

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan teori

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori-teori yang menunjang pengolahan data dari penelitian ini. Teori-teori tersebut merupakan tinjauan umum perusahaan, teori ergonomi, keluhan *musculoskeletal*, dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

2.1.1 Ergonomi

2.1.1.1 Pengertian dan Tujuan Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang mengkaji *interface* antara manusia dengan komponen sistem dengan segala keterbatasan dan kemampuan manusia yang menekankan hubungan optimal antara dengan lingkungan kerja sehingga tercipta sebuah sistem kerja yang baik dalam meningkatkan performansi, keamanan dan kepuasan pengguna. Dalam pendekatan ergonomi untuk mampu meningkatkan kualitas hidup manusia dalam suatu sistem aktivitas, faktor manusia di dalam seluruh sistem aktivitas tersebut dari hulu sampai hilir harus diberdayakan, sehingga mampu memberikan kinerja yang maksimal dan optimal. Ergonomi terbagi dua sudut pandang, yaitu ergonomi mikro dan ergonomi makro. Ergonomi Mikro adalah ergonomi yang mengkaji interaksi antara manusia-mesin, interaksi

antara manusia-lingkungan kerja, interaksi antara manusia-*software*, interaksi antara manusia-karyawan. Sedangkan ergonomi makro mengkaji interaksi antara manusia-organisasi yang melibatkan analisis sistem kerja dalam semua *level* organisasi (Surya, Warda, & H., 2013).

Maksud dan tujuan disiplin ergonomi adalah mendapatkan pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan lingkungan kerja. Dengan memanfaatkan informasi mengenai sifat-sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia yang dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia mesin yang optimal, sehingga dapat dioperasikan dengan baik oleh rata-rata operator yang ada. Sasaran dari ilmu ergonomi adalah meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, nyaman dan tentram. Aplikasi ilmu ergonomi digunakan untuk perancangan produk, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta meningkatkan produktivitas kerja (Nofirza & Syahputra, 2012:42).

Definisi ergonomi dapat dilakukan dengan menjabarkannya dalam fokus, tujuan, dan pendekatan mengenai ergonomi dimana dalam penjelasannya disebutkan sebagai berikut:

1. Secara fokus: Ergonomi memfokuskan diri pada manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur, dan lingkungan dimana sehari-hari manusia hidup dan bekerja.
2. Secara tujuan: Tujuan ergonomi ada 2, yaitu peningkatan efektivitas dan efisiensi kerja, serta peningkatan nilai-nilai kemanusiaan seperti peningkatan keselamatan kerja, pengurangan rasa lelah, dsb.

3. Secara pendekatan: Pendekatan ergonomi adalah aplikasi informasi mengenai keterbatasan-keterbatasan manusia, kemampuan, karakteristik tingkah laku, dan motivasi untuk merancang prosedur dan lingkungan tempat aktivitas manusia tersebut sehari-hari (Wijaya, Siboro, & Purbasari, 2016).

2.1.1.2 Tujuan Ergonomi

Tujuan utama dari ergonomi adalah mempelajari batasan-batasan pada tubuh manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan kerjanya baik secara jasmani maupun psikologis, selain itu juga untuk mengurangi datangnya kelelahan yang terlalu cepat dan menghasilkan suatu produk yang nyaman, enak dipakai oleh pemakainya. Menurut (Widodo, 2008), secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah :

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

2.1.2 Aspek-Aspek Ergonomi

Peranan manusia dalam hal ini akan didasarkan pada kemampuan dan keterbatasan yang berkaitan dengan aspek pengamatan, fisik maupun psikis. Demikian juga peranan atau fungsi mesin/peralatan yang menunjang operator dalam melakukan tugas yang ditentukan. Mesin/peralatan berfungsi menambah kemampuan manusia, tidak menimbulkan stress tambahan akibat beban kerja dan membantu melaksanakan kerja-kerja tertentu yang dibutuhkan tetapi berada diatas kapasitas atau kemampuan yang dimiliki manusia.

1. Sikap dan posisi kerja meliputi :
 - a. Mengurangi keharusan operator untuk bekerja dengan sikap dan posisi membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau jangka waktu lama.
 - b. Operator tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum yang bisa dilakukan.
 - c. Operator tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama dengan kepala, leher, dada atau kaki berada dalam sikap atau posisi miring.
 - 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.
 - e. Anthropometri dan dimensi ruang kerja

Data anthropometri segat berpengaruh bagi perancangan peralatan maupun fasilitas dalam sistem kerja. Anthropometri pada dasarnya menyangkut ukuran

fisik atau fungsi dari tubuh manusia saja tetapi juga dapat memiliki karakteristik lain seperti berat, umur, suku bangsa, dan lain-lain

f. Kondisi lingkungan kerja

Faktor ini merupakan faktor dimana memperhitungkan kemampuan seorang operator untuk beradaptasi dengan situasi dan kondisi lingkungan tertentu. Mungkin saja seorang operator mampu beradaptasi dengan lingkungan yang ada, tetapi pasti terdapat beban yang berlebih yang bisa terakumulasi dengan mengakibatkan stress yang berkepanjangan. Kondisi lingkungan kerja ini biasanya meliputi, hal temperatur ruangan, getaran, kelembaban udara, kebisingan, polusi udara, pencahayaan, dan lain-lain.

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 (Susihono & Prasetyo, 2012).

2.1.4 Pengertian Pemindahan Bahan

Salah satu bentuk peranan manusia adalah aktivitas pemindahan material secara manual yang disebut *Manual Material Handling* (MMH). MMH didefinisikan sebagai aktivitas mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, membawa atau memindahkan beban berat dengan tangan atau kekuatan tubuh. MMH adalah faktor yang paling mungkin terjadinya cedera WMSD (*Work-Related Musculo Skeletal Disorder*) karena dalam melakukan aktivitas MMH diperlukan posisi badan yang stabil dan kondisi badan yang bebas atau fleksibel. (Kadikon dan Nasrull abdol rahman, 2016).

Aktivitas MMH dalam pekerjaan industri banyak diidentifikasi beresiko besar sebagai penyebab penyakit tulang belakang akibat dari penanganan material secara manual yang berat dan posisi tubuh yang salah dalam bekerja. Aktivitas tersebut meliputi aktivitas dengan beban kerja yang berat, postur kerja yang salah dan pengulangan pekerjaan yang tinggi, serta adanya getaran terhadap keseluruhan tubuh (Rochman et al., 2015).

Sama halnya dengan ergonomi, banyak ahli dan organisasi yang mendefinisikan *manual material handling/manual handling*. Berikut merupakan beberapa definisi *manual handling* :

1. *Manual handling* merupakan kegiatan yang mencakup setiap tugas yang memerlukan seseorang untuk mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, menahan, dan membawa setiap objek (Work Safe NB, 2011)
2. *Seizing, holding, grasping, turning, or otherwise working with the hand or hands. Fingers are involved only to the extent that the are extension of the*

hand, such as to turn a switch or to shift automobile gears. handling means that the worker's hands move individual containers manual by lifting, lowering, filling, emptying, or c

3. *arrying them* (Cal/OSHA dan NIOSH, 2007).
4. *Manual handling* adalah suatu rangkaian aktivitas yang membutuhkan penggunaan tenaga manusia untuk mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, membawa atau memindahkan, memegang, menahan seseorang, hewan atau benda (*National Occupational Health and Safety Commission, National Standard for Manual Handling*, 1990)

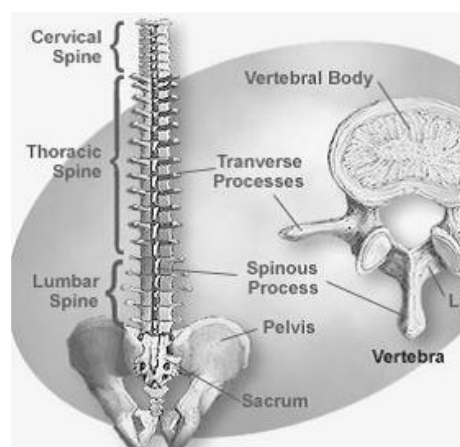
2.1.5 Sistem Kerangka dan Otot Manusia (*Musculoskeletal system*)

Di dalam tubuh manusia terdapat beberapa sistem koordinasi, dan salah satunya adalah sistem otot dan kerangka (*Musculoskeletal system*). Sistem ini sebenarnya tersusun oleh dua buah sistem, yaitu otot dan tulang. Keduanya saling berkaitan dalam menjalankan pergerakan tubuh manusia. Otot menempel pada bagian tulang untuk menggerakkan tulang rangka. Organ-organ tubuh manusia yang menyusun sistem ini meliputi tulang, Sambungan tulang rawan (*Cartilage*), ligament dan otot (Susihono & Prasetyo, 2012).

2.1.6 Anatomi Tulang Belakang

Struktur tulang belakang (*vertebral*) manusia tersusun dari 33 ruas tulang belakang yang tersusun menjadi 5 bagian. Berurutan dari bagian atas ke bawah tulang belakang terdiri dari 7 ruas tulang *cervical*, 12 ruas tulang *thoracic*, 5 ruas

tulang *lumbar*, 5 ruas tulang *sacral*, dan 4 ruas tulang kecil *coccygeal*. Setiap ruas tulang belakang dihubungkan dengan jaringan tulang rawan yang disebut dengan *intervertebral disk*. Fungsi dari bagian tersebut adalah sebagai peredam kejutan terhadap perubahan tulang dan pembatas ruang gerak tulang belakang (Susihono & Prasetyo, 2012).



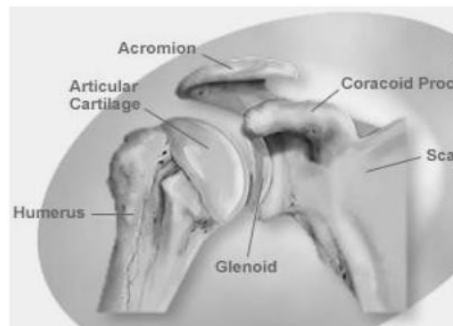
Gambar 2. 1 Sistem sambungan pada bagian tulang belakang

Susunan tulang belakang tersebut memiliki struktur tulang dan otot yang berbeda satu sama lain. Perbedaan tersebut memberikan berbagai macam gerakan yang dihasilkan oleh tulang belakang (Susihono & Prasetyo, 2012).

2.1.7 Anggota Gerak Tubuh Bagian Atas (*Upper Limb*)

Susunan gerak tubuh bagian atas (*Upper Limb*) terdiri dari bahu, siku, dan pergelangan tangan. Struktur bahu terbentuk atas dua tulang utama, yaitu scapula dan humerus. Kedua tulang tersebut membentuk sambungan glenohumeral yang

berfungsi untuk melakukan gerakan elevasi dan rotasi (Susihono & Prasetyo, 2012).

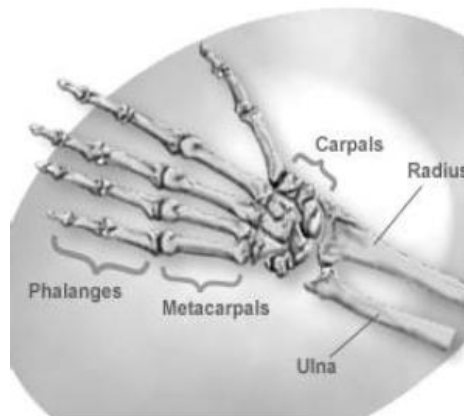


Gambar 2. 2 Sistem sambungan pada bagian bahu

Sambungan siku tersusun dari tulang humerus, ulna, dan radius dimana ketiganya dihubungkan dengan jaringan ligamen membentuk ulnar collateral ligament. Sambungan ini menempatkan masing-masing tulang yang unik, sehingga interaksi yang terjadi terbatas dan menyebabkan gerakan yang terbatas pula. Telapak tangan terdiri dari tulang kecil carpals, metacarpals, dan phalanges. Ketiga tulang tersebut menyatu dengan lengan bawah membentuk sambungan pergelangan tangan. Sambungan ini dapat melakukan gerakan penegangan dan pengendoran (Susihono & Prasetyo, 2012).



Gambar 2. 3 Sistem sambungan pada bagian siku



Gambar 2. 4 Sistem sambungan pada bagian pergelangan tangan

2.1.8 Muskuloskeletal Disorders (MSDs)

Muskuloskeletal Disorders adalah kelainan yang disebabkan oleh penumpukan cedera atau kerusakan kecil-kecil pada sistem *muskuloskeletal* akibat trauma berulang yang setiap kalinya tidak sempat sembuh secara sempurna, sehingga membentuk kerusakan cukup besar untuk menimbulkan rasa sakit (Rinawati & Romadona, 2016).

Keluhan pada sistem *muskuloskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan MSDs (Rinawati & Romadona, 2016).

2.1.9 Faktor Resiko Sikap Kerja Terhadap Gangguan *Musculouskeletal*

Sikap kerja yang sering dilakukan oleh manusia dalam melakukan pekerjaan antara lain berdiri, duduk, membungkuk, jongkok, berjalan dan lain-lain. Sikap

kerja tersebut dilakukan tergantung dari kondisi dalam sistem kerja yang ada. Jika kondisi sistem kerjanya yang tidak sehat akan menyebabkan kecelakaan kerja, karena pekerja melakukan pekerjaan yang tidak aman. Sikap kerja yang salah, canggung dan diluar kebiasaan akan menambah resiko cidera pada bagian *musculoskeletal* (Susihono & Prasetyo, 2012).

2.1.9.1 Sikap Kerja Berdiri

Berat tubuh manusia akan ditopang oleh satu ataupun kedua kaki ketika melakukan posisi berdiri. Aliran beban berat tubuh mengalir pada kedua kaki menjubtanah. Kestabilan tubuh ketika posisi berdiri dipengaruhi oleh posisi kedua kaki. Kaki yang sejajar lurus dengan jarak sesuai dengan tulang pinggul akan menjaga tubuh dari tergelincir. Selain itu perlu menjaga kelurusan antara anggota tubuh bagian atas dengan anggota tubuh bagian bawah. Sikap kerja berdiri memiliki beberapa permasalahan sistem muskuloskeletal. Nyeri punggung bagian bawah (*low back pain*) menjadi salah satu permasalahan posisi sikap kerja berdiri dengan sikap punggung condong ke depan. Posisi berdiri yang terlalu lama akan menyebabkan penggumpalan pembuluh darah *vena*, karena aliran darah berlawanan dengan gaya gravitasi. Kejadian ini bila terjadi pada pergelangan kaki dapat menyebabkan pembengkakan (Susihono dan Prasetyo, 2012).

2.1.9.2 Sikap Kerja Duduk

Ketika sikap kerja duduk dilakukan, otot bagian paha semakin tertarik dan bertentangan dengan bagian pinggul. Akibatnya tulang *pelvis* akan miring ke

belakang dan tulang belakang bagian *lumbar* akan mengendor. Mengendor pada bagian *lumbar* menjadikan sisi depan *invertebratal disk* tertekan dan sekelilingnya melebar atau merenggang. Kondisi ini akan membuat rasa nyeri pada punggung bagian bawah dan menyebar pada kaki. Ketegangan saat melakukan sikap kerja duduk seharusnya dapat dihindari dengan melakukan perancangan tempat duduk. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa posisi duduk tanpa memakai sandaran akan menaikkan tekanan pada *invertebratal disk* sebanyak 1/3 hingga 1/2 lebih banyak daripada posisi berdiri (Susihono & Prasetyo, 2012).

Sikap kerja duduk pada kursi memerlukan sandaran punggung untuk menopang punggung. Sandaran yang baik adalah sandaran punggung yang bergerak maju-mundur untuk melindungi bagian *lumbar*. Sandaran tersebut juga memiliki tonjolan kedepan untuk menjaga ruang lumbar yang sedikit menekuk. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi tekanan pada bagian *invertebratal disk* (Susihono dan Prasetyo, 2012).

2.1.9.3 Sikap Kerja Membungkuk

Salah satu sikap kerja yang tidak nyaman untuk diterapkan dalam pekerjaan adalah membungkuk. Posisi ini tidak menjaga kestabilan tubuh ketika bekerja. Pekerja mengalami keluhan rasa nyeri pada bagian punggung bagian bawah (*low back pain*) bila dikukan secara berulang dan periode yang cukup lama. Pada saat membungkuk tulang punggung bergerak ke sisi depan tubuh. Otot bagian perut dan sisi depan *invertebratal disk* pada bagian *lumbar* mengalami penekanan. Pada bagian *ligamen* sisi belakang dari *invertebratal disk* justru mengalami peregangan

atau pelenturan. Sikap kerja membungkuk dapat menyebabkan “*slipped disks*”, bila dibarengi dengan pengangkatan beban berlebih. Prosesnya sama dengan sikap kerja membungkuk, tetapi akibat tekanan yang berlebih menyebabkan *ligamen* pada sisi belakang *lumbar* rusak dan penekanan pembuluh syaraf. Kerusakan ini disebabkan oleh keluarnya material pada *invertebratal disc* akibat desakan tulang belakang bagian *lumbar* (Susihono dan Prasetyo, 2012).

2.1.9.4 Pengangkatan Beban

Adapun pengangkatan beban akan berpengaruh pada tulang belakang bagian *lumbar*. Pada wilayah ini terjadi penekanan pada bagian L5/SI (lempeng antara *lumbar* ke-5 dan *sacral* ke-1). Penekanan pada daerah ini mempunyai batas tertentu untuk menahan tekanan. *Invertebratal disc* pada bagian L5/S1 lebih banyak menahan tekanan daripada tulang belakang. Bila pengangkatan yang dilakukan melebihi kemampuan tubuh manusia, maka akan terjadi *disc herniation* akibat lapisan pembungkus pada *invertebratal disc* pada bagian L5/S1 pecah (Zetli, 2016).

2.1.9.5 Membawa Beban

Terdapat perbedaan dalam menentukan beban normal yang dibawa oleh manusia. Hal ini dipengaruhi oleh frekuensi dari pekerjaan yang dilakukan. Faktor yang paling berpengaruh dari kegiatan membawa beban adalah jarak. Jarak yang ditempuh semakin jauh akan menurunkan batasan beban yang dibawa (Susihono dan Prasetyo, 2012).

2.1.9.6 Kegiatan Mendorong Beban

Hal yang penting menyangkut kegiatan mendorong beban adalah tangan pendorong. Tinggi pegangan antara siku dan bahu selama mendorong beban dianjurkan dalam kegiatan ini. Hal ini dimaksudkan untuk menghasilkan tenaga maksimal untuk mendorong beban berat dan menghindari kecelakaan kerja bagian tangan dan bahu (Susihono dan Prasetyo, 2012).

2.1.9.7 Menarik Beban

Kegiatan ini biasanya tidak dianjurkan sebagai metode pemindahan beban, karena beban sulit untuk dikendalikan dengan anggota tubuh. Beban dengan mudah akan tergelincir keluar dan melukai pekerjaanya. Kesulitan yang lain adalah pengawasan beban yang dipindahkan serta perbedaan jalur yang dilintasi. Menarik beban hanya dilakukan pada jarak yang pendek dan bila jarak yang ditempuh lebih jauh biasanya beban didorong ke depan (Susihono dan Prasetyo, 2012).

Cara pengangkatan yang tidak baik dapat menimbulkan masalah dan keluhan MSDs. Oleh sebab itu diperlukan pengetahuan yang cukup untuk menangani material secara manual. Terdapat beberapa langkah sederhana yang dapat digunakan untuk memindahkan beban sehingga mencegah ketegangan otot punggung antara lain.

Langkah 1



Pikirkan sebelum mengangkat benda, apakah benda tersebut dapat ditangani sendiri atau tidak. Perkirakan berat beban, dan tidak mengangkat secara tiba-tiba.

Langkah 2



Posisikan kaki dengan mantap, usahakan posisi yang stabil. Pijakan kaki akan memengaruhi keseimbangan ketika memindahkan beban. Pekerja harus mempersiapkan kaki untuk mengatur kestabilan mereka, gunakan sepatu yang sesuai dan

Langkah 3



Pegang/cengkram beban dengan yakin dan baik. Sebisa mungkin arahkan beban sedekat mungkin dengan pusat tubuh. Hal tersebut akan memantapkan pegangan lebih kuat.

Langkah 4



Angkat beban secara perlahan dengan menggunakan lengan dan kaki, naikan beban secara bertahap, letakkan di lutut atau paha sementara kedudukan punggung diubah.

Langkah 5



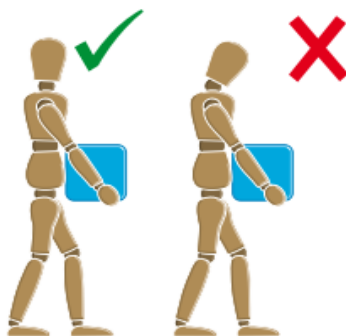
Jangan mencoba mengangkat dengan punggung (membungkuk). Jaga pinggang agar tetap lurus dengan cara menekukkan lutut. Pada posisi ini lutut tetap berjauhan dan benda ditempatkan diantara lutut (bertumpu pada kaki). Jangan memutar tubuh ketika mengangkat atau membawa beban.

Langkah 6



Setelah tubuh tegak pastikan beban sedekat mungkin dengan pusat tubuh selama pengangkatan, pindahkan beban secara perlahan untuk mengurangi risiko MSDs. Pegang bagian terberat beban dari samping. Gunakan sarung tangan untuk melindungi tangan dari pecahan, serta gunakan sepatu untuk melindungi kaki dari tertimpa beban.

Langkah 7



Pastikan kepala tidak menunduk/memandang pada beban pada saat pengangkatan. Jangan mengangkat beban secara berlebihan, karena terdapat perbedaan antara mengangkat dengan aman dan kemampuan mengangkat. Manusia dapat mengangkat beban berat namun belum tentu hal tersebut aman. Minta bantuan jika beban terlalu berat.

Selain faktor-faktor di atas terdapat faktor sekunder yang dapat menyebabkan keluhan *musculoskeletal* yaitu :

1. Tekanan

Apabila otot terus-menerus tekanan maka dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

2. Getaran

Geratan dengan frekuensi yang tinggi dapat menyebabkan kontraksi otot bertambah sehingga peredaran darah menjadi tidak lancar dan menimbulkan peningkatan asam laktat. Penimbunan asam laktat menyebabkan rasa nyeri pada otot. Pengaruh getaran tidak begitu signifikan pada pekerja paving, getaran tidak memiliki hubungan dengan terjadinya gangguan *musculoskeletal*. (Cindyastira, Russeng, & Wahyuni, 2014).

3. Mikroklimat

Paparan suhu dingin dan suhu panas dapat menurunkan kepekaan dan kekuatan sehingga menurunkan kekuatan otot. Untuk menetralkan suhu yang berbeda dengan suhu tubuh maka tubuh akan menggunakan energi untuk beradaptasi dengan lingkungan. Jika pasokan energi tidak terpenuhi maka peredaran darah akan tidak lancar yang berarti pasokan oksigen ke otot akan menurun dan menyebabkan penimbunan asam laktat yang dapat menyebabkan rasa nyeri otot.

4. Kebiasaan merokok

Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi seseorang merokok maka keluhan otot yang dirasakan akan semakin tinggi pula. Hal ini dapat terjadi karena rokok akan menurunkan kapasitas paru-paru sehingga *supply* oksigen akan

berkurang. Kurangnya pasokan oksigen ke otot akan menyebabkan penimbunan asam laktat yang dapat menyebabkan rasa nyeri otot.

Karakteristik individu juga merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kejadian MSDs. Menurut (Bukhori, 2010), hal ini meliputi umur, Indeks Masa Tubuh (IMT), masa kerja, dan tingkat pendidikan.

1. Umur

Pada umumnya keluhan otot skeletal akan mulai dirasakan pada usia produktif yaitu 25-65 tahun. Pada awalnya keluhan akan dirasakan sejak umur 35 tahun dan terus meningkat seiring bertambahnya umur. Makin bertambahnya umur menyebabkan ketahanan otot semakin menurun dan meningkatkan risiko cedera.

2. Anthropometri

Anthropometri adalah suatu pengukuran yang sistematis terhadap tubuh manusia, terutama seluk beluk dimensional ukuran dan bentuk tubuh manusia. Ukuran tersebut kemudian akan digunakan untuk merancang sarana kerja yang sesuai dengan keadaan tubuhnya. Dalam hal ini anthropometri akan diukur menggunakan Indeks Masa Tubuh (IMT). IMT merupakan salah satu faktor yang berisiko memengaruhi kejadian *musculoskeletal disorders* (MSDs) meskipun pengaruh yang diberikan sangat kecil. Pekerja yang tergolong obesitas memiliki potensi untuk terkena MSDs. Indeks Masa Tubuh (IMT) dikategorikan menjadi 4 yaitu:

Tabel 2. 1 Kategori Indeks Masa Tubuh (IMT)

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 - 18,4
Normal		18,5 - 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 - 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

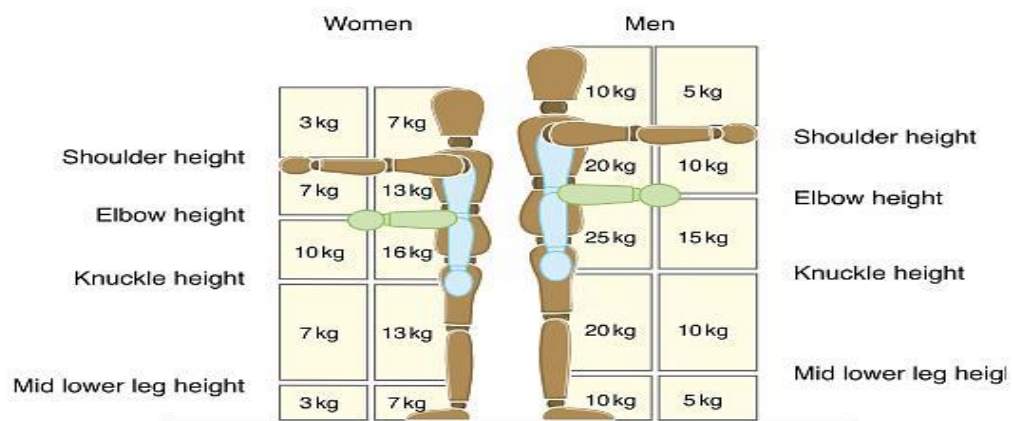
Sumber: Depkes (2011)

3. Masa Kerja

Masa kerja berhubungan dengan jangka waktu seseorang bekerja di suatu perusahaan. MSDs adalah penyakit yang terjadi setelah jangka waktu tertentu. Menurut (Cindyastira et al., 2014), semakin lama masa kerja seseorang maka semakin lama pula keterpaparan terhadap waktu dan jenis pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja sehingga akan menimbulkan berbagai keluhan fisik akibat pekerjaan.

4. Tingkat Pendidikan, Pengetahuan, dan Riwayat Pelatihan

Berdasarkan penelitian yang terdahulu, pekerja dengan pendidikan yang rendah akan memengaruhi nilai risiko karena pengetahuan seseorang tentang segala sesuatu yang dihadapi tidak lepas dari status pendidikan. Tingkat pendidikan yang tinggi akan memudahkan seseorang untuk menerima informasi khususnya terhadap kesehatan dan keselamatan kerja kaki dan lengan, usahakan beban agar dekat dengan pusat tubuh. Pria dan wanita memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengangkat beban secara manual, berikut merupakan beban maksimum yang disarankan berdasarkan jarak dari tubuh (*Health and Safety Executive* (UK), 2000).



Gambar 2. 5 Rekomendasi Beban Maksimum

2.1.10 Biomekanika Kerja

Biomekanika dari gerakan manusia adalah ilmu yang menyelidiki, menggambarkan dan menganalisa gerakan-gerakan manusia. Teknik dan pengetahuan untuk menganalisa biomekanika diambil dari pengetahuan dasar seperti fisika, matematika, kimia, fisiologi, anatomi, dan konsep rekayasa untuk menggambarkan gerakan pada segmen tubuh manusia dengan menganalisa gaya yang terjadi pada segmen tubuh tersebut didalam melakukan aktifitas sehari-hari (Muslimah et al., 2009:81)

Mekanika dalam tubuh mengikuti hukum Newton mengenai gerak, kesetimbangan gaya dan kesetimbangan momen. Hukum Newton mengenai gerak dinyatakan jika, gaya resultan yang bereaksi pada suatu partikel sama dengan nol, partikel tersebut akan tetap diam (bila semua dalam keadaan diam) atau akan bergerak dengan kelajuan tetap pada suatu garis lurus (bila semua dalam keadaan bergerak). Sebuah benda tegar dalam kesetimbangan jika gaya eksternal yang bereaksi padanya membentuk sistem gaya ekuivalen dengan nol (Muslimah et al., 2009).

Biomekanika kerja adalah salah satu bagian dari ilmu ergonomi dimana kita mempelajari dari segala aktivitas kita mulai dari yang ringan sampai dengan yang berat, data-data yang didapatkan digunakan untuk mendapatkan hasil yang baik dalam menyusun suatu pekerjaan manusia dengan memperhatikan kapan pekerja itu lelah, bagaimana keadaan tekanan darahnya pada saat sedang lelah, dan lain-lain dengan menggunakan beberapa metode baik langsung (fisiologi) atau dengan menentukan waktu standar atau suatu cabang ilmu yang berhubungan dengan lingkungan fisik disekitar tempat kerja, yang bertujuan untuk menyelidiki manusia dari segi kemampuan-kemampuannya, seperti kekuatan, daya tahan, kecepatan dan ketelitian. Lingkungan fisik disini menunjukkan semua keadaan yang terdapat disekitar tempat kerja yang akan mempengaruhi operator tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung.

Di samping itu untuk mendapatkan inklinasi (kemiringan) sudut posisi kaki atau tangan relatif terhadap horisontal agar gaya maksimum dapat diterapkan maka kondisi berikut haruslah dapat dipenuhi:

1. Analisa biomekanika secara global dengan mempertimbangkan kondisi masing-masing otot
2. Penyederhanaan model biomekanika yang berdasarkan pada sistem sambungan tulang untuk memprediksi pada ruas tulang belakang untuk mengangkat benda kerja.

2.1.11 *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Metode REBA pertama kali diperkenalkan oleh McAtamney dan Hignett pada tahun 1995 untuk menilai postur tubuh pekerja secara cepat melalui

pengambilan data postur pekerja dan selanjutnya dilakukan penentuan sudut pada batang tubuh, leher, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan (Martaleo, 2012).

REBA merupakan suatu metode untuk mengidentifikasi dan mengukur posisi kerja ergonomis yang memberikan kontribusi terhadap kejadian *musculoskeletal disorders* (MSDs) dan menyelidiki penyebabnya. REBA sangat cocok untuk menilai risiko ergonomi dari aktivitas yang bersifat statis, dinamis, dan melibatkan perubahan postur tubuh secara cepat/mendadak (*sedentary*).

Rapid Entire Body Assessment (REBA) dapat menilai berbagai postur. Metode ini memungkinkan untuk menilai 144 kemungkinan kombinasi postur tubuh (termasuk tulang belakang, leher, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan). Tambahan Faktor yang dipertimbangkan adalah beban, kopling, dan frekuensi. Setelah analisis, metode ini memberikan skor dan klasifikasi keseluruhan menjadi lima tindakan tingkat intervensi ergonomi. Namun, pengguna harus mengidentifikasi aktivitas kerja kritis untuk menilai, yang mungkin Sulit, tergantung bagian tubuh dan risikonya dinilai (Chander dan Cavatorta, 2017: 33).

Tujuan metode REBA adalah mengembangkan sebuah sistem analisa postur tubuh manusia yang sensitif terhadap risiko musculoskeletal dalam berbagai pekerjaan berdasarkan segmen tubuh manusia secara spesifik dalam gerakan tertentu. Dengan menggunakan metode REBA, kecelakaan kerja akibat gerakan-gerakan yang melebihi kemampuan pekerja dapat ditanggulangi dengan berbagai usulan berdasarkan hasil penilaian tingkat bahaya yang dapat ditimbulkan akibat

postur tubuh pekerja. Output dari metode REBA adalah skor REBA yang kemudian akan dikelompokkan (Martaleo, 2012).

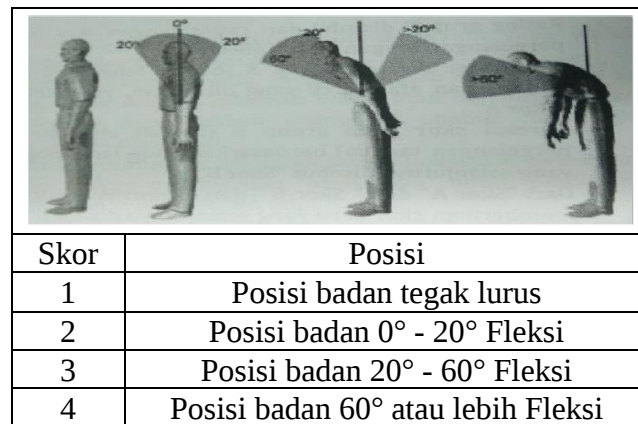
Teknologi ergonomi tersebut mengevaluasi postur, kekuatan, aktifitas dan faktor coupling yang menimbulkan cedera akibat aktifitas yang berulang-ulang. Penilaian postur kerja dengan metode ini dengan cara pemberian skor resiko antara 1 sampai 15, yang mana skor yang tertinggi menandakan level yang mengakibatkan resiko yang besar (bahaya) untuk dilakukan dalam bekerja. Hal ini berarti bahwa skor terendah akan menjamin pekerjaan yang diteliti bebas dari ergonomic hazard. REBA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja yang beresiko dan melakukan perbaikan sesegera mungkin (Mahdi, 2017).

Penilaian REBA terjadi dalam empat tahap yaitu:

1. Pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto. Untuk mendapatkan gambaran sikap (postur) pekerja dan leher, punggung, lengan, pergelangan tangan hingga kaki secara terperinci dilakukan dengan merekam atau memotret postur tubuh pekerja.
2. Penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja. Setelah didapatkan hasil rekaman dan foto postur tubuh dari pekerja, dilakukan perhitungan besar sudut dari masing-masing segmen tubuh yang meliputi punggung (batang tubuh), leher, kaki (Grup A), lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan (Grup B). Data sudut segmen 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.

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Skor pergerakan badan dapat ditunjukkan pada gambar 2.6 berikut ini:



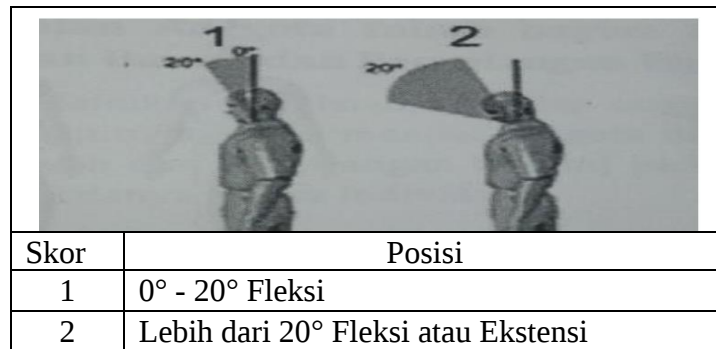
Gambar 2. 6 Range dan skor pergerakan badan

Skor pada badan ini akan meningkat, jika terdapat posisi badan membungkuk atau memuntir secara lateral, seperti gambar 2.7 berikut ini:



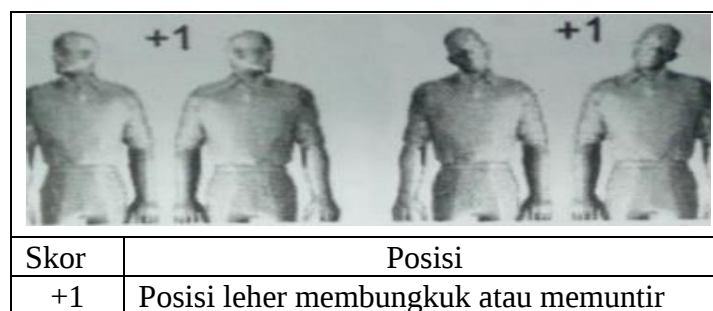
Gambar 2. 7 Range dan skor perubahan pergerakan badan

b. Skor pergerakan leher dapat ditunjukkan pada gambar 2.8 sebagai berikut ini:



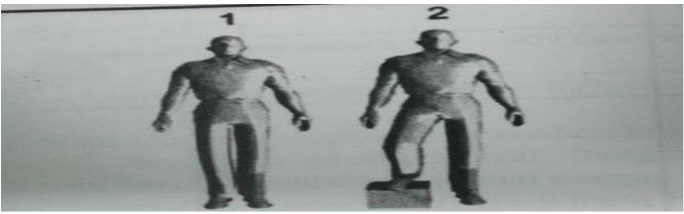
Gambar 2. 8 *Range* dan skor pergerakan leher

Skor hasil perhitungan tersebut kemungkinan dapat ditambah jika posisi leher membungkuk atau memuntir secara lateral, seperti gambar 2.9 sebagai berikut ini:



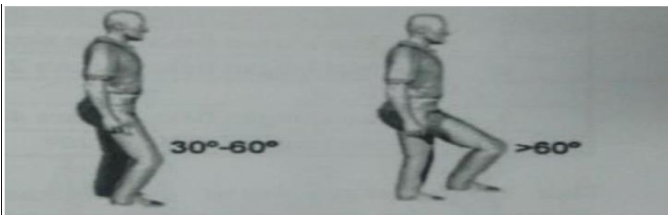
Gambar 2. 9 Perubahan *range* dan skor pergerakan leher

c. Skor postur kaki dapat ditunjukkan pada gambar 2.10 sebagai berikut ini:

	
Skor	Posisi
1	Kaki tertopang ketika berjalan atau duduk dengan bobot seimbang
2	Kaki tidak tertopang atau bobot tubuh tidak tidak tersebar merata

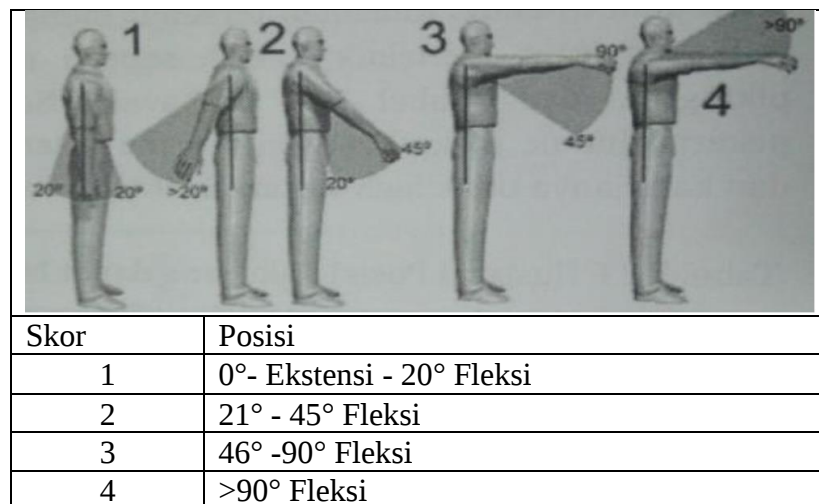
Gambar 2. 10 *Range* dan skor pergerakan kaki

Skor hasil perhitungan tersebut kemungkinan dapat ditambah jika posisi lutut mengalami fleksi atau ditekuk seperti gambar 2.11 berikut ini:

	
Skor	Posisi
+1	Salah satu atau kedua kaki ditekuk fleksi antara 30° - 60°
+2	Salah satu atau kedua kaki ditekuk fleksi lebih dari 60°

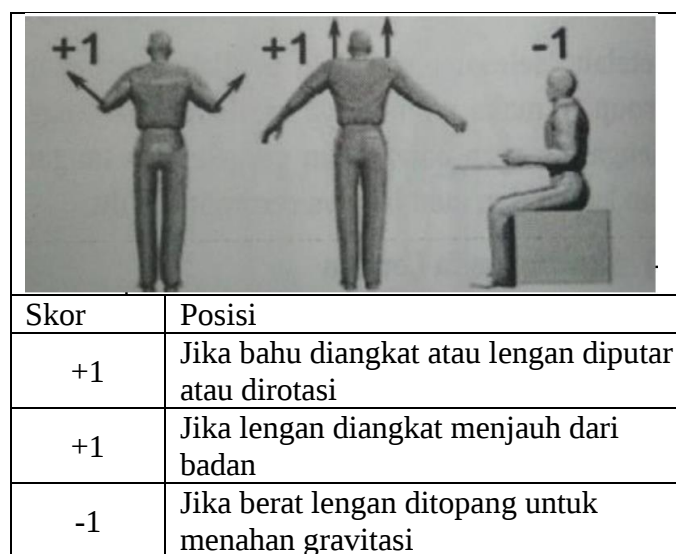
Gambar 2. 11 Perubahan *range* dan skor fleksi kaki

d. Skor postur lengan dapat ditunjukkan pada gambar 2.12 berikut ini:



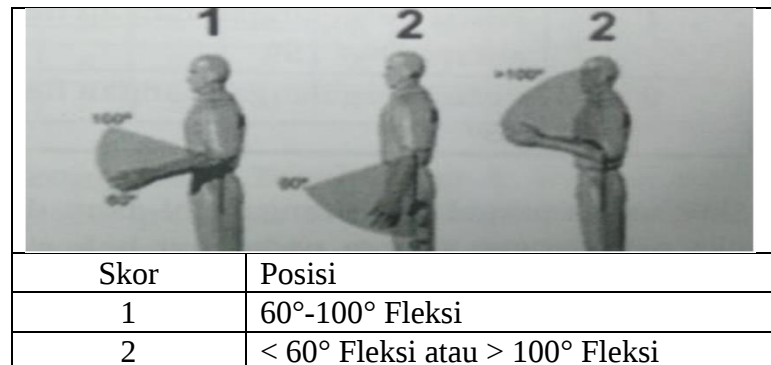
Gambar 2. 12 Range dan skor pergerakan lengan

Skor hasil perhitungan tersebut kemungkinan dapat berubah jika posisi bahu terangkat, jika lengan diputar, diangkat menjauh dari badan seperti gambar 2.13 berikut ini:



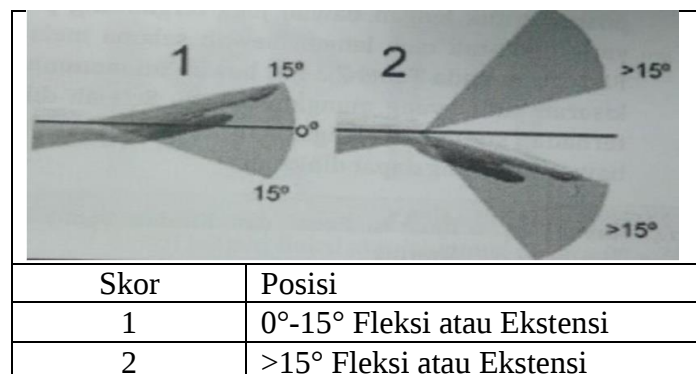
Gambar 2. 13 Perubahan range dan skor pergerakan lengan

- e. Skor pergerakan lengan bawah dapat ditunjukkan seperti pada gambar 2.14 berikut ini:



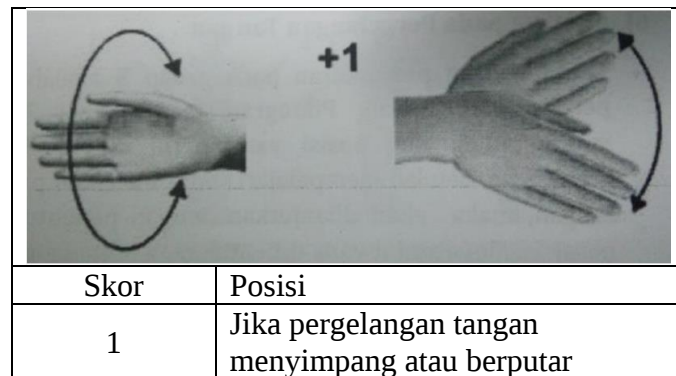
Gambar 2. 14 Range dan skor pergerakan lengan bawah

- f. Skor pergelangan tangan dapat ditunjukkan seperti pada gambar 2.15 berikut ini:



Gambar 2. 15 Range dan skor pergerakan pergelangan tangan

Skor hasil perhitungan tersebut kemungkinan dapat berubah jika pergelangan tangan mengalami torsi atau deviasi baik ulnar maupun radial (menekuk ke atas maupun ke bawah), seperti gambar 2.16 berikut ini:



Gambar 2. 16 Perubahan *range* dan skor pergerakan pergelangan tangan

Setelah diukur sudut-sudut segmen tubuh, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian. Hasil penilaian dari pergerakan punggung (batang tubuh), leher, dan kaki digunakan untuk menentukan skor A dengan menggunakan tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 2 REBA A

Tabel A												
Badan	Leher											
	1				2				3			
	Kaki				Kaki				Kaki			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Hasil penilaian dari pergerakan lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan digunakan untuk menentukan skor B dengan menggunakan tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 2. 3 REBA B

Tabel B						
Lengan	Lengan Bawah					
	1			2		
	Pergelangan Tangan			Pergelangan Tangan		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8

Hasil skor yang diperoleh dan tabel REBA A dan tabel REBA B digunakan untuk melihat table REBA C. Tabel REBA C merupakan tabel nilai skor acuan terakhir untuk dijadikan nilai perhitungan dari penilaian postur kerja. Namun nilai REBA C nantinya masih bisa berubah apabila ada beban coupling, bentuk pegangan beban dan aktifitas kerja. Acuan tabel REBA C adalah seperti tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2. 4 REBA C

[illegible]

3. Penentuan berat benda yang diangkat, *coupling* dan aktifitas pekerja. Selain memberikan skor pada masing-masing segmen tubuh, faktor lain yang perlu disertakan adalah berat beban yang diangkat, *coupling* dan aktifitas pekerjaanya. Masing-masing faktor tersebut juga mempunyai kategori skor. Besarnya skor berat beban yang diangkat terlihat pada tabel 2.5 berikut ini:

Tabel 2. 5 Skor pembebanan

Skor	Posisi
+ 0	Beban atau <i>force</i> < 5 kg
+ 1	Beban atau <i>force</i> antara 5 – 10 kg
+ 2	Beban atau <i>force</i> > 10 kg
Skor	Posisi
+ 3	Pembebanan atau <i>force</i> secara tiba-tiba atau mendadak

Besarnya skor *coupling* dapat ditunjukkan seperti pada tabel 2.6 berikut ini:

Tabel 2. 6 Nilai Untuk *Coupling*

<i>Coupling</i>	Skor	Keterangan
Sangat rendah	+0	Kekuatan pegangan baik
Sedang	+1	Pegangan bagus tetapi tidak ideal atau kopling cocok dengan bagian tubuh
Kurang Baik	+2	Pegangan tangan tidak sesuai walaupun mungkin
Tidak Dapat Diterima	+3	Kaku, pegangan tidak nyaman, tidak ada pegangan atau kopling tidak sesuai dengan bagian tubuh

(Sumber: Maijunidah, 2010)

Besarnya skor *activity* dapat ditunjukkan seperti pada tabel 2.7 berikut ini:

Tabel 2. 7 Skoring untuk jenis aktivitas otot

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur Statik	+1	1 atau lebih bagian tubuh statis/diam, contoh: memegang lebih dari 1 menit
Pengulangan	+1	Tindakan berulang-ulang, contoh : mengulangi > 4 kali per menit (tidak termasuk berjalan)
Ketidakstabilan	+1	Tindakan menyebabkan jarak yang besar dan cepat pada postur (tidak stabil)

(Sumber: Maijunidah, 2010)

4. Perhitungan nilai REBA untuk postur yang bersangkutan. Setelah didapatkan skor dari tabel A kemudian dijumlahkan dengan skor untuk berat

beban yang diangkat sehingga didapatkan nilai bagian A. Sementara skor dari tabel B dijumlahkan dengan skor dari tabel coupling sehingga didapatkan nilai bagian B. dari nilai bagian A dan bagian B dapat digunakan untuk mencari nilai bagian C dari tabel C yang ada. Nilai REBA didapatkan dari hasil penjumlahan nilai bagian C dengan nilai aktivitas pekerja. Dari nilai REBA tersebut dapat diketahui level risiko pada muskuloskeletal dan tindakan yang perlu dilakukan untuk mengurangi risiko serta perbaikan kerja seperti tabel 2.8 berikut ini: (Rinawati & Romadona, 2016, hal. 44).

Tabel 2. 8 Standar kinerja berdasarkan skor akhir

Action Level	Skor REBA	Risk Level	Action (Including Further Assessment)
0	1	Dapat diabaikan	Tidak perlu perbaikan
1	2-3	Rendah	Perubahan mungkin dibutuhkan
2	4-7	Sedang	Investigasi lebih lanjut, perlu perbaikan
3	8-10	Tinggi	Investigasi lebih lanjut, perlu perbaikan segera
4	11-15	Sangat Tinggi	Investigasi lebih lanjut, perlu perbaikan saat itu juga

(Sumber : Maijunidah, 2010)

Langkah-langkah penggunaan lembar kerja REBA :

1. Memberi nilai pada grup A yaitu leher punggung, dan kaki. Kemudian nilai tersebut dimasukkan ke tabel A.
2. Nilai yang diperoleh dari tabel A akan dijumlahkan dengan berat beban yang diangkat pekerja dengan pengklasifikasian skor sebagai berikut :
 - a. Skor 0 = berat < 5 kg.
 - b. Skor +1 = berat 5-10 kg.
 - c. Skor +2 = berat >10 kg.
 - d. Skor +1 jika disertai dengan perubahan gerakan yang cepat/tiba-tiba.

3. Memberi nilai pada grup B yaitu lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Kemudian nilai masing-masing bagian dimasukkan ke tabel B.
4. Nilai yang diperoleh dari tabel B akan dijumlahkan dengan skor pegangan (*coupling*) dengan pengklasifikasian skor sebagai berikut :
 - a. Terdapat pegangan pada beban, pegangan baik = 0.
 - b. Pengangkatan dapat dilakukan tanpa adanya pegangan, dibantu dengan mendekatkan beban ke pusat tubuh = +1.
 - c. Pegangan tidak ada namun masih memungkinkan, pegangan buruk = +2.
 - d. Tidak terdapat pegangan, disertai dengan penyesuaian tubuh yang janggal, tidak aman bagi tubuh = +3.
5. Nilai dari tabel A dan Tabel B dimasukkan dalam tabel C.
6. Untuk mendapatkan skor akhir, nilai tabel C akan dijumlahkan dengan skor aktivitas pekerja.

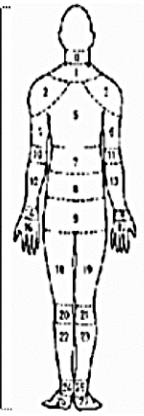
REBA memiliki beberapa keterbatasan antara lain :

1. Hanya memungkinkan untuk meneliti sisi kanan atau kiri tubuh, tidak seluruh tubuh.
2. Hanya dapat melihat satu titik waktu yaitu pada saat postur tubuh terburuk saat diamati.
3. Tidak mempertimbangkan durasi pekerjaan.
4. Tidak mempertimbangkan durasi aktivitas, periode pemulihan dan getaran.
5. Tidak menilai perbedaan karakteristik pekerja seperti usia, jenis kelamin, dan riwayat kesehatan.

2.1.12 Nordic Body Map Questionnaire

Nordic Body Map Questionnaire adalah metode atau alat yang digunakan untuk melihat gambaran *musculoskeletal disorders* (MSDs). *Nordic Body Map* berisikan gambaran atau peta tubuh yang berisikan data bagian tubuh yang mungkin dikeluhkan oleh pekerja. *Nordic Body Map* berisikan 28 bagian tubuh dan level sakit yang dirasakan oleh pekerja sebelum mulai bekerja dan setelah selesai bekerja minimal dirasakan mulai dari 7 hari yang lalu.

Pengisian *Nordic Body Map* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Musculoskeletal	Skoring				NBM	Musculoskeletal	Skoring			
	1	2	3	4			1	2	3	4
0. Upper Neck				√		1. Lower Neck				√
2. Left Shoulder			√			3. Right Shoulder			√	
4. Upper Left Arm			√			5. Back				√
6. Upper Right Arm			√			7. Waist				√
8. Hip			√			9. Bottom		√		
10. Left Elbow			√			11. Right Elbow				√
12. Lower Left Arm	√					13. Lower Right Arm	√			
14. Left Wrist				√		15. Right Wrist				√
16. Left Hand			√			17. Right hand			√	
18. Left Thight		√				19. Right Thight		√		
20. Left Knee		√				21. Right Knee		√		
22. Left Leg			√			23. Right Leg			√	
24. Left Angkle		√				25. Right Angkle		√		
26. Left Foot		√				27. Right Foot		√		
Sum Score Right				40		Sum Score Left				40
Individual Sum Score MSDs = 35 + 40 = 75										

Gambar 2. 17 Nordic Body Map

Tabel 2. 9 Total Score Nordic Body Map

Score	Individual Sum Score	Degree Of Risk	Improvment
1	28-49	Low	Doesn't need Improvement
2	50-70	Medium	Maybe need Improvement
3	71-91	High	Need Improvement
4	92-112	Very High	Need Improvement as soon as Possible

2.2 Penelitian Terdahulu

Peneliti mengambil beberapa rujukan pada beberapa jurnal penelitian terdahulu seperti tabel 2.10 berikut ini:

Tabel 2. 10 Penelitian terdahulu

1	Nama Penelitian	<i>An Observational Method for Postural Ergonomic Risk Assessment (PERA) / Metode Observasional untuk Penilaian Resiko Ergonomi Postural (PERA)</i>
	Nama Peneliti	Divyaksh Subhash Chander, Maria Pia Cavatorta
	Tahun Penelitian	2016
	Hasil	PERA mencapai tingkat keberhasilan 100% sehubungan dengan evaluasi oleh EAWS. Sembilan siklus kerja, terdiri dari 88 Tugas kerja yang berbeda, menawarkan variasi yang substansial. Waktu siklus berkisar antara 25 s sampai 250 s. Fitur utama PERA adalah kesederhanaan dan kepatuhannya standar. Dengan sedikit usaha, para pengguna bisa membiasakan diri dengan kerja metode ini dan cepat menilai industri siklus kerja untuk risiko ergonomi postural. Nilai tambah PERA adalah analisis masing-masing tugas dari siklus kerja beserta keseluruhan evaluasi siklus kerja Hal ini memungkinkan untuk identifikasi cepat sumber yang tinggi risiko dalam siklus kerja.
2	Nama Penelitian	<i>Manual Material Handling Risk Assessment Tool for Assessing Exposure to Risk Factor or Work-Related Musculoskeletal Disorder: A Review/ Alat Penilaian Risiko Penanganan Manual Material untuk Menilai Hubungan Faktor Risiko atau WMDS (Work-Related Musculoskeletal Disorder)</i>
	Nama Peneliti	Yusof Kadikon dan Mohd Nasrull Abdol Rahman
	Tahun Penelitian	2016
	Hasil	Dari tahun 1991 sampai 2015, ada sebelas metode yang dipublikasikan saat ini yang masih memiliki keterbatasan dalam menganalisis kerja yang spesifik. Hal ini juga menunjukkan tidak ada metode yang bisa mencakup semua faktor resiko dalam menilai MMH.

Tabel 2.10 Lanjutan

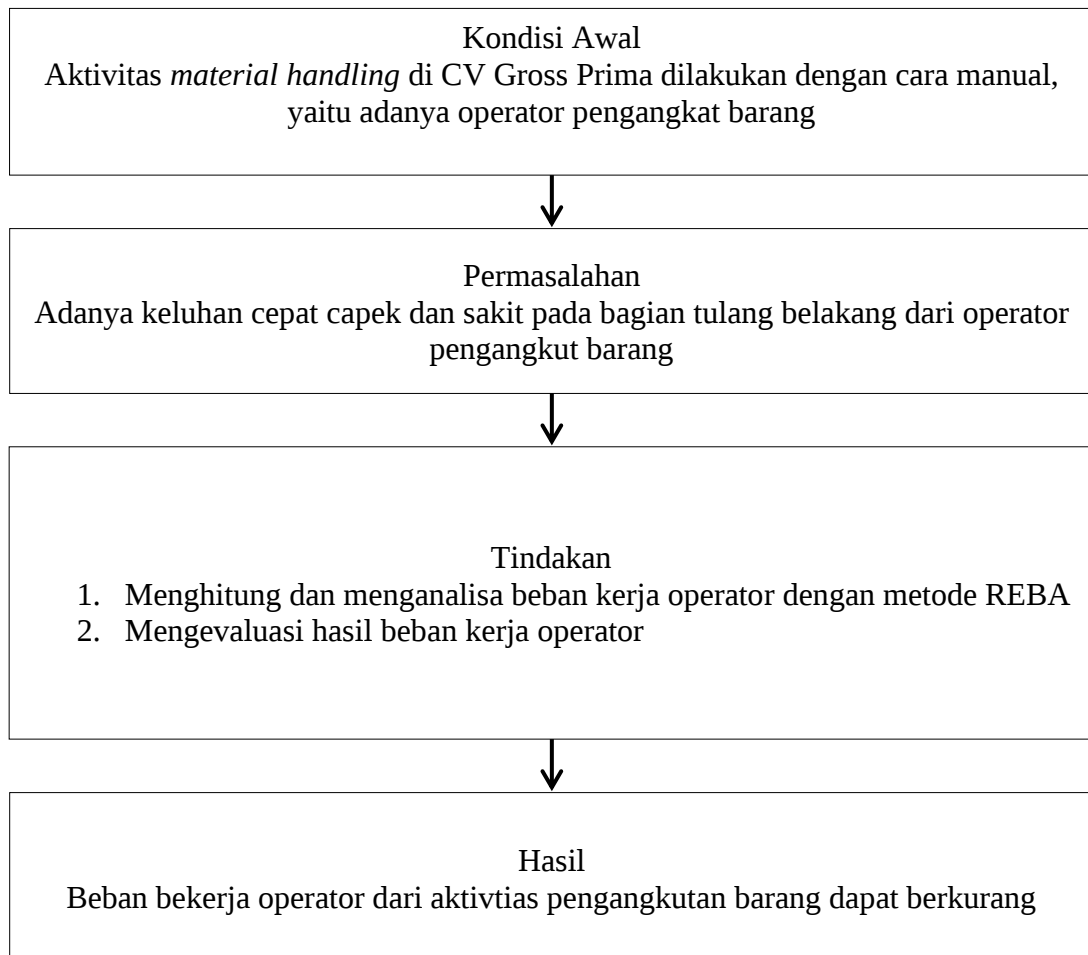
3	Nama Penelitian	Perancangan Tangga yang Ergonomis Sebagai Alat Bantu Pekerjaan Service Ac (Air Conditioner) dengan Metode Reba (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>)
	Nama Peneliti	Indra Mahdi
	Tahun Penelitian	2017
	Hasil	Terdapat delapan aktifitas pekerjaan yang beresiko penyebab adanya keluhan musculoskeletal dari kuisioner NBM (Nordic Body Map) terhadap pekerja. Adanya penurunan skor REBA terhadap pengukuran postur kerja service AC dengan menggunakan alat bantu tangga konvensional dengan tangga hasil rancangan dari rata-rata 6,5 tingkat resiko 2 dengan kategori resiko sedang menjadi rata-rata 2,75 tingkat resiko 1 dengan kategori resiko rendah
4	Nama Penelitian	Pengukuran Dan Perbaikan Beban Kerja Pada Karyawan Pengangkutan Barang Pada Cv Vegindo (Vegetables Indonesia)
	Nama Peneliti	Hermawanto
	Tahun Penelitian	2018
	Hasil	Aktivitas pemindahan barangmasih banyak dilakukan dengan cara pengangkatan secara manual. Pengangkatan secara manual ini sering menyebabkan terjadinya cedera pada bagian tubuh pekerja khususnya bagian tulang belakang atau Musculos Skeletal. Pekerja yang melakukan pengangkatan barang yang berat mendapatkan keluhan berupa cepat capek dan sakit pada bagian pinggang. Dari hasil kuestioner <i>Nordic Body Map</i> terdapat keluhan pekerja pada seluruh bagian tubuh. Peneliti menggunakanmetode REBA dan metode OWAS dalam mengukur besarnya tingkat resiko suatu aktivitas pengangkatan.
5	Nama Penelitian	Judul Penelitian : Perancangan Postur Kerja pada Pekerja Bagian Pencucian dan Penggilingan Kedelai dengan Pendekatan <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA) untuk Mengurangi Resiko Musculokeletal Disorders (MSDs)
	Nama Peneliti	Supriyanto
	Tahun Penelitian	2011
	Hasil	Subjek penelitian ini adalah pekerja yang melakukan aktivitas secara manual dilantai produksi pembuatan tahu milik Bapak Markiman ,di Desa Banyuputih, Kota Salatiga.pembagian stasiun kerja berdasarkan tugas kerja yang

		dilakukan masing-masing pekerja yaitu : 1. Bagian pencucian dan penggilingan kedelai. 2. Bagian pemasakan, penyaringan, dan pencetakan 3. Bagian pemotongan. 4. Bagian penggorengan.
--	--	--

2.3 Kerangka Berpikir

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti mempunyai kerangka berpikir.

Kerangka berpikir penulis dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. 18 Kerangka Berpikir