pergelangan tangan	Posisi pergelangan tangan saat melakukan aktivitas pekerjaan	Observasi	Kamera digital dan lembar penilaian REBA	 <p>Jika terdapat penyimpangan pada pergelangan tangan mendapat tambahan nilai +1</p>
c.	Beban atau tekanan	Besarnya beban yang terdapat pada	Observasi	Timbangan dan lembar	<p>0 = < 5 kg 1 = 5-10 kg</p>

		objek yang diangkat		penilaian REBA	2 => 10 kg Jika disertai dengan shock atau penambahan kekuatan dengan cepat maka mendapat tambahan nilai +1
d.	Coupling	Perangkai alat yang digunakan saat bekerja dan kesesuaian alat tersebut dengan tangan	Observasi	Kamera digital dan lembar penilaian REBA	Well fitting Handle and mid rang power grip, <i>good: +0</i> Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, <i>fair: +1</i> Hand hold not acceptable but possible, <i>poor: +2</i>
e	Aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> Lamanya waktu yang digunakan saat melakukan gerakan dalam posisi static Banyaknya siklus gerakan dengan postur janggal per satuan me nit termasuk gerakan repetitif 	Observasi	Lembar penilaian REBA dan <i>stop watch</i>	(+1) = Salah satu/ lebih dari anggota tubuh statis > 1 menit (+1) = Melakukan gerakan berulang > 4 kali dalam waktu 1 menit (+1) = perubahan postur dengan cepat/tidak stabil

f.	Tingkat risiko MSDs	Besarnya kemungkinan pekerja terkena MSDs		Lembar penilaian REBA	<ul style="list-style-type: none"> • Masih dapat diterima (nilai 1) • Rendah (nilai 2-3) • Sedang (nilai 4-7) • Tinggi nilai (8-10) • Sangat tinggi (11-15)
g.	Keluhan MSDs	Keluhan yang berhubungan dengan MSDs berupa rasa sakit, pegal, mati rasa, panas, bengkak atau kaku pada bagian tubuh yang terkena dampak	Pengisian kuesioner	Kuesioner	<ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak