

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Definisi operasional adalah cara untuk memberikan makna atau mendefinisikan suatu variabel atau konsep dengan merinci aktivitas atau operasi yang diperlukan untuk mengukur variabel atau konsep tersebut (Nazir, 2011 dalam Luluk Faridatul Mukaromah, 2019).

a. Postur Kerja

Postur kerja pada pekerja pemotongan sukun diukur dari sudut pandang postur tubuh, termasuk posisi leher, bahu, siku, pergelangan tangan, tangan dan jari, lengan, dan terkadang punggung. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi postur kerja yang dapat meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal.

Kriteria Objektif berdasarkan Mc Atamney & Corlett, 1993:

1. Tingkat Tindakan 0 (Skor RULA 1 - 2):

Tingkat Risiko: Rendah

Intervensi: Postur dianggap dapat diterima, dan tidak diperlukan intervensi segera.

2. Tingkat Tindakan 1 (Skor RULA 3 - 4):

Tingkat Risiko: Sedang

Intervensi: Perlu dilakukan investigasi lebih lanjut untuk menilai potensi risiko. Perubahan dalam postur atau proses kerja mungkin diperlukan untuk mengurangi risiko.

3. Tingkat Tindakan 2 (Skor RULA 5 - 6):

Tingkat Risiko: Tinggi

Intervensi: Investigasi lebih lanjut diperlukan, dan perubahan sebaiknya segera diimplementasikan untuk mengatasi risiko ergonomis yang teridentifikasi.

4. Tingkat Tindakan 3 (Skor RULA 7+):

Tingkat Risiko: Sangat Tinggi

Intervensi: Investigasi segera dan penerapan perubahan penting untuk mengurangi risiko ergonomis yang teridentifikasi.

Teknik Pengambilan Data:

Observasi lapangan dan wawancara dengan pekerja menggunakan kuesioner *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) /wawancara. Melakukan pengamatan secara menyeluruh kondisi postur kerja saat melakukan pemotongan sukun. Menggunakan kamera digital untuk menentukan sudut *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) diolah dengan menggunakan aplikasi CATIA di komputer.

b. Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merujuk pada perasaan subjektif yang melibatkan gejala seperti rasa sakit, nyeri, kram, kesemutan, dan pegal pada berbagai bagian tubuh, yang dirasakan oleh pekerja pemotongan sukun akibat dari pekerjaan yang mereka lakukan.

Kriteria Objektif berdasarkan Tarwaka & Bakri, 2004:

1. Tidak ada keluhan: Jika skor total NBM berada dalam rentang 0-28, maka individu tidak mengalami keluhan yang signifikan pada berbagai bagian tubuh selama atau setelah aktivitas yang dinilai.
2. Keluhan ringan: Jika skor total NBM berada dalam rentang 29-56, maka individu mengalami keluhan yang ringan pada berbagai bagian tubuh, tetapi keluhan ini masih pada tingkat yang dapat diterima.
3. Keluhan sedang: Jika skor total NBM berada dalam rentang 57-84, maka individu mengalami keluhan yang sedang pada berbagai bagian tubuh, yang mungkin memerlukan perhatian lebih lanjut atau tindakan pencegahan.
4. Keluhan berat: Jika skor total NBM berada dalam rentang 85-112, maka individu mengalami keluhan yang berat pada berbagai bagian tubuh, yang memerlukan perhatian dan tindakan segera untuk mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal yang lebih serius.

Teknik Pengambilan Data:

Observasi lapangan dan wawancara dengan pekerja menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM).

Teknik pengambilan data untuk kedua variabel tersebut mencakup observasi lapangan, wawancara dengan pekerja menggunakan kuesioner *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) atau *Nordic Body Map* (NBM), serta pengamatan detail terhadap postur kerja. Selain itu, dalam kasus RULA, penggunaan kamera digital juga digunakan untuk mengukur sudut-sudut postur tubuh yang relevan. Pengukuran biasanya dilakukan setelah pekerjaan selesai dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang akurat tentang postur kerja dan keluhan yang dialami oleh pekerja.

2.2. Ruang Lingkup Penelitian

Studi ini dilaksanakan di UMKM Mastif di Desa Gunung Simping, Cilacap. Subjek dari penelitian ini adalah pekerja yang terlibat dalam pemotongan sukun, sementara objek utama penelitian adalah menganalisis postur kerja yang kurang ergonomis dengan menggunakan metode RULA untuk mengevaluasi tingkat keergonomisan postur kerja. Instrumen yang digunakan dalam penelitian mengenai *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) ini adalah kuesioner NBM yang bertujuan untuk mengukur tingkat keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami oleh pekerja yang terlibat dalam pemotongan sukun. Fokus utama penelitian ini adalah pada analisa postur kerja yang kurang ergonomis, usulan perbaikan postur kerja maupun redesain alat pemotong sukun, yang berpotensi menyebabkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dirasakan oleh pekerja pemotongan sukun di UMKM Mastif di Desa Gunung Simping, Cilacap.

2.3. Kajian Empiris

Tabel 2.1 Daftar Kajian Empiris

No	Penulis	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Kurnia Wijaya	Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode <i>Nordic Body Map</i> Terhadap Pekerja Konseksi Sablon Baju	Untuk mengidentifikasi bagian otot dan rangka yang berpotensi mengalami keluhan dan mengidentifikasi tingkat resiko yang dialami oleh kedua operator.	<i>Nordic Body Map</i> (NBM)	Dari kesimpulan yang telah dilakukan Pengamatan sebaiknya dilakukan lebih lanjut di waktu yang akan datang untuk mengetahui tingkat resiko yang terjadi pada operator agar dapat dilakukan perbaikan pada stasiun kerja Screen Printing.
2	Muhammad Ihsan Hamdy, Muhammad Nur, Ahmad Mas'ari, Fajriah Elsa Suheri	Analisa Postur Kerja Manual Material Handling (MMH) pada Karyawan Bagian Pembuatan Block Menggunakan Metode <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	Dengan menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada 70 pekerja, kita dapat mengidentifikasi keluhan-keluhan yang paling umum dirasakan saat mereka bekerja, seperti sakit punggung, pinggang, dan pergelangan tangan.	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	Setelah dilakukan penelitian posisi kerja pada karyawan pembuatan block didapat bahwa posisi tersebut dilakukan secara berulang dan terus-menerus sehingga berbahaya pada kondisi tubuh, peneliti memberikan rekomendasi perubahan posisi kerja sesegera mungkin supaya cedera pada tubuh bisa diminimalisir.
3	Silvia Uslianti, Ratih Rahmahwati, Tri Wahyudi	Evaluasi Tingkat Risiko Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Metode <i>Nordic Body Map</i> dan	untuk memberikan evaluasi terhadap hasil rancang bangun alat pemipil jagung. Alat pemipil jagung yang dihasilkan diharapkan dapat mengurangi risiko	<i>Nordic Body Map</i> (NBM) dan <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	Redesain alat pemipil jagung memiliki hasil skor RULA yang berbeda antara bagian tubuh sebelah kanan (skor RULA 4) dan bagian tubuh sebelah kiri (skor RULA 3). Alat redesign pemipil jagung ini mendapat kategori

		RULA Pada Redesain Alat Pemipil Jagung	musculoskeletal disorders yang dialami oleh petani jagung.		risiko kecil sehingga penggunaan alat redesain lebih baik dari kondisi existing.
4	Indah Yuliani, Alya Zahrah Zhafirah	Analisis Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode <i>Nordic Body Map</i> (NBM), <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (Rula) dan <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (Reba) pada Tenaga Kerja	Studi ini adalah penelitian deskriptif analitik yang bertujuan untuk menganalisis hasil penilaian postur kerja dengan menggunakan metode <i>Nordic Body Map</i> (NBM), <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA), dan <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA) pada populasi sebanyak 30 tenaga kerja.	<i>Nordic Body Map</i> (NBM), <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA) dan <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (Reba)	Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa penilaian postur kerja menggunakan metode NBM, RULA, dan REBA berada pada tingkat risiko rendah, namun terdapat keluhan-keluhan yang perlu peninjauan lebih lanjut.
5	Ratih Rahmahwati, Tri Wahyudi, Silvia Uslianti	Perbaikan Tingkat Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> Berdasarkan Pendekatan <i>Nordic Body Map</i> dan <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> Pada Hasil Rancang Bangun Mesin Roasting Kopi Digital Otomatis	mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal postur kerja berdiri pada proses roasting kopi manual dan memberikan evaluasi postur kerja perbaikan saat menggunakan hasil rancang bangun mesin kopi roasting digital otomatis.	<i>Nordic Body Map</i> (NBM) dan <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	Rancang bangun mesin roasting dilakukan guna perbaikan postur kerja. Selain itu juga untuk menghindarkan risiko bahaya seperti terpapar panas dari api tungku.

Perbedaan antara penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian sebelumnya terletak pada beberapa aspek, seperti subjek penelitian, lokasi penelitian, jenis pekerjaan yang dievaluasi, dan analisis hasil rancang bangun alat. Subjek dan lokasi penelitian saat ini adalah pekerja yang bekerja di UMKM Mastif di Desa Gunung Simping, Cilacap. Penelitian sebelumnya belum mencakup analisis hasil rancang bangun alat, yang menjadi fokus utama penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dengan menganalisis postur kerja pekerja pemotongan sukun sebelum (ketika masih menggunakan alat manual) dan setelah menggunakan alat hasil rancang bangun. Meskipun demikian, perilaku yang tidak ergonomis masih dapat ditemukan pada pekerja pemotongan sukun di UMKM Mastif di Desa Gunung Simping, Cilacap.

2.4. Definisi Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Latin, yaitu *Ergos* (pekerjaan) dan *Nomos* (aturan alam). Ergonomi dapat diartikan sebagai proses penyesuaian pekerjaan agar sesuai dengan pekerja (*fitting the job to workers*) (Simanjuntak, 2022). Ergonomi merupakan sebuah bidang ilmu yang mencakup seni dan teknologi dalam upaya untuk mencocokkan atau mengimbangi segala fasilitas yang digunakan dalam aktivitas dan istirahat dengan kemampuan serta keterbatasan manusia, baik secara fisik maupun mental. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup secara menyeluruh (Tarwaka, 2015).

Definisi risiko ergonomis adalah situasi atau kondisi, yang dapat disengaja atau tidak, yang berperan dalam timbulnya keadaan yang tidak mematuhi prinsip-prinsip ergonomi. Dalam konsekuensinya, situasi tersebut memiliki potensi untuk membahayakan kesehatan dan kenyamanan selama atau setelah aktivitas bekerja (Azmi et al., 2018). Faktor risiko ergonomis adalah elemen-elemen yang memiliki potensi untuk menimbulkan kerugian atau dampak negatif terhadap kesehatan terkait dengan aspek ergonomi. Beberapa faktor risiko ergonomis mencakup postur tubuh, frekuensi, durasi, kekuatan atau gaya yang digunakan, dan karakteristik objek yang digunakan dalam pekerjaan (Purbasari et al., 2018).

2.5. Tujuan Ergonomi

Ergonomi bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang memberikan kepuasan kepada pekerja, memungkinkan mereka untuk menjalankan tugas mereka tanpa mengalami gangguan fisik dan psikologis. Melakukan analisis ergonomi bermanfaat untuk menilai apakah pekerjaan ini masih memenuhi standar keamanan dengan mempertimbangkan keluhan yang mungkin dialami oleh pekerja dan mengevaluasi aspek-aspek ergonomi yang terlibat (Sari, 2020).

Menurut Tarwaka (2008), upaya implementasi ergonomi memiliki beberapa tujuan, yaitu:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental dengan cara mencegah cedera dan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan, mengurangi beban kerja fisik dan mental, serta mempromosikan dan meningkatkan kepuasan dalam bekerja.
2. Peningkatan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas interaksi sosial dan pengaturan kerja yang tepat, bertujuan untuk meningkatkan perlindungan sosial baik selama masa produktif maupun setelah masa produktif.
3. Menciptakan keseimbangan yang bijaksana antara aspek teknis, ekonomis, dan antropologis dalam setiap sistem kerja yang ada, dengan hasil akhir berupa peningkatan kualitas kerja dan kualitas hidup yang optimal.

2.6. Postur Kerja

Salah satu elemen yang memengaruhi aspek ergonomi adalah posisi dan postur tubuh yang digunakan ketika melakukan aktivitas. Hal ini memiliki signifikansi yang besar karena hasil produksi sangat dipengaruhi oleh tindakan yang dilakukan oleh pekerja. Ketika pekerja menggunakan posisi kerja yang tidak tepat atau kurang ergonomis, mereka dapat merasa cepat lelah, yang pada gilirannya

dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi dan tingkat ketelitian mereka. Akibatnya, produktivitas pekerja akan menurun, yang pada akhirnya berdampak pada produktivitas keseluruhan.

Posisi kerja adalah konsep yang sangat terkait dengan bidang ilmu ergonomi. Dalam ergonomi, kita mempelajari bagaimana meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental dengan mencegah cedera dan penyakit akibat posisi kerja yang tidak tepat, serta mengurangi beban fisik dan mental. Oleh karena itu, penting untuk memahami apa yang membuat suatu posisi kerja menjadi efektif dan efisien. Ini memerlukan penelitian dan pemahaman yang mendalam dalam bidang ergonomi agar kita dapat menganalisis dan mengevaluasi posisi kerja yang tidak tepat, serta memberikan rekomendasi posisi kerja yang lebih baik.

Perhatian terhadap masalah posisi kerja sangat krusial karena hal ini langsung berkaitan dengan proses operasional itu sendiri. Posisi kerja yang salah dan dilakukan dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan gangguan pada otot muskuloskeletal dan masalah lainnya yang dapat mempengaruhi jalannya proses produksi menjadi tidak optimal. Oleh karena itu, perhatian yang serius terhadap ergonomi dan penelitian terkait posisi kerja sangat diperlukan dalam rangka meningkatkan kualitas, kesejahteraan, dan produktivitas dalam lingkungan kerja (Andrian, 2013).

2.7. Definisi *Musculoskeletal disorders* (MSDs)

Menurut *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) *Musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah gangguan yang terjadi ketika seseorang terlibat dalam aktivitas kerja yang memerlukan kondisi pekerjaan yang signifikan, dan hal ini dapat memengaruhi fungsi normal jaringan lunak dalam sistem muskuloskeletal, termasuk saraf, tendon, dan otot. Kejadian MSDs umumnya tidak terjadi secara instan, tetapi berkaitan dengan akumulasi cedera baik yang kecil maupun besar dari waktu ke waktu. Ini sering kali dipicu oleh pengangkatan beban saat bekerja, yang dapat menghasilkan beragam keluhan, mulai dari rasa sakit, nyeri, hingga pegal-pegal pada berbagai bagian tubuh.

Keluhan muskuloskeletal mencakup berbagai keluhan yang dapat dirasakan pada otot dan tulang rangka, mulai dari yang sangat ringan hingga sangat parah.

Ketika otot terus-menerus menerima beban statis dalam jangka waktu yang lama, ini dapat menyebabkan masalah seperti kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon (Tarwaka, 2015).

2.8. Pengaruh Postur Kerja Terhadap Muskuloskeletal

Postur kerja dapat memiliki pengaruh signifikan terhadap sistem muskuloskeletal seseorang. Sistem muskuloskeletal melibatkan otot, tulang, sendi, dan jaringan terkait lainnya dalam tubuh manusia. Berikut adalah beberapa pengaruh postur kerja terhadap sistem muskuloskeletal:

1. Ketidaknyamanan dan Nyeri:

Postur kerja yang tidak ergonomis atau tidak tepat dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan rasa nyeri pada berbagai bagian tubuh, seperti punggung, leher, bahu, dan pergelangan tangan. Ini bisa disebabkan oleh tekanan yang berlebihan pada otot dan sendi.

2. Gangguan Muskuloskeletal:

Pekerja yang terus-menerus bekerja dengan postur yang buruk atau tidak ergonomis berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal. Ini termasuk cedera pada otot, tendon, ligamen, dan sendi. Contohnya adalah sindrom terowongan karpal, tendinitis, atau nyeri punggung bawah.

3. Penurunan Produktivitas:

Ketika seseorang merasa nyeri atau tidak nyaman akibat postur kerja yang buruk, ini dapat mengganggu konsentrasi dan produktivitas mereka. Hasilnya, pekerjaan dapat menjadi lambat dan tidak efisien.

4. Ketegangan Otot:

Postur kerja yang salah dapat menyebabkan otot-otot tertentu menjadi tegang atau berkontraksi secara berlebihan. Hal ini dapat mengakibatkan kelelahan otot dan ketidaknyamanan.

5. Risiko Cedera Akut:

Beberapa postur kerja yang ekstrem atau tidak alami dapat meningkatkan risiko cedera akut, seperti terjatuh atau terkilir.

6. Perubahan Struktural Jangka Panjang:

Jika postur kerja yang buruk dipertahankan secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan perubahan struktural dalam sistem muskuloskeletal, seperti perubahan pada tulang atau sendi.

7. Peran Ergonomi:

Ergonomi adalah bidang studi yang berkaitan dengan desain tempat kerja agar sesuai dengan kemampuan fisik dan psikologis pekerja. Postur kerja yang baik dan ergonomis adalah kunci untuk mengurangi dampak negatif pada sistem muskuloskeletal.

Oleh karena itu, penting bagi individu dan perusahaan untuk memperhatikan postur kerja yang tepat dan ergonomis guna menjaga kesehatan dan kesejahteraan sistem muskuloskeletal pekerja serta meningkatkan produktivitas dan kenyamanan kerja.

Menurut Tarwaka (2015) Secara umum, gejala yang terjadi pada otot dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori utama:

1. Gejala sementara (reversibel), yang muncul saat otot mengalami ketegangan akibat pembebanan statis. Namun, gejala ini akan mereda ketika pembebanan tersebut dihentikan.
2. Gejala menetap (persisten), yang berarti gejala pada otot tetap ada bahkan setelah pekerjaan selesai dan pembebanan berakhir.

Biasanya, keluhan yang terkait dengan otot rangka disebabkan oleh kontraksi otot yang berlebihan akibat pembebanan kerja yang intens dan berlangsung dalam waktu yang lama. Di sisi lain, gejala pada otot jarang muncul jika kontraksi otot hanya mencapai sekitar 15-20% dari kekuatan otot maksimal. Namun, ketika kontraksi otot melebihi 20%, aliran darah ke otot menjadi terbatas karena tingkat kontraksi yang tinggi membutuhkan lebih banyak energi. Ini mengakibatkan penurunan pasokan oksigen ke otot, menghambat proses metabolisme karbohidrat, dan akhirnya menyebabkan akumulasi asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot (Suma'mur, 1982; Grandjean, 1993) dalam (Tarwaka,2015).

2.9. Pendekatan Dalam Desain Stasiun Kerja

Secara umum, ketika merubah atau merancang ulang stasiun kerja, baik yang sudah ada maupun yang baru, para perancang seringkali terbatas oleh faktor finansial dan teknologi. Faktor-faktor ini meliputi fleksibilitas dalam melakukan perubahan, ketersediaan ruang, kondisi lingkungan, ukuran dan frekuensi penggunaan peralatan, kontinuitas pekerjaan, dan karakteristik populasi yang menjadi pengguna stasiun kerja. Oleh karena itu, desain dan redesain harus selalu mencari titik tengah antara kebutuhan fisik operator dengan kebutuhan stasiun kerja, termasuk ukuran dan fungsi peralatan di dalamnya. Upaya mencapai keselarasan ini juga harus mempertimbangkan aspek-aspek seperti antropometri dan penempatan peralatan dalam hubungannya dengan posisi kerja, jangkauan, pandangan, ruang gerak, dan interaksi antara tubuh operator dengan peralatan. Selain itu, dalam merancang stasiun kerja, penting untuk mengidentifikasi variasi dalam populasi pengguna yang berkaitan dengan faktor-faktor seperti etnis, jenis kelamin, usia, dan lain-lain.

Menurut Das and Sengupta (1993) dalam Tarwaka (2015) Pendekatan sistemik untuk menentukan dimensi stasiun kerja dapat diimplementasikan dengan langkah-langkah berikut:

1. Mengenali variasi dalam populasi pengguna berdasarkan faktor-faktor seperti etnik, jenis kelamin, dan usia.
2. Mengumpulkan data antropometri yang relevan dengan populasi pengguna.
3. Saat melakukan pengukuran antropometri, perlu mempertimbangkan pemakaian sepatu dan posisi tubuh yang normal.
4. Menentukan rentang tinggi untuk pekerjaan utama. Menyediakan kursi dan meja kerja yang dapat disetel, sehingga operator dapat bekerja dalam posisi duduk atau berdiri secara bergantian.
5. Menyusun tata letak alat tangan dan kontrol agar berada dalam jangkauan optimal.
6. Menempatkan display dengan tepat sehingga operator dapat melihat objek dengan pandangan yang nyaman dan sesuai.

7. Melakukan peninjauan rutin terhadap stasiun kerja. Setiap sistem kerja terdiri dari beberapa atau semua komponen kerja yang saling berinteraksi satu sama lain.

Menurut Corlett and Clark (1995) dalam Tarwaka (2015) bahwa Ergonomi, baik sebagai ilmu maupun teknologi, selalu fokus pada antarmuka dan interaksi antara operator dengan komponen-komponen kerja, serta memperhatikan dampak dari interaksi tersebut terhadap kinerja sistem kerja.

Secara ideal, perancangan stasiun kerja harus disesuaikan dengan peran dan fungsi utama dari komponen-komponen sistem kerja yang terlibat, yaitu manusia, mesin/peralatan, dan lingkungan fisik kerja. Peran manusia dalam konteks ini didasarkan pada kemampuan dan keterbatasannya, terutama dalam aspek pengamatan, kognitif, fisik, dan psikologis. Demikian pula, peran atau fungsi mesin/peralatan seharusnya mendukung operator manusia dalam menjalankan tugas yang diberikan. Mesin/peralatan kerja juga harus bertujuan untuk meningkatkan kemampuan manusia, tanpa menimbulkan stres tambahan akibat beban kerja, dan membantu dalam melakukan tugas-tugas khusus yang mungkin berada di luar kapasitas atau kemampuan manusia.

Selanjutnya, dalam hal peran dan fungsi lingkungan fisik kerja, ini terkait dengan upaya menciptakan kondisi kerja yang memastikan bahwa manusia dan mesin dapat beroperasi dengan optimal. Terkadang, dalam perencanaan sistem kerja, seringkali terlihat bahwa perhatian lebih besar diberikan pada perlindungan mesin / peralatan dari pada mempertimbangkan kepentingan manusia sebagai pekerja.

2.10. Desain Posisi Alat Kerja Yang Ergonomis

Dalam perancangan posisi kerja yang ergonomis di dalam industri, terdapat beberapa aspek ergonomis yang perlu dipertimbangkan, seperti berikut:

1. Sikap dan Posisi Kerja:

Dalam berbagai konteks pekerjaan, apakah itu berdiri, duduk, atau mengambil sikap atau posisi kerja lainnya, penting bagi pertimbangan ergonomis untuk memperhatikan sikap dan posisi kerja ini. Beberapa jenis pekerjaan mungkin memerlukan sikap dan posisi tertentu yang kadang-kadang tidak nyaman. Pekerjaan

semacam ini memaksa pekerja untuk berada dalam sikap atau posisi kerja yang tidak biasa dan mungkin dalam jangka waktu yang lama. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan cepat, meningkatkan risiko kesalahan, atau bahkan berpotensi menyebabkan cedera fisik. Untuk menghindari sikap atau posisi kerja yang tidak nyaman ini, pertimbangan ergonomis dapat memberikan rekomendasi seperti berikut:

1. Mengurangi kebutuhan bagi operator untuk bekerja dalam sikap atau posisi membungkuk yang sering terjadi atau dalam waktu yang lama. Agar mengatasi masalah ini, stasiun kerja harus dirancang dengan mempertimbangkan fasilitas seperti meja kerja dan kursi yang sesuai dengan data antropometri, sehingga operator dapat menjaga sikap atau posisi kerja yang tegak dan normal, terutama jika pekerjaan harus dilakukan dalam posisi berdiri.
2. Menghindari agar operator tidak perlu mencapai jarak maksimum yang memungkinkan. Penataan posisi kerja harus disesuaikan agar berada dalam jangkauan normal (konsep ekonomi gerakan). Selain memberikan kenyamanan, penataan ini juga dapat memengaruhi efisiensi gerakan.
3. Mencegah operator untuk duduk atau berdiri dalam posisi miring yang melibatkan kepala, leher, dada, atau kaki. Selain itu, sebaiknya menghindari pekerjaan yang memaksa operator untuk bekerja dalam posisi terlentang atau tengkurap.
4. Menghindari agar operator tidak terpaksa bekerja dalam frekuensi atau periode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada di atas tingkat siku yang normal.

2. Antropometri dan Dimensi Ruang Kerja:

Antropometri melibatkan pengukuran fisik atau karakteristik tubuh manusia, seperti ukuran linier, berat volume, rentang gerak, dan aspek lainnya. Informasi antropometri ini memiliki nilai yang signifikan dalam merancang peralatan kerja atau fasilitas kerja (termasuk tata letak ruang kerja). Prinsip-prinsip ergonomis mengharuskan agar peralatan dan fasilitas kerja sesuai dengan individu yang menggunakannya, terutama dalam hal dimensi tubuh. Untuk menentukan

ukuran yang optimal, biasanya digunakan data antropometri yang mencakup rentang persentil dari 5 hingga 95. Dalam perencanaan stasiun kerja, informasi antropometri sangat berharga dalam pemilihan fasilitas kerja yang cocok dengan dimensi tubuh operator dan perancangan dimensi ruang kerja.

3. Efisiensi Gerakan Ekonomis dan Pengaturan Fasilitas Kerja:

Perancangan sistem kerja harus memperhitungkan prosedur-prosedur yang bertujuan untuk mengoptimalkan gerakan kerja, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi kelelahan kerja. Prinsip-prinsip ekonomi gerakan harus menjadi bagian dari perencanaan sistem kerja di dalam industri. Ini akan mempermudah pengubahan, jika diperlukan, terhadap perangkat keras, prosedur kerja, dan elemen-elemen lainnya. Terkadang, mesin sudah terpasang atau fasilitas fisik pabrik sudah dibangun, dan manusia harus menyesuaikan diri dengan kondisi yang sudah ada. Jika situasi ini tetap tidak berubah dalam jangka waktu yang lama dan dianggap tidak efisien atau ergonomis, maka melakukan perubahan akan menjadi sulit dan mungkin tidak dapat dilakukan sewaktu-waktu. Berikut adalah beberapa prinsip ekonomi gerakan yang perlu dipertimbangkan dalam merancang stasiun kerja:

1. Mendisposisikan fasilitas kerja sehingga operator dapat dengan mudah mengakses material, peralatan kerja, kontrol mekanisme, atau tampilan yang dibutuhkan tanpa harus mencarinya.
2. Merancang fasilitas kerja seperti mesin, meja, kursi, dan lainnya agar sesuai dengan dimensi tubuh manusia dalam rentang persentil 5 hingga 95, sehingga operator dapat bekerja dengan nyaman tanpa cepat merasa lelah.
3. Menyusun sistem pengiriman material atau peralatan ke stasiun kerja secara teratur, sehingga operator tidak perlu menghabiskan waktu dan energi untuk mengambil material atau peralatan yang diperlukan.
4. Menetapkan lokasi peralatan kerja (kontrol mekanisme atau tampilan) untuk model atau jenis yang sama, untuk menghindari perlu adanya pelatihan ulang yang tidak diperlukan dan mengurangi kesalahan manusia akibat kebiasaan yang sudah terbentuk.
5. Merancang tugas kerja sedemikian rupa sehingga terdapat keseimbangan antara tangan kanan dan kiri, terutama dalam kegiatan perakitan. Operator

diharapkan dapat memulai dan mengakhiri gerakan kedua tangannya secara bersamaan serta menghindari agar kedua tangan tidak mengganggu pada saat yang sama.

- Mengatur tata letak fasilitas pabrik sesuai dengan aliran proses produksi dengan prinsip "machine-after-machine" yang sesuai dengan alur proses yang ada. Tujuannya adalah untuk meminimalkan perpindahan material selama proses produksi, terutama pada fasilitas yang memiliki volume penanganan material yang besar.
- Mengintegrasikan dua atau lebih peralatan kerja untuk mempercepat proses kerja. Selain itu, merancang peralatan kerja sehingga berada dalam posisi yang tepat saat operasi kerja dilakukan.

2.11. Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

RULA Employee Assessment Worksheet

Task Name: _____ Date: _____

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

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

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust...
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:
If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >1 minute), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): 0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
If legs and feet are supported: +1
If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >1 minute), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): 0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Scores

Table A: Wrist Score

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Score				
		Twist	Twist	Twist	Twist	
1	1	2	1	2	1	2
2	2	2	2	2	3	3
3	2	3	3	3	3	4
4	1	2	3	3	3	4
5	2	3	3	3	3	4
6	3	3	4	4	4	5

Table B: Trunk Posture Score

Posture Score	Table B: Trunk Posture Score					
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs
1	1	3	2	3	4	5
2	2	3	3	4	5	6
3	3	3	4	4	5	6
4	5	5	6	7	7	8
5	7	7	7	8	8	8
6	8	8	8	8	9	9

Table C: Neck, Trunk, Leg Score

Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	3	4	5
2	2	2	3	4	4	5
3	3	3	3	4	4	5
4	3	3	3	4	4	5
5	4	4	4	5	5	6
6	4	4	5	6	6	7
7	5	5	6	6	7	7
8+	5	5	6	7	7	7

Scoring (final score from Table C)
1-2 = acceptable posture
3-4 = further investigation, change may be needed
5-6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

RULA Score

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

Gambar 2.1 Lembar Kerja Metode RULA

Metode ini awalnya dikembangkan oleh Lynn McAtamney dan Nigel Corlett pada tahun 1993, yang merupakan ahli ergonomi dari Institute of Occupational Ergonomics di Nottingham, Inggris. Prinsip dasar metode ini hampir serupa dengan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan metode OWAS

(*Ovako Postur Analysis System*). Ketiga metode ini (RULA, REBA, dan OWAS) semua mengharuskan pengamatan terhadap berbagai bagian tubuh, terutama bagian atas tubuh, dan kemudian mengkonversinya menjadi skor. Hasil skor ini digunakan sebagai panduan untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang sesuai. Oleh karena itu, dalam topik ini, kita akan fokus pada penjelasan lebih mendalam mengenai penerapan metode RULA.

Metode RULA adalah pendekatan yang mengambil postur tubuh sebagai fokus untuk mengestimasi risiko gangguan muskuloskeletal, terutama pada bagian atas tubuh (gangguan anggota tubuh atas), seperti gerakan berulang, pekerjaan yang memerlukan tenaga, dan aktivitas otot statis pada sistem muskuloskeletal. Penilaian dengan metode RULA dilakukan secara sistematis dan cepat untuk mengidentifikasi risiko gangguan pada bagian tubuh pekerja yang mungkin terpengaruh. Analisis ini dapat digunakan sebelum dan setelah intervensi untuk menilai efektivitas intervensi dalam mengurangi risiko cedera. Tabel digunakan untuk menggambarkan sikap atau postur tubuh saat bekerja dan memberikan skor untuk berbagai tingkat pekerjaan.

Dalam praktiknya, metode RULA digunakan untuk mengurutkan pekerjaan berdasarkan risiko cedera. Ini dilakukan dengan membandingkan skor dari berbagai tugas yang dinilai menggunakan RULA. Metode ini juga dapat membantu dalam menemukan tindakan yang paling efektif untuk pekerjaan dengan risiko yang relatif tinggi. Analisis ini dapat mengidentifikasi kontribusi masing-masing faktor risiko terhadap suatu pekerjaan secara keseluruhan dengan melihat nilai risiko dari setiap faktor tersebut. Selain itu, metode RULA adalah alat awal yang dapat digunakan untuk menilai sejauh mana risiko yang mungkin memengaruhi pekerja, termasuk postur tubuh, kontraksi otot statis, gerakan berulang, penggunaan tenaga, dan pembebanan.

Namun, penting untuk diingat bahwa metode RULA memiliki beberapa batasan dalam aplikasinya. Metode ini hanya mempertimbangkan faktor-faktor risiko yang telah dipilih untuk evaluasi. RULA tidak memasukkan faktor-faktor risiko yang mungkin terkait dengan aspek seperti durasi kerja tanpa istirahat, variasi individual pekerja (seperti usia, pengalaman, ukuran tubuh, kekuatan fisik, dan riwayat kesehatan), faktor-faktor lingkungan kerja, dan aspek-aspek psiko-sosial.

Selain itu, metode ini tidak memeriksa posisi ibu jari atau jari-jari tangan lainnya meskipun mereka terlibat dalam pembebanan.

Pengukuran waktu juga tidak termasuk, meskipun waktu juga dapat memainkan peran penting dalam hal kelelahan otot dan risiko cedera. Dalam aplikasi metode RULA, pengamatan terhadap aktivitas pekerja selama beberapa siklus kerja adalah hal yang diperlukan. Tugas kerja dan postur tubuh yang signifikan dipilih berdasarkan pengamatan ini, dan kemudian dinilai. Jika siklus kerja berlangsung dalam waktu yang lama, penilaian reguler mungkin diperlukan. Oleh karena itu, durasi postur tubuh yang terbebani juga perlu dipertimbangkan.

Pengukuran postur tubuh dengan metode RULA melibatkan pengukuran sudut yang terbentuk oleh perbedaan anggota tubuh dengan titik tertentu pada postur tubuh yang sedang dinilai. Pengukuran ini dapat dilakukan secara langsung pada pekerja dengan menggunakan alat pengukur sudut seperti busur goniometer, elektro-goniometer, atau peralatan pengukur sudut lainnya, atau bahkan dengan bantuan kamera. Metode ini melibatkan pengukuran pada kedua sisi anggota tubuh, yaitu kelompok A (lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan) dan kelompok B (kaki, badan, dan leher). Skor A dan B dihitung berdasarkan skor postur tubuh masing-masing anggota tubuh, dan skor total dihitung setelah modifikasi. Skor akhir mencerminkan proporsi risiko selama pekerjaan berlangsung, dengan skor tertinggi mengindikasikan risiko yang lebih tinggi.

Skor ini dibagi menjadi tingkat tindakan sebagai panduan untuk mengambil langkah-langkah perbaikan yang sesuai. Proses ini melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Identifikasi siklus kerja dan pengamatan pekerja selama siklus kerja yang berbeda.
2. Pemilihan postur tubuh yang akan dinilai.
3. Penentuan penilaian untuk kedua sisi anggota tubuh.
4. Pemberian skor postur tubuh untuk setiap anggota tubuh.
5. Perhitungan skor total dan tingkat tindakan untuk menilai risiko yang mungkin terjadi.
6. Revisi skor postur tubuh untuk anggota tubuh yang berbeda jika diperlukan.

7. Implementasi perubahan dalam stasiun kerja atau tindakan perbaikan lainnya sesuai kebutuhan.
8. Jika perubahan telah dilakukan, melakukan penilaian ulang postur tubuh dengan metode RULA untuk memastikan efektivitas dari perubahan yang diinginkan.

Langkah terakhir dari metode RULA ini adalah untuk menentukan Tingkat aksi (*action levels*), yang diperoleh dari tabel di bawah ini yang telah dihitung dari skor akhir RULA. Dengan demikian, dari nilai skor akhir akan dapat diputuskan apakah perlu dilakukan perbaikan atau tidak untuk mencegah terjadinya cedera pada sistem muskuloskeletal. Dengan kata lain, metode RULA dapat menyediakan suatu informasi penting dari setiap kemungkinan terjadinya risiko ergonomic yang berkaitan dengan sikap tubuh selama proses kerja.

Tabel 2.2 Tingkat aksi yang diperlukan berdasarkan skor akhir RULA

Skor Akhir RULA	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan
1 – 2	0	Rendah	Tidak ada masalah dengan postur tubuh
3 – 4	1	Sedang	Diperlukan investigasi lebih lanjut, mungkin diperlukan adanya perubahan untuk perbaikan sikap kerja
5 – 6	2	Tinggi	Diperlukan adanya investigasi dan perbaikan segera
7+	3	Sangat Tinggi	Diperlukan adanya investigasi dan perbaikan secepat mungkin.

2.12. Metode NBM (*Nordic Body Map*)

Metode NBM memperlihatkan perbedaan signifikan dengan teknik yang telah dijelaskan sebelumnya. Pendekatan ini digunakan untuk mengevaluasi tingkat keparahan gangguan atau cedera pada sistem muskuloskeletal, sedangkan metode OWAS, RULA, dan REBA bertujuan untuk menilai postur tubuh selama bekerja,

menentukan tingkat risiko, dan merancang tindakan perbaikan tanpa mempertimbangkan tingkat keparahan keluhan yang dialami pekerja. Karena itu, metode NBM dapat dianggap sebagai pendekatan yang lebih lanjut yang bisa diterapkan setelah observasi dengan metode OWAS, RULA, dan REBA telah selesai.

Metode NBM adalah metode penilaian yang sangat subjektif, yang berarti keberhasilan penggunaannya sangat tergantung pada situasi dan kondisi saat penilaian dilakukan, serta kemampuan dan pengalaman pengamat yang melaksanakan penilaian. Walaupun begitu, metode ini telah diterima secara luas oleh para ahli ergonomi sebagai alat untuk mengevaluasi tingkat keparahan gangguan sistem muskuloskeletal, dan telah terbukti memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai.

Dalam penggunaannya, metode NBM menggunakan lembar kerja yang berbentuk peta tubuh yang sederhana, mudah dimengerti, efisien, dan memerlukan waktu yang relatif singkat (sekitar 5 menit) per individu. Pengamat dapat langsung bertanya kepada responden atau menggali informasi mengenai bagian mana dari sistem muskuloskeletal yang mengalami gangguan, mulai dari tingkat ringan (tanpa keluhan/cedera) hingga tingkat berat (sangat nyeri), sesuai dengan yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner NBM.

Seperti yang dijelaskan dalam Tabel 2.3, NBM mencakup 28 bagian otot pada sistem muskuloskeletal di kedua sisi tubuh, mulai dari bagian atas tubuh seperti otot leher hingga bagian bawah seperti otot kaki. Melalui kuesioner NBM, informasi dapat diperoleh mengenai bagian-bagian otot yang mengalami gangguan atau keluhan, serta tingkat keluhannya, mulai dari yang ringan hingga yang berat.

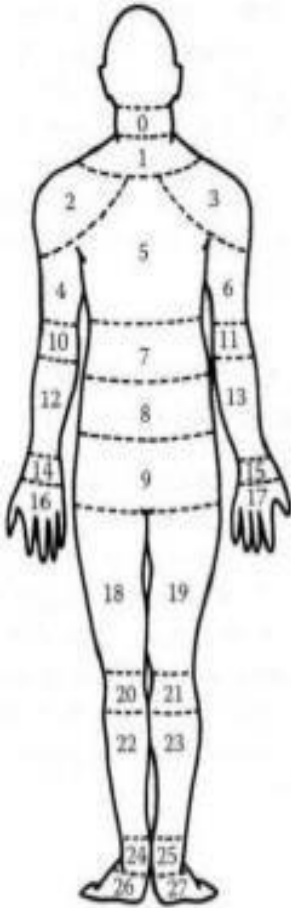
Keluhan pada sistem muskuloskeletal cenderung bersifat kronis, yang berarti keluhan ini dapat dirasakan dalam jangka waktu yang lama setelah aktivitas, bahkan dapat meninggalkan dampak yang dirasakan dalam beberapa hari berikutnya. Untuk mengatasi kondisi ini, penting untuk melakukan pengukuran sebelum dan setelah aktivitas kerja (pre dan post-test). Perbedaan skor antara sebelum dan setelah kerja akan mencerminkan sejauh mana gangguan sistem muskuloskeletal yang sebenarnya terjadi.

Penggunaan kuesioner NBM sebaiknya dilakukan untuk menilai tingkat keparahan gangguan sistem muskuloskeletal individu dalam kelompok kerja yang cukup besar atau kelompok sampel yang dapat mewakili seluruh populasi dengan baik. Jika metode ini diterapkan hanya pada sejumlah kecil pekerja dalam kelompok kerja yang besar, hasilnya mungkin tidak akan memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai.

Penilaian dengan menggunakan kuesioner NBM dapat dilakukan dengan berbagai metode, termasuk menggunakan jawaban sederhana "YA" (terdapat keluhan/nyeri) dan "TIDAK" (tanpa keluhan/tidak nyeri), atau dengan menggunakan skala likert (misalnya: skala 4). Dalam desain penilaian dengan skala likert, setiap skor atau nilai harus memiliki definisi operasional yang jelas dan dapat dimengerti oleh responden. Sebagai contoh, berikut adalah desain penilaian dengan skala likert yang terdiri dari empat tingkat keluhan:

1. Tingkat 1 = Tidak ada keluhan/nyeri pada otot atau rasa sakit yang dirasakan selama pekerjaan [Tidak nyeri].
2. Tingkat 2 = Keluhan ringan atau nyeri dirasakan pada bagian otot, tetapi belum mengganggu pekerjaan [Agak nyeri].
3. Tingkat 3 = Keluhan atau nyeri dirasakan pada bagian otot dan telah mengganggu pekerjaan, tetapi hilang setelah istirahat [Nyeri].
4. Tingkat 4 = Keluhan sangat nyeri pada bagian otot dan nyeri tidak hilang setelah istirahat yang lama atau memerlukan obat pereda nyeri otot [Sangat nyeri].

Tabel 2.3 Lembar Kerja Kuesioner Individu *Nordic Body Map*



No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		1	2	3	4
0	Sakit/kaku pada leher bagian atas				
1	Sakit/kaku pada leher bagian bawah				
2	Sakit pada bahu kiri				
3	Sakit pada bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit pada punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
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				
Total Skor					

Selanjutnya, setelah menyelesaikan tahap wawancara dan pengisian kuesioner, langkah berikutnya adalah menghitung total skor individu yang mencakup seluruh bagian sistem muskuloskeletal yang diamati, yang terdiri dari 28 bagian. Dalam desain skala likert 4 poin ini, skor individu memiliki rentang mulai dari 0 sebagai nilai terendah hingga 112 sebagai nilai tertinggi. Dalam banyak penelitian, total skor individu ini dapat digunakan secara langsung dalam analisis statistik, yang bertujuan untuk mengevaluasi signifikansi hasil penelitian, misalnya pada desain pre dan post-test atau setelah intervensi diberikan.

Langkah akhir dalam penerapan metode NBM ini adalah mengambil tindakan perbaikan terhadap pekerjaan atau posisi kerja jika hasil menunjukkan tingkat keparahan yang tinggi pada sistem muskuloskeletal. Tindakan perbaikan yang diperlukan akan bervariasi tergantung pada risiko yang ditemukan pada bagian tertentu dari sistem muskuloskeletal. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai metode, termasuk mengevaluasi persentase risiko pada setiap bagian sistem muskuloskeletal dan menggunakan kategori tingkat risiko sistem muskuloskeletal. Tabel 2.3 di bawah ini menyediakan panduan sederhana yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat risiko subjektif pada sistem muskuloskeletal.

Tabel 2.4 Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal Berdasarkan Total Skor Individu

Total Skor Keluhan Individu	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan Perbaikan
0 – 28	0	Rendah	Belum perlu dilakukan perbaikan
29 – 56	1	Sedang	Mungkin diperlukan perbaikan dikemudian hari
57 – 84	2	Tinggi	Tindakan perbaikan dilakukan segera
85 - 112	3	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin