

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *Ergo* dan *Nomos*. *Ergo* artinya kerja dan *Nomos* artinya hukum alam dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia tempat kerja, di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (*design*) ataupun rancangan ulang (*redesign*) (Nurmianto, 2008).

Disiplin human *engineering* atau ergonomi banyak diaplikasikan dalam berbagai perancangan produk (*man-made objects*) ataupun operasi kerja sehari-harinya, merupakan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia-mesin (teknologi) yang optimal. Disiplin ergonomi khususnya berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (*anthropometri*) telah menganalisa, mengevaluasi dan membakukan jarak jangkauan yang memungkinkan manusia untuk melaksanakan kegiatannya dengan mudah dan dengan gerakan yang sederhana (Wignjosoebroto, 2012).

McCormick dan Sanders (1993 dikutip oleh Endang, 2011) mendefinisikan ergonomi dengan menggunakan pendekatan yang lebih komprehensif. Pendekatan ini dilakukan melalui tiga hal pokok yaitu :

1. Fokus dari ergonomi adalah manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur dan lingkungan pekerjaan serta kehidupan sehari-hari.
2. Tujuan ergonomi adalah meningkatkan efektifitas dan efisiensi pekerjaan, memperbaiki keamanan, mengurangi kelelahan dan stress, meningkatkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kenyamanan, penerimaan pengguna yang lebih besar, meningkatkan kepuasan kerja dan memperbaiki kualitas hidup.

3. Pendekatan yang dilakukan dalam ergonomi adalah aplikasi yang sistematis dari informasi yang relevan tentang kemampuan, keterbatasan, karakteristik, perilaku dan motivasi manusia terhadap rancangan produk dan prosedur yang digunakan untuk lingkungan tempat menggunakannya.

2.1.1 Ruang Lingkup dan Tujuan Ergonomi

Ruang lingkup ergonomi sangat luas dan tidak terbatas pada industry atau aplikasi tertentu. Menurut Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan Republik Indonesia, ruang lingkup ergonomi antara lain meliputi teknik, fisik, pengalaman psikis, anatomi (terutama yang berhubungan dengan kekuatan dan gerakan otot dan persendian), antropometri, sosiologi, fisiologi, desain, dan lain-lain (Anisa, 2012).

2.1.2 Tujuan Ergonomi

Tujuan ergonomi adalah untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja pada suatu institusi atau organisasi. Hal ini tercapai apabila terjadi kesesuaian antara pekerja dengan pekerjaannya. Banyak yang menyimpulkan bahwa tenaga kerja harus dimotivasi dan kebutuhannya akan terpenuhi. Dengan demikian akan menurunkan jumlah karyawan yang tidak masuk kerja (*absenteeism*). Pendekatan ergonomi mencoba untuk mencapai kebaikan bagi pekerja dan pimpinan institusi. Hal itu dapat tercapai dengan memperhatikan empat tujuan utama ergonomi, antara lain (Riki, 2014):

1. Memaksimalkan efisiensi karyawan.
2. Memperbaiki kesehatan dan keselamatan kerja.
3. Mengajukan agar bekerja aman (*comfort*), nyaman (*convenience*) dan bersemangat.
4. Memaksimalkan performa kerja yang meyakinkan.

Ergonomi juga bertujuan untuk memastikan bahwa tugas-tugas peralatan, informasi dan lingkungan sesuai dengan setiap pekerja. Dalam *internasional encyclopedia of ergonomic and human faktor*, disebut bahwa tujuan ergonomi

adalah untuk mendesain alat, tempat kerja dan lingkungan sedemikian rupa sehingga manusia dapat berfungsi paling efektif. Dengan kata lain, yaitu untuk mengoptimalkan kinerja manusia dengan mencapai kemungkinan terbaik mengenai kesesuaian antara operator manusia, peralatan (perangkat keras dan lunak), dan lingkungan kerja (fisik dan psikososial) (Anisa, 2012).

2.1.3 Prinsip Ergonomi

Ergonomi berfokus pada suatu konsep sistem kerja (*worksystem*) yang terdiri atas komponen manusia (*human*), mesin (*machine*), dan lingkungan (*environment*) yang saling berinteraksi satu sama lain baik secara langsung maupun tidak. Interaksi dasar beserta evaluasinya dijabarkan dalam Tabel 2.1 (Anisa, 2012).

Tabel 2.1 Interaksi Dasar dan Evaluasi pada Suatu Sistem Kerja

Interaksi	Evaluasi
H > M: Tindakan pengendalian dasar yang dilakukan manusia dalam menggunakan mesin. Aplikasinya berupa penggunaan kekuatan yang besar, penanganan material, perawatan dan lain sebagainya.	Anatomis: Postur tubuh, pergerakan, besaran kekuatan, durasi dan frekuensi pergerakan, kelelahan otot. Fisiologis: Tingkat kerja (konsumsi oksigen dan detak jantung), kebugaran, kelelahan fisiologikal. Psikologis: Persyaratan kemampuan, beban mental, proses informasi yang berkelanjutan, kompatibilitas tindakan modalitas.
H > E: Efek dari manusia terhadap lingkungan. Manusia mengeluarkan karbon dioksida, kebisingan, panas, dan lain-lain.	Fisik: Pengukuran obyektif dari lingkungan kerja. Implikasinya berupa pemenuhan standar yang berlaku.
M > H: Umpan balik dan display informasi. Mesin dapat memberikan efek tekanan terhadap manusia berupa getaran, percepatan, dan lain sebagainya. Permukaan mesin yang panas atau dingin dapat mengancam kesehatan manusia.	Anatomis: Desain dan kendali alat. Fisik: Pengukuran obyektif dari getaran, reaksi kekuatan dari tenaga mesin, kebisingan dan suhu permukaan lingkungan kerja. Fisiologis: Apakah umpan balik sensoris melebihi batas fisiologis? Psikologis: Aplikasi dari prinsip pengelompokan desain dari <i>faceplates</i> , panel, dan display grafik. Beban informasi. Kompatibilitas dengan harapan para pengguna

Tabel 2.1 Interaksi Dasar dan Evaluasi pada Suatu Sistem Kerja (lanjutan)

Interaksi	Evaluasi
M > E: Mesin dapat mengubah lingkungan kerja dengan mengeluarkan kebisingan, panas, dan buangan gas.	Umumnya ditangani oleh teknisi lapangan dan <i>industrial hygienist</i>
E > H: Lingkungan juga dapat mempengaruhi kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan mesin atau sistem kerja (dikarenakan oleh asap, kebisingan, panas, dan lain sebagainya)	Fisik-Fisiologis: Survey kebisingan, pencahayaan, dan suhu seluruh fasilitas.
E > M: Lingkungan dapat mempengaruhi fungsi dari mesin dengan menimbulkan pemanasan atau pembekukan komponen mesin. Banyak mesin membutuhkan oksigen untuk beroperasi. Oksigen biasanya dianggap sebagai persediaan yang tidak terbatas dan bebas daripada sebagai bagian dari bahan bakar.	Ditangani oleh teknisi lapangan, personil perawatan, dan suhu seluruh fasilitas. Ditangani oleh teknisi lapangan, personil perawatan, manajemen fasilitas, dan sebagainya.

Keterangan: **H** = *Human*, **M** = *Machine*, **E** = *Environment*, **>** = *Causal Direction* atau hubungan langsung (Anisa, 2012).

2.2 Postur Kerja

Postur kerja merupakan pengaturan sikap tubuh saat bekerja. Sikap kerja yang berbeda akan menghasilkan kekuatan yang berbeda pula. Pada saat bekerja sebaiknya postur dilakukan secara alamiah sehingga dapat meminimalisasi timbulnya cedera muskuloskeletal. Kenyamanan tercipta bila pekerja telah melakukan postur kerja yang baik dan aman (Septina, 2009).

Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan postur kerja tertentu yang terkadang tidak menyenangkan. Kondisi kerja seperti ini memaksa pekerja selalu berada pada postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini akan mengakibatkan pekerja cepat lelah, adanya keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh. Untuk menghindari postur kerja yang demikian, pertimbangan-pertimbangan ergonomis antara lain menyarankan hal-hal sebagai berikut (Anisa, 2009):

1. Mengurangi keharusan pekerja untuk bekerja dengan postur kerja membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama. Untuk mengatasi hal ini maka stasiun kerja harus dirancang terutama sekali dengan memperhatikan fasilitas kerja seperti

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

meja, kursi dan lain-lain yang sesuai dengan data antropometri agar pekerja dapat menjaga postur kerjanya tetap tegak dan normal. Ketentuan ini terutama sekali ditekankan bilamana pekerja harus dilaksanakan dengan postur berdiri.

2. Pekerja tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum. Pengaturan postur kerja dalam hal ini dilakukan dalam jarak jangkauan normal (konsep/ prinsip ekonomi gerak). Disamping itu pengaturan hal ini bisa memberikan postur kerja yang nyaman. Untuk hal-hal tertentu pekerja harus mampu dan cukup leluasa mengatur tubuhnya agar memperoleh postur kerja yang lebih leluasa dalam bergerak.
3. Pekerja tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama, dengan kepala, leher, atau kaki berada dalam postur kerja miring.
4. Operator tidak seharusnya dipaksa bekerja dalam frekuensi atau priode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada dalam posisi diatas level siku normal.

Kerja seseorang dihasilkan dari tugas pekerjaan, rancangan tempat kerja dan karakteristik individu seperti ukuran dan bentuk tubuh. Pertimbangan untuk semua komponen yang dibutuhkan analisis postur dan perancangan tempat kerja (Anisa, 2009).

Postur seseorang dalam bekerja merupakan hubungan antara dimensi tubuh seseorang dengan dimensi berbagai benda yang dihadapinya dalam pekerjaan. Postur kerja sendiri dapat diartikan sebagai posisi tubuh pekerja pada saat melakukan aktifitas kerja yang biasanya terkait dengan desain area kerja. Postur kerja dipengaruhi oleh berbagai hal yaitu (Sri, 2009):

1. Karakteristik pekerja, seperti umur, antropometri, berat badan, fitnes, pergerakan sendi, gangguan *musculoskeletal*, penglihatan, jangkauan tangan dan obesitas
2. *Task requirements*, seperti kebutuhan visual, kebutuhan untuk pekerjaan manual (posisi, *force*/gaya), pengantian shift, waktu istirahat, pekerjaan statis/dinamis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. *Workspace desing*, dimensi tempat duduk, dimensi permukaan kerja, desain tempat duduk, dimensi ruang kerja, privasi, tingkat dan kualitas pencahayaan.

Postur tubuh harus berada dalam keadaan stabil untuk menghindari terjadinya tekanan yang berlebihan pada tubuh. Kestabilan postur dalam dalam menangani suatu objek tergantung pada ukuran pusat pendukung dan tingginya dari pusat gravitasi. Ada dua jenis postur yang sering terjadi ketika bekerja dengan pusat pendukung yang berbeda yaitu (Sri, 2009):

1. Postur berdiri

Dalam posisi berdiri pusat pendukung tubuh adalah kaki. Ada beberapa manfaat posisi kerja yang dilakukan dengan berdiri yaitu:

- a) Jangkauan lebih luas dalam posisi berdiri dari pada posisi duduk
- b) Berat badan dapat digunakan untuk menekan beban
- c) Pekerja yang berdiri membutuhkan ruang yang lebih kecil dari pada pekerja yang duduk
- d) Kaki sangat efektif pada *damping vibration*
- e) Bisa terus terjaga dengan sedikit aktifitas otot dan tidak membutuhkan perhatian
- f) Kekuatan otot punggung dua kali lebih besar pada keadaan berdiri dari pada semi berdiri atau duduk

Manusia didesain untuk berdiri pada dua kaki, akan tetapi bukan berarti didesain untuk berdiri terus menerus (oleh sebab itu postur kerja untuk berdiri terus menerus masi belum dapat diterima secara fisiologi dan mekanik). Beban statis, penekanan pada jaringan lunak dan pembekuan pada vena dapat menyebabkan *fatigue*, oleh sebab itu perlu adanya pergerakan dalam postur berdiri seperti berjalan-jalan atau bergerak dalam waktu yang singkat sebagai relaksi agar aliran darah ke kaki tetap aktif.

2. Postur duduk

Dalam posisi duduk pusat pendukung tubuh adalah tulang punggung terhadap pelvis. Postur duduk melibatkan fleksi pada lutut dan fleksi punggung terhadap paha. Kelebihan postur duduk adalah untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mendukung postur yang stabil pada tubuh dengan nyaman disepanjang waktu, puas secara psikologis dan sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan. Pada umumnya orang tidak mampu untuk duduk dalam posisi tegak lurus dalam waktu yang lama sehingga mereka akan duduk dalam posisi yang agak sedikit merosot, posisi duduk yang agak merosok dapat membuat jaringan lunak pada tulang punggung antara anterior dan posterior tertekan sehingga menimbulkan kesakitan (Sri,2009).

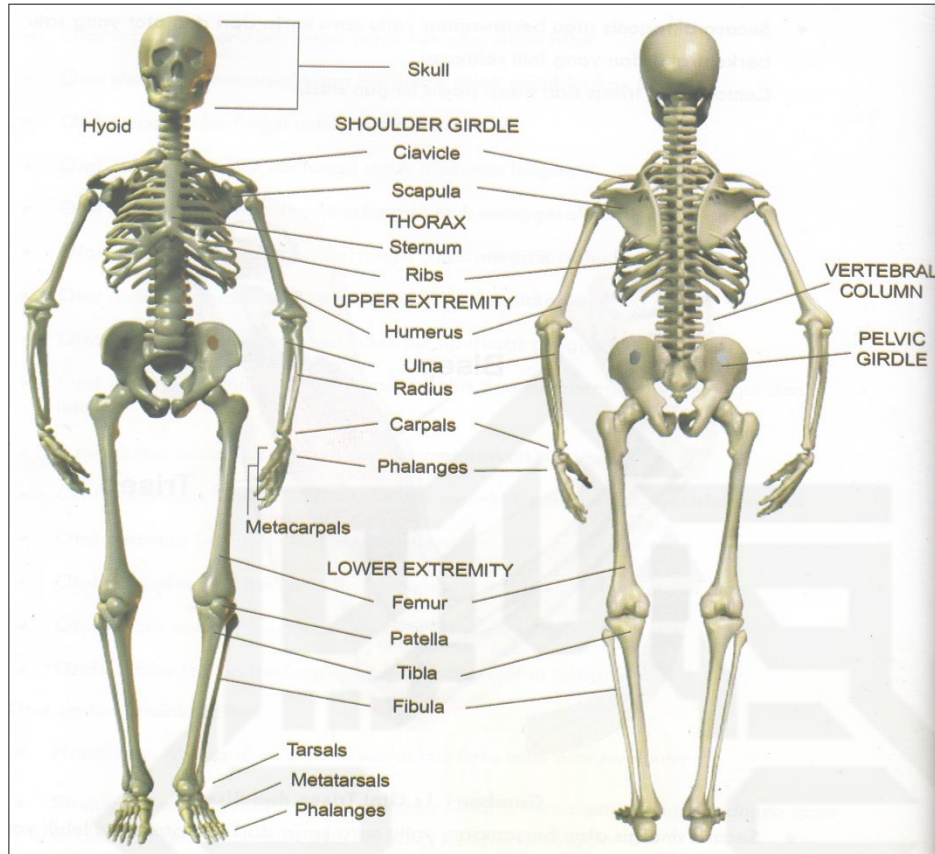
2.3 Sistem Kerangka dan Otot Manusia

Dalam rangka memenuhi tujuan desain/ perancangan produk baru pekerjaan serta peralatan yang sesuai dengan kebutuhan manusia, maka diperlukan beberapa pengetahuan dasar tentang karakteristik otot dan kerangka manusia terutama dimensi dan kapasitasnya (Nurmianto, 2008).

2.3.1 Kerangka dan Sambungan Kerangka

Kerangka berfungsi untuk menggambarkan dasar bentuk tubuh, penentuan tinggi seseorang, perlindungan organ tubuh yang lunak (otot, jantung, hati), sebagai tempat untuk melekatnya otot-otot, mengganti sel-sel yang telah rusak, memberikan sistem sambungan untuk gerak pengendali (*control*), dan untuk menyerap reaksi dari gaya serta beban kejut (Nurmianto, 2008).

Tulang-tulang pada orang dewasa diklasifikasikan menjadi 2 bagian besar, yaitu tulang aksial dan tulang apendikular. Tulang aksial terdiri dari tulang-tulang yang membentuk aksis tubuh yang berfungsi menyangga dan melindungi organ kepala, leher, dan torso. Tulang apendikular terdiri atas rangka apendikular merupakan rangka yang menyusun alat gerak seperti bahu, tulang-tulang tangan, telapak tangan, panggul, tungkai, dan telapak kaki. Adapun gambaran rangka manusia dewasa dan bagian-bagiannya secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Riki, 2014).



Gambar 2.1 Rangka Manusia

Sambungan *cartilagenous* (*cartilagenous joints*) adalah yang berfungsi untuk pergerakan yang relatif kecil, seperti sambungan antara tulang iga (*ribs*) dan pangkal tulang iga (*sternum*). Disamping itu terdapat pula sambungan *cartilagenous* khusus diantara *vertebrae* (ruas-ruas tulang belakang) yang dikenal sebagai *intervertebral discs* yang terdiri dari pembungkus *intervertebral discs* (*outer fibrous ring*) yang dikelilingi oleh inti *intervertebral discs* (*pulpy core*). Vertebra tersebut juga terdapat bersama-sama dengan ligament dan otot. Selain itu terdapat pula gerakan yang relatif kecil pada setiap sambungannya, sehingga mengakibatkan adanya fleksibilitas badan manusia untuk membungkuk, menengadah, dan memutar. *Disc* tersebut berfungsi pula sebagai peredam getaran pada saat manusia bergerak baik translasi maupun rotasi (Nurmianto, 2008).

Sambungan *synovial* (*synovial joints*) adalah sambungan yang terdapat paling banyak pada tangan dan kaki dan berfungsi untuk pergerakan/perputaran bebas, walaupun tangan dan kaki tersebut amat terbatas pergerakannya misalnya

arah dan rentang gerakannya. Ujung tulang pada sambungan tertentu tertutup oleh *artikulasi cartilaginous* lunak pada permukaannya. Permukaan ini tertutup dalam *capsule fibrous* yang segaris dengan membrane synovial yang mengeluarkan cairan pelumas synovial. *Ligamen* berfungsi untuk membentuk bagian sambungan dan menempel pada tulang, mencegah adanya dislokasi dan sekaligus untuk membatasi rentang gerakan. Hal tersebut disebabkan sifat *ligament* yang tidak elastis dan dapat meregang (*stretch*) dibawah gaya regang (*tension*) tertentu (Nurmianto, 2008).

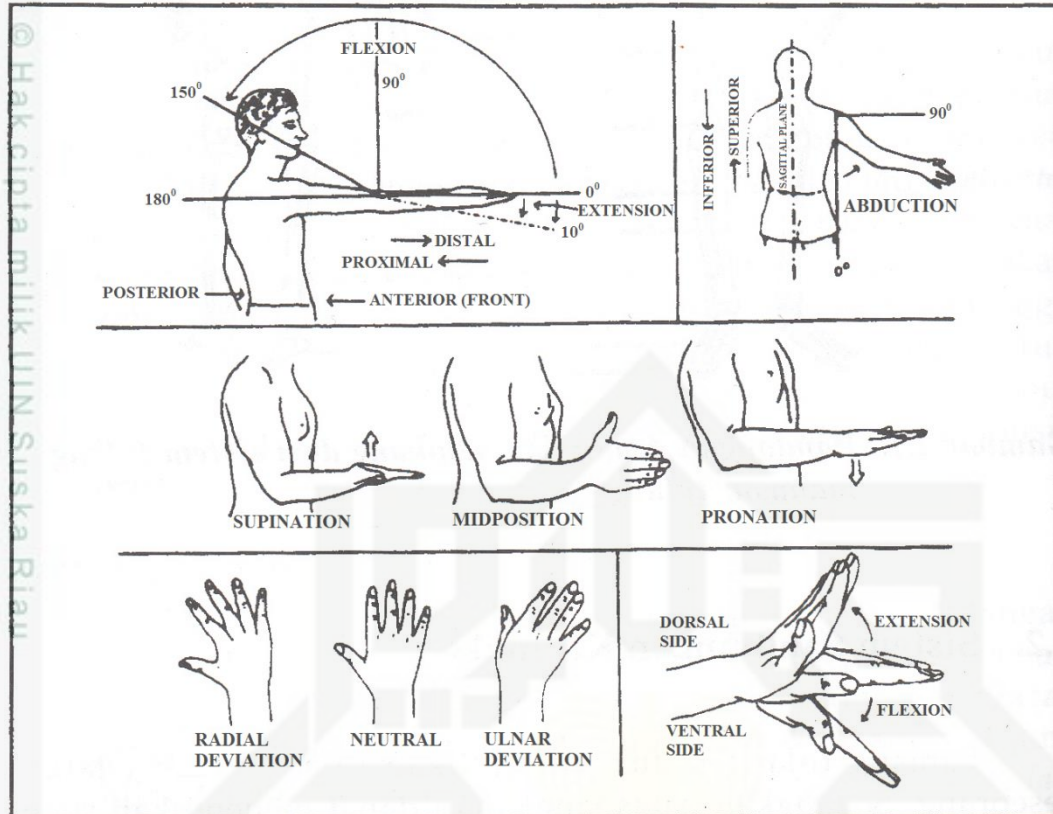
Panjang tulang untuk menentukan tinggi badan (*stature*) seseorang sedangkan batas jangkauan dapat menentukan ruang gerak/aktivitas yang digambarkan oleh sistem sambungan tulang. Selain dari itu dimensi ruang yang terbentuk tersebut amat penting untuk penempatan pengendali (*control*) dan desain stasiun kerja. Sifat masing-masing sambungan tulang pada pergerakan adalah sangat kompleks. Contoh sambungan tulang sederhana ada pada siku dan lutut. Siku dan lutut adalah sambungan yang membatasi gerakan fleksi (*flexion*) disamping itu sambungan siku memberikan kebebasan gerak pada tulang tangan berupa gerak suspinasi dan pronasi. Bahu dan pinggul adalah merupakan sambungan bola dan soket (*ball and socket joints*) yang memberikan kebebasan gerak secara tiga dimensi meskipun dalam rentang yang relatif kecil. Lengan dan tungkai merupakan sambungan yang kompleks yang mampu untuk mengadakan gerakan tiga dimensi. Misalkan pada gerakan mengangkat tangan dari permukaan meja kearah mulut: sambungan siku tak dapat melaksanakan aktivitas ini tanpa bantuan orang lain, yaitu bantuan dari gerakan sambungan bahu, pergerakan rotasi seluruh tangan pada sumbunya (persendian bahu) dan gerakan lengan tangan pada sambungan pergelangannya. Gambaran terminologi untuk gerakan tangan dan lengan manusia dapat ditunjukkan pada Gambar 2.2 (Nurmianto, 2008).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2 Terminologi Untuk Gerakan Tangan dan Lengan

2.3.2 Otot (*Muscle*)

Dalam bagian ini hanya akan dibahas tentang otot striatik (*striated muscles*) yaitu otot sadar dengan mengabaikan otot kardiak dan visceral (*cardiac and visceral muscles*) yaitu otot tak sadar. Otot terbentuk atas fiber (*fibre*) yang berukuran panjang dari 10 mm sampai dengan 400 mm dan diameter 0,01 mm sampai dengan 0,1 mm. Pengujian mikroskopis menunjukkan bahwa fiber terdiri dari myofibril yang tersusun atas sel-sel filament dari molekul myosin yang saling *overlap* (tumpang tindih) dengan filament dari molekul aktin. Serabut otot (*muscle fibre*) bervariasi antara satu otot dengan yang lainnya. Beberapa diantaranya mempunyai gerakan yang lebih cepat dari yang lainnya dan hal ini terjadi pada otot yang dipakai untuk mempertahankan kontraksi badan seperti misalnya otot pembentuk postur tubuh. Otot yang pucat adalah menggambarkan kontraksi otot yang cepat, perbandingan antara otot merah dan putih adalah indikasi untuk menunjukkan daya potensial bagi para olahragawan. Suatu hal yang penting bagi para ergonom untuk mengetahui jenis otot yang sesuai untuk

menopang beban statis (*sustained statis load*). Beban statis yang terjadi pada semua otot harus diminimalkan. Gaya yang digunakan untuk kontraksi otot adalah sebanding dengan penampang melintang dari serabut otot, tanpa meningkatkan jumlah serabut ototnya (Nurmianto, 2008).

Otot hanya mempunyai kemampuan berkontraksi dan relaks (santai). Analogi mekanismenya adalah seperti silinder pneumatik aktivitas tunggal dengan sistem pegas. Walaupun pada hakekatnya tidak ada pegas dalam tubuh manusia. Dari sinilah otot sebagai penggerak utama bergerak dengan arah berlawanan terhadap otot yang lain yang dikenal sebagai gerakan antagonis yang berfungsi untuk mengendalikan dan mengembalikan posisi tangan dan kaki pada tempat asalnya. Dalam pergerakan yang pelan dan terkendali, baik otot penggerak utama maupun yang antagonis berada pada posisi tegang (*tension*) selama dalam pergerakannya. Sebaliknya dalam pergerakan yang cepat, otot antagonis secara otomatis akan relaks. Sebagai contoh, otot *triceps* dalam keadaan antagonis relative terhadap otot *biceps* selama dalam gerakan fleksi oleh siku (*elbow flexion*) pada saat tangan mengangkat beban. Selain itu ada beberapa otot lain yang juga berpartisipasi dalam pergerakan otot. Misalnya, otot *biceps* dibantu oleh *brachialis* selama gerakan fleksi pada siku. Ada juga jenis otot lain yang disebut sebagai: fiksator (*fixators*) yang berfungsi sebagai pemberi kesetimbangan pada saat adanya suatu gerakan dan sinergis (*synergists*) yang berfungsi untuk mengontrol sambungan-sambungan (*joints*) sehingga memungkinkan suatu gerakan berjalan secara efisien (Nurmianto, 2008).

2.4 **Musculoskeletal Disorders (MSDs)**

Musculoskeletal Disorder (MSDs) adalah sekelompok kondisi patalogis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *musculoskeletal* yang mencakup sistem saraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discus intervetebral*. Gangguan atau pencederaan pada sistem *musculoskeletal* hampir tidak pernah langsung, tetapi lebih merupakan suatu akumulasi dari benturan-benturan kecil maupun besar yang terjadi secara terus-menerus dan dalam waktu yang relatif lama, bisa dalam hitungan hari, bulan atau tahun, tergantung dari berat

ringannya trauma setiap kali dan setiap hari, sehingga akan terbentuk cedera yang cukup besar yang diekspresikan sebagai rasa sakit, nyeri atau kesemutan, pembengkakan dan gerakan yang terhambat atau gerakan minim pada jaringan tubuh yang terkena trauma (Tawarka, 2004).

Musculoskeletal Disorder (MSDs) bukan merupakan diagnosis medis melainkan keluhan subyektif. Gejala yang dirasakan oleh tiap individu tidak sama meskipun pekerjaan/aktivitas yang dilakukan hampir sama. Gejala yang dirasakan antara lain (Riki, 2014):

1. Adanya rasa sakit, nyeri atau tidak nyaman
2. Pegal-pegal
3. Mati rasa
4. Gerakan menjadi lemah, kaku dan terbatas
5. Adanya rasa terbakar
6. Kaku pada persendian
7. Kemerahan, bengkak, dan hangat pada daerah tersebut
8. Kelelahan pada sebagian otot

Macam-macam gejala kesehatan dirasakan pekerja disebabkan faktor risiko MSDs yang memaksakan tubuhnya. Tiap bagian tubuh memiliki risiko ergonomi dan gangguan kesehatan yang mengakibatkan melemahkan fungsi tubuh seperti tangan, leher, bahu, punggung, dan kaki merupakan bagian tubuh yang sering digunakan pekerja dalam melakukan pekerjaannya (Tarwaka, 2004).

2.4.1 Jenis-Jenis *Musculoskeletal Disorder* (MSDs)

Adapun jenis-jenis *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) adalah sebagai berikut (Emi, 2010).

1. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS), yaitu tekanan pada saraf tengah yang terletak dipergelangan tangan yang dikelilingi jaringan dan tulang. Penekanan tersebut disebabkan oleh pembengkakan dan iritasi dari tendon dan penyelubung tendon. Gejala seperti rasa sakit pada pergelangan tangan, perasaan tidak nyaman pada jari-jari, dan mati rasa/kebas. CTS dapat menyebabkan seseorang kesulitan untuk menggenggam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Tendinitis* merupakan peradangan (pembengkakan) hebat atau iritasi pada tendon, biasanya terjadi pada titik dimana otot melekat pada tulang. Keadaan tersebut akan semakin berkembang ketika tendon terus menerus digunakan untuk mengerjakan hal-hal yang tidak biasa (penggunaan berlebih atau postur janggal pada tangan, pergelangan, lengan, dan bahu).
3. *Tenosynovitis* adalah sebuah peradangan hebat atau iritasi pada tendon yang berhubungan dengan gerakan fleksi dan ekstensi dari pergelangan tangan.
4. *Trigger finger* adalah rasa sakit dan tidak nyaman pada bagian jari-jari akibat tekanan yang berulang pada jari-jari (pada saat menggunakan alat kerja yang memiliki pelatuk) yang menekan tendon secara terus menerus hingga ke jari-jari.
5. *Epycondylitis*, merupakan rasa sakit atau nyeri pada bagian siku yang berhubungan dengan rotasi berlebih atau perputaran ekstrim pada lengan bawah atau pembengkokkan pada pergelangan tangan. Kondisi ini disebut juga *tennis elbow* atau *golfer's elbow*.
6. *Hand-Arm Vibration Syndrome (HAVAS)* adalah cedera akibat penggunaan tangan, pergelangan tangan, dan lengan pada peralatan kerja yang memiliki getaran/vibrasi secara terus menerus sehingga timbul gejala seperti jari-jari pucat, perasaan geli, dan mati rasa/kebas.
7. *Bursitis* adalah peradangan atau iritasi pada jaringan penyambung/jaringan ikat disekitar sendi, biasanya terjadi pada bahu akibat posisi janggal seperti mengangkat bahu diatas kepala dan bekerja dalam waktu yang lama.
8. *Tension neck syndrome* adalah ketegangan pada otot leher yang disebabkan oleh postur leher menengadah ke atas dalam waktu yang lama sehingga timbul gejala keluhan otot leher, kejang otot, dan rasa sakit yang menyebar ke bagian leher.
9. *Low back pain* adalah cedera pada punggung karena otot-otot tulang belakang mengalami peregangan jika postur tubuh membungkuk. Diskus (*disc*) mengalami tekanan yang kuat dan menekan juga bagian dari tulang belakang termasuk saraf. Apabila postur membungkuk berlangsung terus

menerus maka diskus akan melemah yang pada akhirnya menyebabkan putusny diskus (*disc rupture*) atau biasa disebut *herniation*.

2.4.2 Faktor Resiko yang Menyebabkan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs)

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 dari sistem kerja yang ada. Jika kondisi sistem kerjanya yang tidak sehat akan menyebabkan kecelakaan kerja, karena pekerja melakukan pekerjaan yang tidak aman. Menurut Bridger (1995 dikutip oleh Astuti, 2007) sikap kerja yang salah, canggung, dan di luar kebiasaan akan menambah resiko cidera pada bagian sistem *musculoskeletal*.

1. Sikap Kerja Berdiri

Sikap kerja berdiri merupakan salah satu sikap kerja yang sering dilakukan ketika melakukan sesuatu pekerjaan. Berat tubuh manusia akan ditopang oleh satu ataupun kedua kaki ketika melakukan posisi berdiri. Aliran beban berat tubuh mengalir pada kedua kaki menuju tanah. Hal ini disebabkan oleh faktor gaya gravitasi bumi. Kestabilan tubuh ketika posisi berdiri dipengaruhi 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 bagian atas dengan anggota bagian bawah.

2. 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 nyeri pada bagian punggung bagian bawah (*low back pain*) bila dilakukan secara berulang dan periode yang cukup lama. Sikap kerja membungkuk dapat menyebabkan “*slipped disks*”, bila dibarengi dengan pengangkat beban berlebihan. Prosesnya sama dengan sikap kerja yang membungkuk, tetapi akibat tekanan yang berlebihan menyebabkan *ligament* pada sisis belakang *lumbar* kerusakan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ini disebabkan oleh keluarnya material pada *invertebratal discs* akibat desakan tulang belakang bagian *lumbar*.

3. Pengangkatan Beban

Kegiatan ini menjadi penyumbang terbesar terjadinya kecelakaan kerja pada bagian punggung. Pengangkatan beban yang melebihi kadar dari kekuatan manusia menyebabkan penggunaan tenaga yang lebih besar pula atau *over exertion*.

4. 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.

5. Kegiatan Mendorong Beban

Hal yang penting menyangkut kegiatan mendorong beban adalah tinggi 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.

6. 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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pekerjaan fisik yang dilakukan di tempat kerja berhubungan dengan kapasitas otot pada tubuh pekerja. Faktor fisik yang termasuk didalamnya adalah (Mutia, 2012):

1. Postur Janggal

Postur tubuh mengalami deviasi secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan. Postur janggal akan meningkatkan beban kerja dari otot sehingga merupakan pemberi kontribusi yang signifikan terhadap gangguan otot rangka. Selain meningkatkan tenaga yang dibutuhkan juga menyebabkan transfer tenaga otot menuju skeletal sistem menjadi tidak efisien.

2. *Force* (Beban) / Gaya

Force atau pengerahan tenaga merupakan jumlah usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas atau gerakan. Pekerjaan menggunakan tenaga besar akan memberikan beban mekanik yang besar terhadap otot, tendon, ligament, dan sendi.

3. Durasi

Durasi adalah lamanya waktu pekerja terpapar secara terus-menerus oleh faktor risiko ergonomi. Pekerjaan yang menggunakan otot yang sama untuk durasi yang lama dapat meningkatkan potensi timbulnya kelelahan, baik lokal atau dapat juga pada sekujur tubuh. Secara umum dapat dikatakan, semakin lama durasi pekerjaan berisiko tersebut, maka waktu yang diperlukan untuk pemulihan juga akan semakin lama.

4. Frekuensi

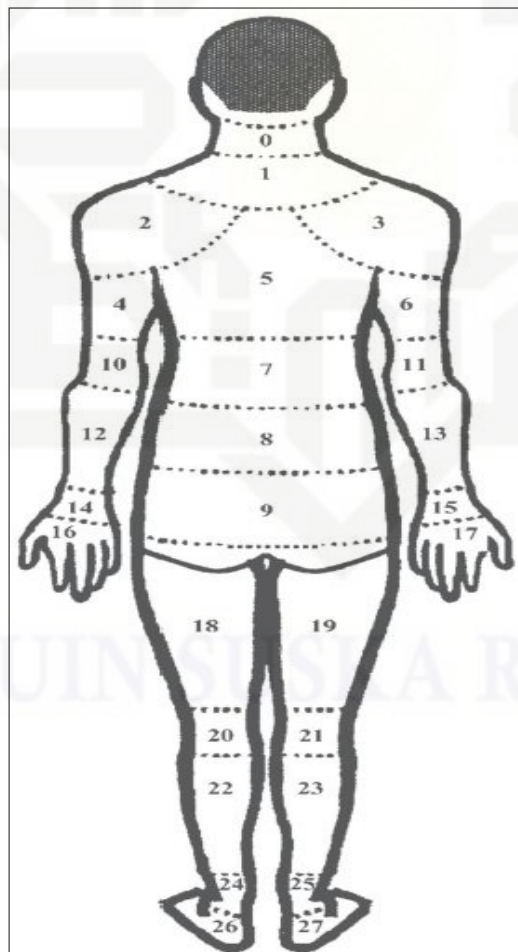
Frekuensi dapat diartikan sebagai banyaknya gerakan yang dilakukan dalam suatu periode waktu. Jika aktivitas pekerjaan dilakukan secara berulang, maka dapat disebut sebagai *repetitive*. Gerakan *repetitive* dalam pekerjaan dapat dikarakteristikkan baik sebagai kecepatan pergerakan tubuh, atau dapat diperluas sebagai gerakan yang dilakukan secara berulang tanpa adanya variasi gerakan.

2.5 Nordic Body Map

Salah satu tools yang digunakan untuk mengetahui gambaran *musculoskeletal disorder* merupakan kuesioner *nordic body map*. *Nordic body map* merupakan kuesioner berupa tubuh yang berisikan data bagian tubuh yang dikeluhkan oleh para pekerja (Madschen, 2012).

Melalui *nordic body map* dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai tingkat yang sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisa peta tubuh (*nordic body map*) akan dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja. Metode ini dilakukan dengan memberikan penilaian subjektif pada pekerja (Mas'idah, 2019)

Adapun bagian-bagian tubuh yang mengalami keluhan ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Nordic Mody Map

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dimensi-dimensi tubuh tersebut dapat dibuat dalam format standar *Nordic body map*, standar *Nordic body map* dibuat atau disebarakan untuk mengetahui keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja akibat pekerjaannya. *Nordic body map* bersifat subjektif, karena keluhan rasa sakit yang dirasakan tergantung pada kondisi fisik masing-masing individu. Keluhan rasa sakit pada bagian tubuh akibat aktifitas kerja tidaklah sama antara satu orang dengan orang lain. Format standar *Nordic body map* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 *Nordic body map*

NO	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		TS	AS	S	SS
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				
1	Sakit/kaku dileher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang ke belakang				
8	Sakit pada pinggul ke belakang				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Keterangan : TS = Tidak Sakit, AS = Agak Sakit, S = Sakit, SS = Sangat Sakit.

Langkah terakhir dari aplikasi metode *Nordic body map* ini, tentunya adalah melakukan upaya perbaikan pada pekerjaan maupun posisi/ sikap kerja, jika diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat keparahan pada otot skeletal yang

tinggi. Tindakan perbaikan yang harus dilakukan tentunya sangat tergantung dari risiko otot skeletal mana saja yang mengalami adanya gangguan atau ketidaknyamanan. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan melihat persentase pada setiap bagian otot skeletal dan dengan menggunakan kategori tingkat risiko otot skeletal. Tabel 2.3 merupakan pedoman sederhana yang dapat digunakan untuk menentukan klasifikasi subyektifitas tingkat risiko otot skeletal (Krisdianto, 2015).

Tabel 2.3 Klasifikasi Tingkat Risiko Otot Skeletal Berdasarkan Total Skor

Skala Likert	Total Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28 – 49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	50 – 70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71 – 91	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92 - 112	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber: Krisdianto, 2015.

2.6 *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

REBA dirancang oleh Lenn Mc Atamney pada tahun 1995, metode REBA dapat digunakan secara cepat untuk menilai postur seorang pekerja (Budiman, 2015). Untuk menilia faktor resiko gangguan tubuh secara keseluruhan. Data yang dikumpul adalah data mengenai postur tubuh, kekuatan yang digunakan, jenis pergerakan atau aksi, pengulangan dan pengangan. Skor akhir REBA dihasilkan untuk memberikan sebuah indikasi tingkat resiko dan tingkat keutamaan dari sebuah tindakan yang arus diambil (Dina, 2009).

Rapid entire body assessment (REBA) adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai postur kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang operator. Selain itu metode ini juga dipengaruhi oleh faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktifitas pekerja. Penilaian dengan menggunakan REBA tidak membutuhkan waktu yang lama untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada aktifitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang di akibatkan postur kerja operator (Ratna, 2007).

REBA dapat digunakan ketika mengkaji faktor ergonomi di tempat kerja, dimana dalam analisis menggunakan (Madschen, 2012):

1. Seluruh tubuh yang sedang digunakan
2. Postur statis, dinamis, kecepatan perubahan atau postur yang tidak stabil
3. Pengangkatan yang sedang dilakukan dan beberapa seringnya
4. Modifikasi tempat kerja, peralatan, pelatihan atau perilaku pekerja yang bekerja mengabaikan risiko.

Faktor postur tubuh dinilai dibagi atas dua kelompok utama atau grup yaitu grup A meliputi punggung (batang tubuh), leher dan kaki. Sedangkan grup B meliputi lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Dari data sudut faktor postur tubuh pada masing-masing grup dapat diketahui skornya, kemudian dengan skor tersebut digunakan untuk melihat tabel A untuk grup A dan tabel B untuk melihat grup B agar diperoleh skor untuk masing-masing tabel (Emi, 2010).

Terdapat beberapa prosedur penilaian postur dengan menggunakan metode REBA, berikut prosedur penilaian metode REBA (Madschen, 2012).

1. Observasi pekerjaan

Mengobservasi pekerjaan untuk mendapatkan formula tepat dalam pengkajian faktor ergonomi di tempat kerja, termasuk dampak dari desain tempat kerja dan lingkungan kerja, penggunaan peralatan, dan perilaku pekerja yang mengabaikan risiko. Jika memungkinkan, data disimpan dalam bentuk foto atau *video*. Bagaimanapun juga dengan menggunakan banyak peralatan observasi sangat dianjurkan untuk mencegah kesalahan *parallax*.

2. Memilih postur yang akan dikaji

Memutuskan postur yang mana untuk dianalisa dapat dengan menggunakan kriteria di bawah ini:

- 1.) Postur yang sering dilakukan.
- 2.) Postur dimana pekerja lama pada posisi tersebut.
- 3.) Postur yang membutuhkan banyak aktivitas otot atau yang banyak menggunakan tenaga.
- 4.) Postur yang diketahui menyebabkan ketidaknyamanan.

- 5.) Postur tidak stabil atau postur janggal, khususnya postur yang menggunakan kekuatan.
- 6.) Postur yang mungkin dapat diperbaiki oleh intervensi, kendali, atau perubahan lainnya.

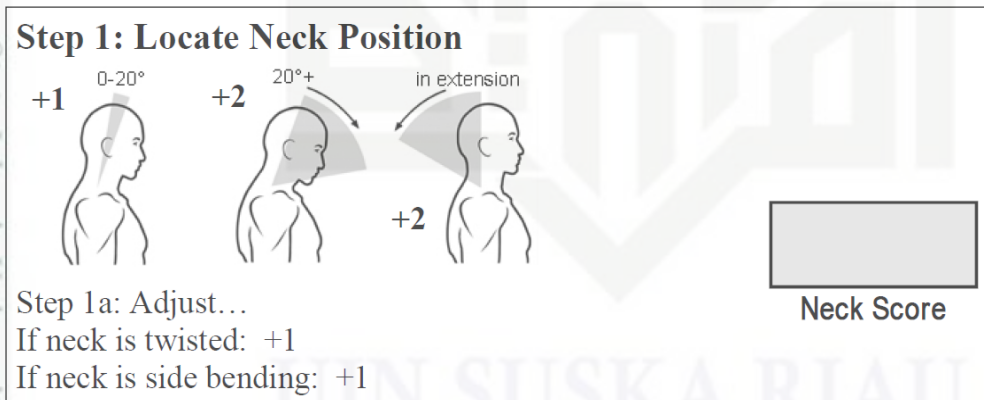
Kriteria dalam memutuskan postur mana yang akan dianalisa harus dilaporkan dengan disertai atau rekomendasi.

3. Langkah-langkah penilaian

Terdapat 13 langkah-langkah penilaian dalam menggunakan REBA. Berikut adalah langkah-langkah penilaian REBA.

LANGKAH 1

- 1.) Amati posisi leher, kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Neck Position*.
- 2.) Beri nilai +1 jika posisi leher menunduk dengan sudut 0° s/d 20° .
- 3.) Beri nilai +2 jika posisi leher menunduk dengan sudut lebih dari 20° atau berada pada posisi ekstensi.
- 4.) Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi berputar.
- 5.) Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi bengkok.
- 6.) Masukkan skor pada kotak *Neck Score*.

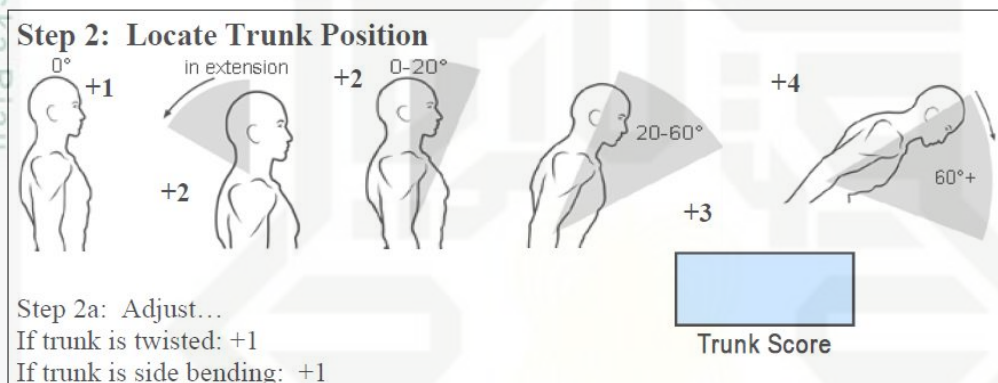


Gambar 2.4 locate Neck Position
 Sumber: A step by step guide REBA.

LANGKAH 2

- 1.) Amati posisi tulang belakang kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Trunk Position*.
- 2.) Beri nilai +1 jika posisi tulang belakang berada pada sudut 0° .

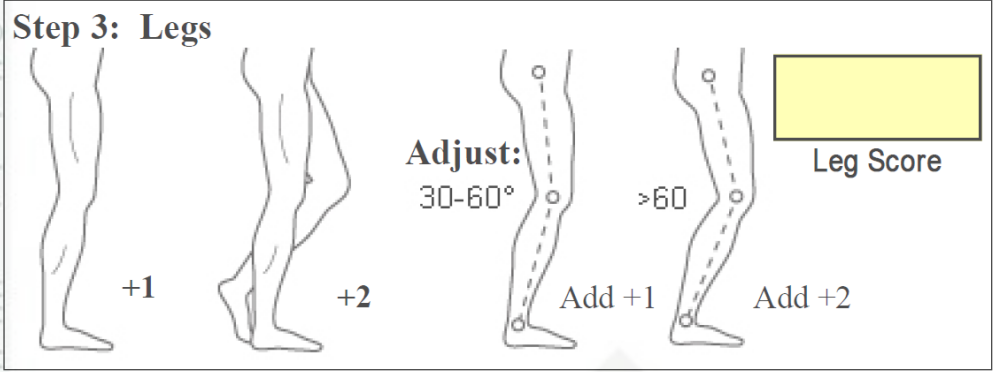
- 3.) Beri nilai +2 jika posisi tulang belakang berada pada ekstensi atau menunduk dengan sudut 0° s/d 20° .
- 4.) Beri nilai +3 jika posisi tulang belakang menunduk dengan sudut 20° s/d 60° .
- 5.) Beri nilai +4 jika posisi tulang belakang menunduk dengan sudut lebih dari 60° .
- 6.) Tambahkan nilai +1 jika tulang belakang pada posisi berputar.
- 7.) Tambahkan nilai +1 jika tulang belakang pada posisi bengkok.
- 8.) Masukkan skor pada kotak *Trunk Score*.



Gambar 2.5 *Locate Trunk Position*
 Sumber: *A step by step guide REBA*

LANGKAH 3

- 1.) Amati posisi kaki, kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Legs*.
- 2.) Beri nilai +1 jika posisi kaki lurus.
- 3.) Beri nilai +2 jika posisi salah satu kaki menekuk.
- 4.) Tambahkan nilai +1 jika kaki menekuk dengan sudut 30° s/d 60° .
- 5.) Tambahkan nilai +2 jika kaki menekuk dengan sudut lebih dari 60° .
- 6.) Masukkan skor pada kotak *Legs Score*.



Gambar 2.6 Legs Position
 Sumber: A step by step guide REBA

LANGKAH 4

- 1.) Lihat skor postur pada Tabel A. Gunakan nilai pada langkah 1 s/d 3 untuk menemukan hasil pada Tabel A. Tabel A ditampilkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tabel A Lembar Kerja REBA

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs													
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	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

Sumber: A step by step guide REBA

LANGKAH 5

- 1.) Amati beban kerja, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Load/Force*.
- 2.) Beri nilai +0 jika beban kurang dari 5 kg.
- 3.) Beri nilai +1 jika beban 5 kg s/d 10 kg.
- 4.) Beri nilai +2 jika beban lebih dari 10 kg.
- 5.) Tambahkan nilai +1 jika terjadi *shock* atau pengulangan.
- 6.) Masukkan skor pada kotak *Load/Force Score*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LANGKAH 6

- 1.) Tambahkan nilai pada langkah 4 dan 5 untuk mendapatkan skor A (*Posture Score A + Load/Force Score*). Temukan baris pada Tabel C yang ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Tabel C Lembar Kerja REBA

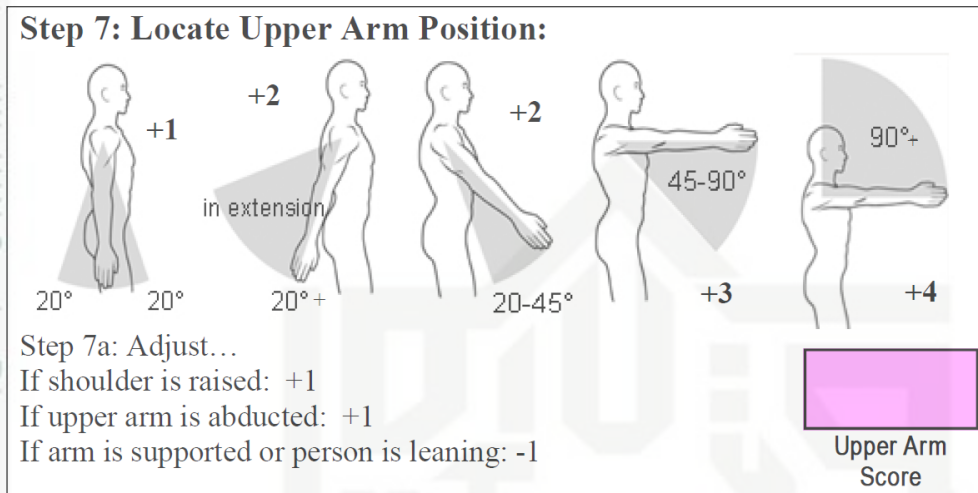
Score A (score from table A + load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value + coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: *A step by step guide* REBA.

LANGKAH 7

- 1.) Amati posisi lengan atas, kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria (*Upper Arm Position*)
- 2.) Beri nilai +1 jika posisi lengan atas berada antara 20° mengayun ke depan sampai 20° mengayun ke belakang.
- 3.) Beri nilai +2 jika lengan atas berada pada posisi *extensi* lebih dari 20° atau mengayun ke depan dengan sudut 20° s/d 45°.
- 4.) Beri nilai +3 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut 45° s/d 90°.
- 5.) Beri nilai +4 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut lebih dari 90°.
- 6.) Tambahkan nilai +1 jika bahu terangkat.

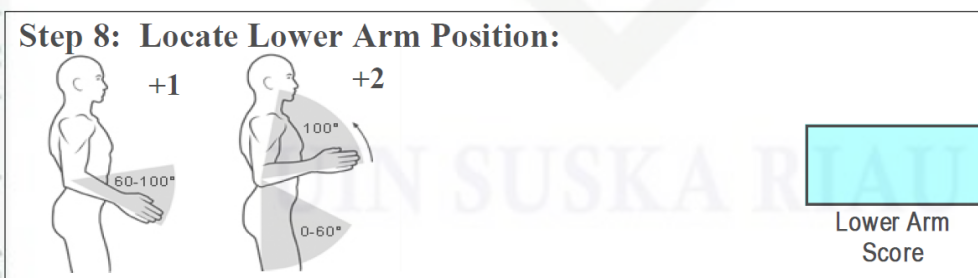
- 7.) Tambahkan +1 jika lengan atas berada pada posisi abduksi.
- 8.) Tambahkan nilai -1 jika tangan disangga atau orang kurus.
- 9.) Masukkan skor pada kotak *Upper Arm Score*.



Gambar 2.7 *Locate Upper Arm Position*
 Sumber: *A step by step guide REBA.*

LANGKAH 8

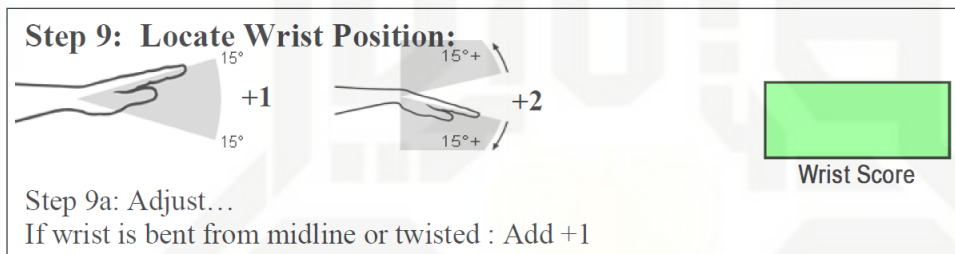
- 1.) Amati posisi lengan bawah, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Lower Arm Position*.
- 2.) Beri nilai +1 jika posisi lengan bawah berada pada sudut 60° s/d 100°.
- 3.) Beri nilai +2 jika posisi lengan bawah berada pada sudut 0° s/d 60° atau pada sudut lebih dari 100°.
- 4.) Masukkan skor pada kotak *Lower Arm Score*.



Gambar 2.8 *Locate Lower Arm Position*
 Sumber: *A step by step guide REBA.*

LANGKAH 9

- 1.) Amati posisi pergelangan tangan, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Wrist Position*.
- 2.) Beri nilai +1 jika pergelangan tangan berada pada posisi menekuk dengan sudut antara 15° ke atas sampai 15° ke bawah.
- 3.) Beri nilai +2 jika posisi pergelangan tangan berada pada posisi menekuk dengan sudut lebih dari 15° ke atas atau 15° ke bawah.
- 4.) Tambahkan nilai +1 jika posisi tangan bengkok melebihi garis tengah atau berputar.
- 5.) Masukkan skor pada kotak *Wrist Score*.



Gambar 2.9 *Locate Wrist Position*
 Sumber: *A step by step guide REBA*

LANGKAH 10

- 1.) Gunakan nilai pada langkah 7-9 diatas pada Tabel B untuk menemukan *posture score* B. Tabel B ditunjukkan melalui Tabel 2.6 sebagai berikut.

Tabel 2.6 Tabel B Lembar Kerja REBA

Table B	Lower Arm						
	1			2			
Upper Arm Score	Wrist						
		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
6	7	8	8	8	9	9	

Sumber: *A step by step guide REBA*.

LANGKAH 11

- 1.) Amati posisi *Coupling*, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Coupling*.
- 2.) Beri nilai +0 (*good*) jika pegangan baik.
- 3.) Beri nilai +1 (*fair*) jika pegangan tangan atau *coupling* tidak ideal namun masih dapat diterima, dapat diterima dengan bagian tubuh lain.
- 4.) Beri nilai +2 (*poor*) jika pegangan tangan tidak dapat diterima namun masih mungkin.
- 5.) Beri nilai +3 (*unacceptable*) jika tidak ada pegangan, posisi janggal, tidak aman untuk bagian tubuh lain.
- 6.) Masukkan skor pada kotak *Coupling Score*

LANGKAH 12

- 1.) Tambahkan nilai pada step 10 dan 11 untuk mendapatkan *Score B* (*Posture Score B + Coupling Score*).
- 2.) Setelah mendapatkan *score B* lihat kolom pada Tabel C dan cocokkan dengan *score A* pada baris (dari langkah 6) untuk menemukan Tabel *score C*. Tabel *score C* ditunjukkan dalam Tabel 2.7 sebagai berikut.

Tabel 2.7 Tabel *Score C*

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: *A step by step guide REBA.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LANGKAH 13

- 1.) Amati aktivitas bekerja, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Activity Score*.
- 2.) Tambahkan nilai +1 jika posisi 1 atau lebih dari bagian tubuh lebih lama dari 1 menit (*statis*).
- 3.) Tambahkan nilai +1 jika terjadi pengulangan (lebih dari 4 kali per menit).
- 4.) Tambahkan nilai +1 jika terjadi aksi yang cepat dan menyebabkan perubahan besar dalam berbagai postur atau dasar yang tidak stabil.
- 5.) Tambahkan Tabel *score C* dengan *Activity Score* untuk mendapatkan *Final REBA Score*.

Jika sudah mendapatkan *Final Score* REBA, berikut Tabel 2.8 *action level* dari metode REBA.

Tabel 2.8 Level Akhir dari Skor REBA

Level Aksi	Skor REBA	Level Risiko	Aksi (Termasuk Tindakan Penilaian)
0	1	Sangat rendah	Risiko masi dapat diterima dan tidak perlu dirubah
1	2 atau 3	Rendah	Mungkin diperlukan perubahan-perubahan
2	4-7	Sedang	Butuh pemeriksaan dan perubahan
3	8-10	Tinggi	Kondisi berbahaya, oleh karena itu perlu dilakukan pemeriksaan dan perubahan dengan segera
4	11+	Sangat tinggi	Perubahan dilakukan saat itu juga