

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka diambil dari beberapa penelitian terdahulu sebagai panduan penulis untuk penelitian yang akan dilakukan, yang kemudian akan menjadi acuan dan perbandingan dalam melakukan penelitian ini.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1	Budiyanto & Setiyoso (2021)	<i>'Designing An Ergonomic-Based Work Facility Of Dough Stirrer For Kerupuk Cipir Using Rapid Entire Body Assesment (REBA) Analysis To Reduce Muskuloskeletal Complaints And Increase Productivity'</i>	Kuantitatif (Metode REBA)	Hasil dari penelitian yang dilakukan yaitu penerapan fasilitas kerja ergonomis pengaduk adonan yang dapat menurunkan keluhan <i>musculoskeletal</i> pada pekerja. Setelah dilakukan perbaikan, terjadi penurunan nyeri hebat pada enam bagian tubuh dan nyeri pada sembilan bagian tubuh.
2	M, Gejdos et al (2021)	<i>'Anthropometric Analysis of Selected Body Dimensions and Comparison with the Design Approach for Forestry and Agricultural Machine Operators'</i>	Kuantitatif (Analisis Antropometri)	Hasil dari penelitian ini berupa analisis terkait antropometri dimensi tubuh serta membandingkan melalui pendekatan desain. <i>Output</i> yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu perancangan tempat kerja dan mesin ergonomis yang sesuai dengan standar ergonomi pada posisi duduk.
3	Wargiono et al (2021)	<i>'Analysis Of Musculoskeletal Complaints Disordered With REBA And RULA Method (Case Study Of Vocational High School Brantas Karangates Malang District)'</i>	Kuantitatif (Metode REBA dan RULA)	Hasil pengolahan dan analisis data menggunakan metode REBA dan RULA mendeteksi postur kerja dan gangguan ekstremitas atas. Penelitian ini merancang Kursi Belajar yang Ergonomis guna mengurangi keluhan <i>musculoskeletal</i> pada para siswa Sekolah Menengah Kejuruan.
4	Wibowo &	<i>'The Analysis of</i>	Kualitatif	Hasil dari penelitian

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
	Mawadati (2021)	<i>Employees Work Posture by using Rapid Entire Body Assessment and Rapid Upper Limb Assessment</i>	(Metode REBA dan RULA)	menunjukkan bahwa postur kerja operator memiliki tingkat risiko yang tinggi dan berbahaya. Oleh karenanya, operator harus segera memperbaiki postur kerja.
5	Widodo & Setyawan (2021)	'Re-Desain Fasilitas Kerja Kursi Ergonomi Untuk Mengurangi Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> Mengacu Pada Nilai Antropometri Di PT. X'	Kuantitatif (Perhitungan Antropometri)	Hasil penelitian yaitu mendesain rancangan fasilitas kerja berupa kursi kerja ergonomis, sesuai dengan ukuran dimensi tubuh pekerja. Di mana rancangan bertujuan memperbaiki postur pekerja serta mengurangi risiko <i>musculoskeletal disorders</i> (MSDS) sehingga produksi pada <i>line Press shop</i> dapat meningkat.
6	Lamto Widodo et al (2020)	<i>Ergonomic Analysis By Using REBA, WERA And Biomechanics Method In The Production Process Of Women's Bags In Small Industry (SME)</i>	Kuantitatif (Metode REBA, NBM, WERA, <i>Biomechanics</i>)	Hasil analisis penelitian dari keempat metode ergonomis, ditemukan 5 keluhan tertinggi pada kegiatan produksi di mana keluhan tersebut membutuhkan intervensi segera untuk mengurangi risiko kesehatan kerja.
7	Maria D Tyas (2020)	'Perancangan Fasilitas Meja Kursi Di Kantin Yang Mengacu Pada Prinsip Ergonomi Pada Kantin Luar SMP Dan SMKYP17 Selorejo Blitar'	Kuantitatif (Pengukuran Antropometri)	Hasil penelitian ini berupa perancangan meja dan kursi dibuat sesuai hasil antropometri siswa dan wawancara dengan pemilik kantin di mana proses desain disesuaikan dengan kaidah ergonomi dan desain yang diinginkan pemilik kantin. Setelah diterapkan perbaikan terkait perancangan desain meja dan kursi ergonomis, risiko posisi duduk pada tulang belakang mengalami penurunan.
8	Putri & Astuti, (2020)	'Usulan Perbaikan	Kuantitatif (Metode	Hasil analisis penelitian menunjukkan risiko yang

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
		Fasilitas Kerja Berdasarkan Analisis RULA dan REBA di PT Eco Smart Garment Indonesia Klego'	REBA dan RULA)	cukup tinggi dan perlu dilakukan tindakan lebih lanjut dan perbaikan sekarang juga. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan merancang rak benang jahit baru menggunakan prinsip 5S + <i>Safety</i>
9	Tiogana & Hartono (2020)	'Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X'	Kuantitatif (Metode REBA dan RULA)	Hasil analisis dari penelitian memberikan solusi dengan melakukan peregangan yang teratur, mengubah metode kerja, serta menyediakan kursi ergonomis yang sesuai dengan postur tubuh pekerja dan menambah fasilitas pijakan kaki agar nyaman saat digunakan.
10	Buntari Asmaning (2019)	<i>'The Correlation between Age, Years of Service, and Working Postures and the Complaints of Musculoskeletal Disorders'</i>	Kualitatif (a <i>Cross-Sectional Design</i>)	Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara usia dengan keluhan MSDs, masa kerja dengan keluhan MSDs, serta postur kerja dengan keluhan MSDs. Tingkat keterkaitan mempunyai efek terhadap timbulnya keluhan MSDs.
11	Ellaury Chanty (2019)	'Analisis Fasilitas Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode REBA dan RULA di CV Anugerah Jaya'	Kuantitatif (Metode REBA dan RULA)	Hasil penelitian ini yaitu berupa rekomendasi fasilitas kerja yang meliputi meja dan kursi duduk pada divisi pengeleman dengan tujuan supaya karyawan yang bekerja di dalamnya tidak mengalami kesemutan.
12	Agnes Wilujeng (2018)	'Analisis Postur Kerja Untuk Perbaikan Stasiun Kerja Pengemasan Sari Alang Alang Menggunakan Metode REBA Dan OWAS'	Kuantitatif (Metode REBA dan OWAS)	Hasil penelitian ini yaitu rancangan perbaikan postur kerja berupa usulan fasilitas meja dan kursi untuk mendukung fasilitas kerja supaya pekerja minim akan risiko <i>musculoskeletal</i> .
13	Mardi, Perdana (2018)	'Analisis Postur Kerja Pada Pembuatan Rumah Boneka	Kuantitatif (Metode REBA)	Hasil penelitian ini adalah perbaikan posisi kerja dengan menggunakan meja dan kursi sesuai dengan

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
		Dengan Metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i>		ukuran tubuh pekerja. Fasilitas kerja berupa meja dan kursi tersebut bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan aktivitas kerja dengan posisi jongkok, serta meminimalisir keluhan sakit pada tubuh pekerja.
14	Mgbemena Edith et al (2018)	<i>'Design And Implementation Of Ergonomic Risk Assessment Feedback System For Improved Work Posture Assessment'</i>	Kualitatif (<i>Ergonomic Behaviours Analysis</i>)	Hasil dari penelitian ini yaitu melakukan analisis tentang desain dan implementasi sistem umpan balik penilaian risiko ergonomis guna menilai postur kerja yang lebih baik.
15	Mohsen Zare et al (2018)	<i>'Within and between Individual Variability of Exposure to Work-Related Musculoskeletal Disorder Risk Factors'</i>	Kualitatif (<i>Ergonomic Standard Method</i>)	Hasil dari penelitian menunjukkan variabilitas paparan faktor risiko fisik antara dan di dalam operator dalam pelaksanaan tugas. Penelitian ini menilai risiko WR-MSD serta memperkirakan tingkat risiko untuk satu operator tertentu selama waktu siklus tertentu.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penulis merancang fasilitas kerja berbasis postur kerja pada salah satu usaha emping dan ceplis di Kota Cilegon. Persamaan rancangan yang telah dikembangkan sebelumnya yaitu sama-sama merancang fasilitas kerja melalui postur tubuh dengan pendekatan ergonomi. Akan tetapi penulis mengembangkan serta memadukan rancangan fasilitas kerja dengan menggunakan pendekatan ergonomi melalui metode REBA atau *Rapid Entire Body Assessment* dan pengukuran antropometri, supaya pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan aman dan nyaman.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Ergonomi

Ergonomi merupakan studi mengenai faktor manusia terkait lingkungan kerja yang ditinjau dari berbagai segi, seperti perancangan, psikologi, manajemen, dan fisiologi (Nurmianto, 2008 dalam Montororing dan Sihombing, 2020). Ergonomi berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan tiap orang seperti pekerja di tempat kerja.

Manusia yang berinteraksi atau berhubungan dengan lingkungan sekitar merupakan suatu sistem yang dibutuhkan ergonomi. Ergonomi dapat dikatakan sebagai hubungan antara lingkungan kerja dengan manusia, yang meliputi lingkungan kerja sekitar, maupun keseluruhan alat dan bahan yang ada di sekitar (Sulianta, 2010 dalam Montororing dan Sihombing, 2020). Ilmu yang membahas tentang situasi kerja demi keuntungan pekerja dan atasan merupakan pengertian lain dari ergonomi. Ergonomi berguna untuk menyaserasikan antara pekerja dengan mesin (Harrington dan Gill, 2005 dalam Montororing dan Sihombing, 2020). Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa ergonomi ialah penerapan terkait ilmu multi disiplin yang mempelajari antara interaksi lingkungan kerja dengan manusia dan alat kerja supaya produktivitas kerja yang maksimal dapat tercipta.

Ergonomi mempunyai tujuan antara lain untuk menyediakan lingkungan yang berstandar bagi para pekerja sehingga pekerja dapat melaksanakan kegiatan maupun pekerjaan dengan lancar tanpa mengalami hambatan dan gangguan. Kondisi aman atau tidaknya suatu pekerjaan merupakan salah satu manfaat dari dilakukannya analisis ergonomi, selain itu juga dapat ditinjau dari berbagai keluhan yang dialami oleh pekerja serta melakukan penilaian terkait aspek ergonomi pada pekerja (Sari, 2020).

Tujuan dari adanya penerapan ergonomi antara lain, yaitu :

1. Mengupayakan kepuasan kerja, meningkatkan kesejahteraan postur tubuh dengan pencegahan adanya cedera kerja, serta menurunkan beban kerja pada tubuh.
2. Meningkatkan kesejahteraan yaitu dengan melakukan peningkatan kualitas kontak sosial secara tepat.
3. Menciptakan kualitas kerja yang tinggi, sehingga aspek ekonomis dan teknis dapat seimbang (Tarwaka, 2008 dalam Montororing, Sihombing, 2020)

2.2.2 Postur Kerja

Postur kerja merupakan sebuah aturan terkait sikap tubuh atau sikap kerja pada saat bekerja. Sikap fisik atau kerja yang berbeda akan menghasilkan suatu bentuk tubuh yang berbeda pula. Postur tubuh atau fisik merupakan titik penentu dalam menganalisis suatu keefektifan suatu pekerjaan. Postur kerja mempertimbangkan kenyamanan bagi pekerja pada posisi duduk, berdiri maupun mengangkut. Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan postur kerja tertentu yang terkadang tidak nyaman.

Kondisi kerja seringkali memaksa pekerja selalu berada pada postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu lama. Hal ini akan menyebabkan pekerja cepat lelah, adanya keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh (Mufti dkk, 2013 dalam Wilujeng 2018). Penerapan postur tubuh yang sudah baik dan ergonomis akan memperoleh hasil yang baik pula, akan tetapi apabila postur pekerja tersebut tidak ergonomis maka pekerja akan mudah mengalami lelah dan berisiko terhadap kelainan bentuk tulang (Bintang dan Dewi, 2017 dalam Wilujeng, 2019). Keluhan pada pekerja pada posisi kerja dapat diperbaiki dengan melakukan penelitian dan evaluasi. Keluhan yang dialami pekerja dalam berbagai posisi kerja dapat dilihat pada tabel berikut (Helander, 2006 dalam Wilujeng, 2019).

Tabel 2.2 Postur Kerja dan Keluhan Terkait

Jenis Postur	Lokasi keluhan
Berdiri	Kaki, punggung bawah
Duduk tanpa sandaran punggung bawah	Punggung bagian bawah
Duduk tanpa sandaran punggung	Punggung bagian bawah
Duduk tanpa sandaran kaki	Lutut, paha, punggung bagian bawah
Duduk dengan siku pada posisi tinggi	Punggung bagian atas, leher bawah
Lengan yang tidak disangga atau lengan meraih ke atas	Bahu, lengan atas
Kepala membungkuk ke belakang	Leher
Batang tubuh membungkuk ke depan	Punggung bagian bawah dan tengah
Posisi merangkak	Otot
Posisi ekstrem	Otot dan persendian

Sumber : Heleander (2006) dalam Wilujeng (2018)

Engineer harus memperhatikan faktor ergonomi dalam merancang proses produksi dan stasiun kerja untuk menghindari keluhan pada postur tubuh. Posisi kerja yang buruk dan metode yang kurang sesuai dapat menimbulkan cedera permanen apabila tidak disertai perbaikan. Klasifikasi postur kerja dianalisis untuk memperbaiki sistem kerja. Keuntungan mengembangkan sistem kerja berhubungan dengan perbaikan sistem itu sendiri antara lain untuk meningkatkan produktivitas dan mutu atau kualitas, meminimalkan tingkat cedera pada pekerja, dan meningkatkan kenyamanan pekerja dalam melakukan pekerjaan (Helander, 2006).

2.2.3 *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Musculoskeletal Disorders merupakan rasa sakit atau gangguan yang dirasakan oleh pekerja, mulai dari keluhan ringan hingga berat pada bagian *musculoskeletal* yang terdiri dari bagian sendi, syaraf, otot maupun tulang belakang akibat pekerjaannya yang tidak alamiah (Tjahayuningtyas, 2019). Keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang sering timbul pada pekerja adalah nyeri punggung, nyeri leher, nyeri pada bahu, siku dan kaki. Tubuh bagian atas terutama punggung dan lengan merupakan bagian yang paling rentan terhadap risiko *musculoskeletal disorders* (Zulkifli dan Zetli, 2022). Salah satu faktor risiko ergonomi yang dapat menyebabkan terjadinya cedera pada sistem *musculoskeletal* adalah postur tubuh yang tidak sesuai dengan standar ergonomi (Humantech dalam Kurnianto, 2013 dalam Hasanah dan Winarko, 2019).

2.2.4 Sikap Kerja

Sikap kerja merupakan suatu faktor terjadinya keluhan pada saat bekerja. Sikap tubuh dalam bekerja dipengaruhi oleh susunan, bentuk, tata letak peralatan, penempatan alat, cara penggunaan peralatan seperti arah, gerak berulang, serta kekuatan (Anies, 2005:15 dalam Wilujeng, 2019). Sikap kerja yang tidak nyaman dan aman akan berisiko terhadap kecelakaan kerja. Sikap kerja yang salah, tegang, serta tidak biasa akan menambah risiko cedera *musculoskeletal*. Terdapat beberapa sikap saat bekerja antara lain:

1. Sikap kerja berdiri

Manusia menopang berat tubuh pada satu maupun kedua kaki saat tubuh dalam posisi berdiri. Posisi ini membuat aliran beban berat tubuh mengalir pada kedua kaki menuju tanah. Kestabilan tubuh pada posisi berdiri dipengaruhi oleh posisi kedua kaki. Kaki yang sejajar lurus dengan jarak sesuai dengan tulang pinggul akan meminimalisir dari risiko tergelincir. Kelurusan antara anggota tubuh bagian bawah dengan anggota tubuh bagian atas perlu dijaga (Susiono dan Prasetyo, 2012). Sikap berdiri merupakan sikap siaga baik dalam segi fisik atau pun mental, sikap berdiri membuat aktivitas kerja yang dilakukan menjadi lebih cepat, kuat dan teliti. Posisi berdiri mengeluarkan energi lebih banyak 10-15% dibanding duduk, hal ini membuat berdiri terasa melelahkan (Tarwaka, 2004 dalam Wilujeng, 2019).

2. Sikap kerja duduk

Sikap kerja duduk membuat otot bagian paha semakin tertarik dan bertentangan dengan bagian pinggul. Akibatnya tulang pelvis miring ke belakang serta tulang bagian belakang lumbar akan mengendur. Sikap kerja posisi duduk pada kursi

memerlukan sandaran punggung guna menopang punggung. Dibandingkan dengan saat berdiri atau pun berbaring, tekanan pada tulang belakang akan meningkat pada saat duduk. Jika tekanan diasumsikan sebesar 100%, tekanan duduk pada posisi tegang dapat mencapai 140% dan posisi duduk dengan membungkuk ke depan menyebabkan tekanan mencapai 190%. Sikap duduk yang tegang tujuh kali lebih banyak memerlukan aktivitas otot atau saraf belakang dari pada sikap duduk yang condong ke depan (Susiono dan Prasetyo, 2012 dalam Wilujeng, 2019).

3. Sikap kerja membungkuk

Sikap kerja membungkuk merupakan sikap kerja yang tidak nyaman untuk diterapkan dalam bekerja. Hal ini dikarenakan membungkuk tidak menjaga kestabilan tubuh ketika melakukan pekerjaan. Apabila dilakukan secara berulang dalam periode cukup lama, pekerja akan mengalami keluhan rasa nyeri pada punggung bagian bawah (*low back pain*). Tulang punggung akan bergerak ke bagian depan tubuh apabila membungkuk. Pengangkatan beban berlebih yang dibarengi dengan postur membungkuk dapat menyebabkan *slipped disk* (Fikriambilah, 2013 dalam Wilujeng, 2019). Sikap kerja membungkuk dan tekanan yang berlebih menyebabkan sisi belakang tubuh rusak serta terjadinya tekanan pembuluh syaraf. Kerusakan ini disebabkan oleh keluarnya material pada akibat desakan tulang bagian belakang (Susiono dan Prasetyo, 2012).

4. Membawa beban

Terdapat perbedaan dalam menentukan beban normal yang dibawa manusia sesuai dengan kemampuan. Hal ini dipengaruhi oleh frekuensi dari pekerjaan yang dilakukan. Faktor yang paling berpengaruh dari kegiatan membawa beban ialah jarak. Jarak yang ditempuh semakin jauh akan membuat batasan beban yang dibawa menurun (Susiono dan Prasetyo, 2012).

5. Mendorong beban

Hal yang penting terkait kegiatan mendorong beban ialah tangan pendorong. Kegiatan yang diperlukan pada saat mendorong beban yaitu tinggi pegangan antara siku dan bahu. Hal ini bertujuan guna menghasilkan tenaga maksimal saat mendorong beban berat dan menghindari kecelakaan kerja pada bagian tangan dan bahu (Susiono dan Prasetyo, 2012).

6. Menarik beban

Menarik beban tidak dianjurkan sebagai metode pemindahan beban, sebab beban sulit untuk dikendalikan dengan anggota tubuh. Beban dengan mudah melukai pekerja

jika tergelincir. Kesulitan lain yaitu pengawasan beban yang dipindahkan serta perbedaan jalur yang dilintasi. Menarik beban hanya dilakukan pada jarak yang pendek dan apabila jarak yang ditempuh lebih jauh, beban didorong ke depan (Susiono dan Prasetyo, 2012).

2.2.5 Antropometri

Antropometri berasal dari kata manusia dan ukuran (Wignjosoebroto, 2009 dalam Montororing, Sihombing, 2020). Antropometri diaplikasikan dalam perancangan produk dengan mempertimbangkan aspek ergonomis. Data antropometri dibedakan berdasar beberapa kelompok data seperti usia, jenis kelamin, etnis, pekerjaan, dan posisi tubuh (Kroemer, Elbert., 2001; Wijaya, Siboro, Purbasari., 2016 dalam Sinaga, Siboro, Marbun, 2021). Antropometri berperan pada perancangan produk yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja yang mengoperasikan (Fitra, Desyanti, Suhaidi, 2020). Penanganan masalah yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia seperti postur kerja, sikap tubuh, ruang kerja maupun desain dapat ditangani menggunakan antropometri (Montororing, Sihombing, 2020).

Pengukuran antropometri dilakukan pada pekerja UMKM Nabil Jaya yang memiliki skor REBA tertinggi. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur tiap bagian tubuh pekerja. Langkah-langkah perhitungan antropometri sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata antropometri

$$\bar{X} = \frac{\sum FX}{N} \quad (1)$$

Keterangan :

\bar{X} = Nilai rata rata

X = Dimensi tubuh yang diukur

N = Jumlah responden

2. Menghitung standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (xi - \bar{x})^2}}{N-1} \quad (2)$$

Keterangan :

σ = Standar deviasi

xi = Dimensi sudut yang diukur (cm)

N = Jumlah responden

\bar{X} = Nilai rata rata

3. Menghitung persentil dengan rumus

3.1 Persentil 5% dengan menggunakan rumus

$$P_5 = \bar{X} - (\sigma \times 1,645) \quad (3)$$

3.2 Persentil 50% dengan menggunakan rumus

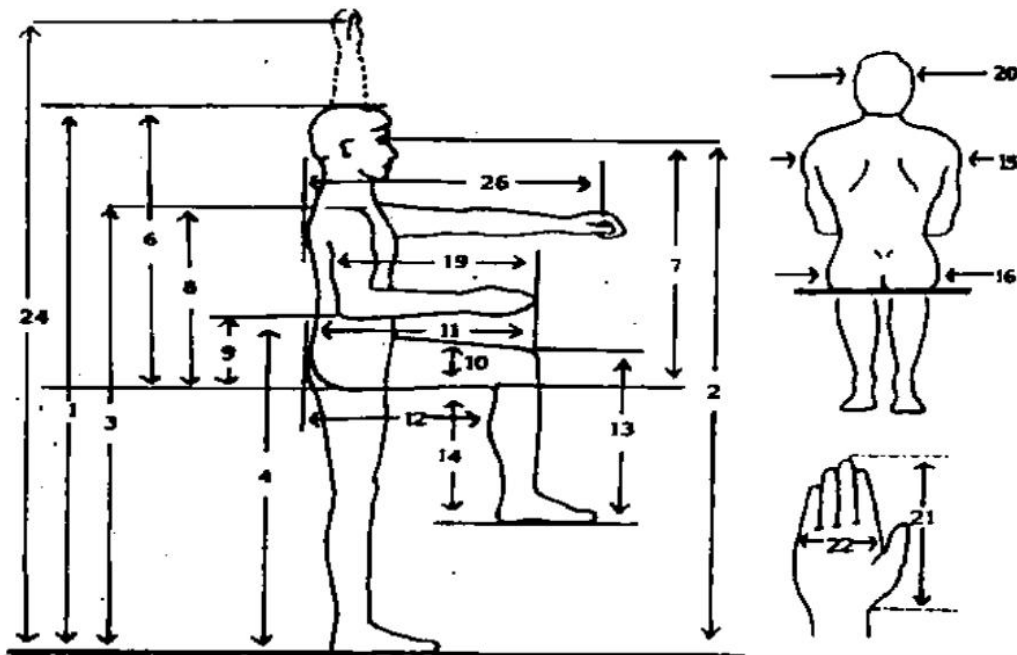
$$P_{50} = \bar{X} \quad (4)$$

3.3 Persentil 95% dengan menggunakan rumus

$$P_{95} = \bar{X} + (\sigma \times 1,645) \quad (5)$$

Di mana lima persentil menunjukkan bahwa tubuh berukuran kecil 95 persentil tubuh berukuran besar. Dimisalkan bila persentil menunjukkan angka 95 dari suatu pengukuran tinggi maka hanya ada 5% dari tinggi badan yang keluar dari populasi. Perhitungan tersebut diperlukan data antropometri untuk dijadikan sebagai acuan dalam perancangan fasilitas kerja. Data antropometri yang dibutuhkan antara lain:

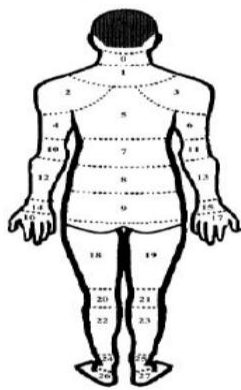
1. Tinggi Popliteal (TPO) sebagai acuan untuk menentukan tinggi kursi pekerja ditunjukkan nomor 14.
2. Panjang Popliteal (PPO) sebagai acuan menentukan panjang tempat duduk pekerja ditunjukkan nomor 12.
3. Lebar Pinggul Popliteal (LP) sebagai acuan untuk menentukan lebar tempat duduk pekerja ditunjukkan nomor 16.
4. Tinggi Bahu Duduk (TBD) sebagai acuan untuk menentukan sandaran lengan dan tinggi meja ditunjukkan nomor delapan.
5. Lebar Bahu (LB) sebagai acuan untuk menentukan lebar sandaran punggung ditunjukkan nomor 15
6. Tinggi Siku Berdiri (TSB) sebagai acuan untuk menentukan tinggi meja pada posisi berdiri ditunjukkan nomor empat.
7. Jangkauan Tangan ke Depan (JTD) sebagai acuan untuk menentukan panjang dan lebar meja ditunjukkan nomor 26



Gambar 2.1 Dimensi Antropometri
 Sumber : Wilujeng, 2019

2.2.6 Nordic Body Map (NBM)

Nordic body map merupakan sebuah alat yang berbentuk kuesioner yang bertujuan untuk mengukur tingkat rasa sakit pada bagian daerah tubuh serta mengukur tingkat ketidaknyamanan (Elbert, Kroemer, Hoffman., 2019). *Nordic Body Map* memiliki sasaran untuk mengetahui gangguan kesehatan seperti gangguan otot atau *musculoskeletal disorders* yang dianalisis berdasarkan keluhan pada sampel atau pekerja. *Nordic Body Map* bersifat subjektif karena menganalisis berdasarkan persepsi pekerja yang merasakan gangguan otot. Pengumpulan data mengenai masalah gangguan *musculoskeletal*, *Nordic body map* menyediakan format standar untuk pengisian kuesioner. *Nordic Body Map* menganalisis bagian tubuh yang mengalami keluhan, yaitu bahu, leher, siku, punggung atas, punggung bawah, pinggang, pergelangan tangan, kaki, dan lutut (Priyono dkk, 2014 dalam Wilujeng, 2019). Data yang ada digunakan untuk menunjukkan bagian spesifik dari rasa tidak nyaman tubuh (Chanty, 2019). Aplikasi metode *Nordic Body Map* dengan menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) (Tarwaka, 2010 dalam Wilujeng, 2019), sebagai berikut:



Keterangan Nomor	
0. Leher bagian atas	14. Pergelangan tangan kiri
1. Leher bagian bawah	15. Pergelangan tangan kanan
2. Bahu kiri	16. Tangan kanan
3. Bahu kanan	17. Tangan kiri
4. Lengan atas kiri	18. Paha kanan
5. Punggung	19. Paha kiri
6. Lengan atas kanan	20. Lutut kiri
7. Pinggang	21. Lutut kanan
8. Pada bokong	22. Betis kiri
9. Pantat	23. Betis kanan
10. Siku Kiri	24. Pergelangan kaki kiri
11. Siku kanan	25. Pergelangan kaki kanan
12. Lengan bawah kiri	26. Kaki kiri
13. Lengan bawah kanan	27. Kaki kanan

Gambar 2.2 Nordic Body Map
Sumber : Wilujeng, 2019

2.2.7 Rapid Entire Body Assessment

Rapid Entire Body Assessment atau REBA merupakan metode dalam bidang ergonomi yang telah dikembangkan dan digunakan secara tepat untuk menilai postur kerja pada bagian pergelangan kaki dan tangan, leher, serta bagian punggung. Metode REBA dipengaruhi oleh faktor *coupling*, aktivitas yang dilakukan pekerja, serta beban eksternal yang dialami tubuh (Fatimah, 2012 dalam Zetli, Zulkifli., 2022). Tujuan metode REBA adalah mengembangkan sebuah sistem analisis postur tubuh manusia yang sensitif terhadap risiko *musculoskeletal* dalam berbagai pekerjaan berdasarkan segmen tubuh manusia secara spesifik dalam gerakan tertentu. Penerapan metode REBA, kecelakaan kerja akibat gerakan-gerakan yang melebihi kemampuan pekerja dapat diminimalisir dengan berbagai usulan berdasarkan hasil penilaian tingkat bahaya yang ditimbulkan pada postur tubuh pekerja. Dr. Lynn McAtamney dan Dr. Sue Hignett telah melakukan penilaian menggunakan metode REBA melalui tahapan proses sebagai berikut (Martaleo, 2012 dalam Wilujeng, 2019):

Pengolahan data menggunakan metode REBA, sebagai berikut:

1. Merekam atau mengambil gambar sikap kerja

Dilakukan perekam atau pengambilan gambar pekerja yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran postur pekerja secara terperinci, yang terdiri dari bagian punggung, lengan, leher, pergelangan tangan dan kaki.

2. Menentukan sudut pada bagian tubuh pekerja

Hasil rekaman atau gambar postur tubuh pekerja ini kemudian dilakukan perhitungan besar tiap sudut dari masing-masing segmen tubuh yang meliputi bagian

pergelangan kaki dan tangan, badan, leher, lengan bagian atas, serta lengan bagian bawah. Berikut di bawah merupakan sudut bagian tubuh pekerja.

2.1 Pergerakan Leher

Skor ini bertujuan untuk menghitung besar dari tiap sudut pergerakan leher, pergerakan dengan sudut 0-20° memiliki skor 1, dan pergerakan dengan sudut >20° memiliki skor 2.

Tabel 2.3 Skor Pergerakan Leher

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0-20° <i>Flexion</i>	1	+1 jika memutar atau miring ke bagian samping
>20° <i>Flexion</i> atau <i>extension</i>	2	

Sumber : Wilujeng, 2019

2.2 Pergerakan Batang Tubuh (Badan)

Skor ini bertujuan untuk menghitung besar dari tiap sudut pergerakan badan. Pergerakan dengan besar sudut berbeda, memiliki skor yang berbeda pula.

Tabel 2.4 Skor Pergerakan Batang Tubuh

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Tegak	1	
0-20° <i>Flexion</i>	2	
0-20° <i>Extension</i>	2	+1 jika memutar atau miring ke bagian samping
20-60° <i>Flexion</i>	3	
>20° <i>Extension</i>	3	
>60° <i>Flexion</i>	4	

Sumber : Wilujeng, 2019

2.3 Pergerakan Kaki

Skor ini bertujuan untuk menghitung besar dari tiap sudut pergerakan kaki. Pergerakan dengan besar sudut berbeda, memiliki skor yang berbeda pula.

Tabel 2.5 Skor Pergerakan Kaki

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Jalan atau duduk, bobot tersebar merata, serta kaki tertopang	1	+1 jika lutut antara 30-60° <i>Flexion</i>
Postur tidak stabil, kaki tidak tertopang, atau bobot tubuh tidak tersebar merata	2	+2 jika lutut >60° <i>Flexion</i>

Sumber : Wilujeng, 2019

2.4 Pergerakan Lengan Bagian Atas

Skor ini bertujuan untuk menghitung besar dari tiap sudut pergerakan lengan bagian atas. Pergerakan dengan besar sudut berbeda, memiliki skor yang berbeda pula.

Tabel 2.6 Skor Pergerakan Lengan Atas

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
20° <i>Flexion</i> dan <i>extension</i>	1	
>20° <i>Extension</i>	2	+1 jika lengan atas terabduksi atau bahu terangkat
20-45° <i>Flexion</i>	2	
45-90° <i>Flexion</i>	3	-1 jika pekerja bersandar atau lengan disangga
>90° <i>Flexion</i>	4	

Sumber : Wilujeng, 2019

2.5 Pergerakan Lengan Bagian Bawah

Skor ini bertujuan untuk menghitung besar dari tiap sudut pergerakan lengan bagian bawah. Pergerakan dengan besar sudut berbeda, memiliki skor yang berbeda pula.

Tabel 2.7 Skor Pergerakan Lengan Bawah

Pergerakan	Skor
60-100° <i>Flexion</i>	1
<60° <i>Flexion</i>	2
>100° <i>Flexion</i>	3

Sumber : Wilujeng, 2019

2.6 Posisi Pergelangan Tangan

Skor ini bertujuan untuk menghitung besar dari tiap sudut pergerakan pergelangan tangan. Pergerakan dengan besar sudut berbeda, memiliki skor yang berbeda pula.

Tabel 2.8 Skor Posisi Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0-15° <i>Flexion</i> atau <i>extension</i>	1	+1 jika pergelangan tangan berputar atau menyimpang
>15° <i>Flexion</i> atau <i>extension</i>	2	

Sumber : Wilujeng, 2019

3. Penentuan berat beban yang diangkat, penentuan *coupling*, dan aktivitas pekerja

3.1 Penilaian Berat Beban

Skor ini bertujuan untuk menilai besar dari berat beban pergerakan badan. Pergerakan dengan beban berat berbeda, memiliki skor yang berbeda pula.

Tabel 2.9 Skor Berat beban

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Beban <11 lbs (~5kg)	1	+1 jika ada penambahan

Beban 11-22 lbs (~5-10kg)		beban secara cepat atau tiba tiba
Beban >22 lbs (~10kg)	2	

Sumber : Wilujeng, 2019

3.2 Penilaian *Coupling*

Skor ini bertujuan untuk menilai beban coupling atau pegangan yang ditopang tubuh. Pergerakan pegangan yang pas memiliki skor 0, coupling atau pegangan yang bisa diterima tetapi tidak ideal memiliki skor 1, pegangan yang tidak bisa diterima walaupun memungkinkan memiliki skor 2, serta genggamannya yang tidak aman memiliki skor 3.

Tabel 2.10 Skor Coupling

Pergerakan	Skor
Pegangan pas dan tidak terlalu kuat	0 (<i>Good</i>)
<i>Coupling</i> lebih sesuai digunakan di bagian tubuh lain atau cara memegang bisa diterima tetapi tidak ideal	1 (<i>Fair</i>)
Pegangan tangan tidak bisa diterima walaupun memungkinkan	2 (<i>Poor</i>)
Genggamannya yang tidak aman, dipaksakan, tanpa pegangan, serta <i>coupling</i> tidak sesuai dipakai oleh tubuh	3 (<i>Unacceptable</i>)

Sumber : Wilujeng, 2019

3.3 Penilaian Aktivitas

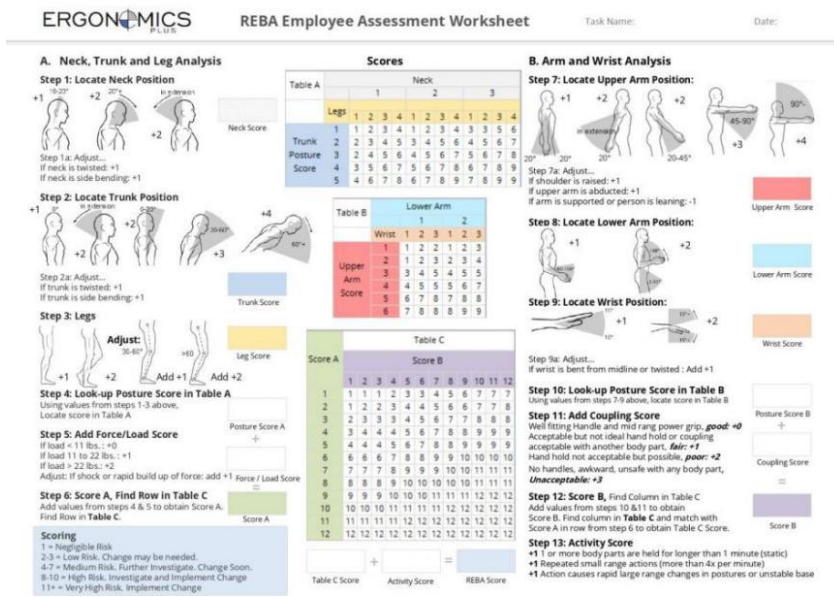
Skor ini bertujuan untuk menilai beban aktivitas yang dilakukan oleh tubuh. Pergerakan dengan aktivitas berbeda, memiliki skor yang berbeda pula.

Tabel 2.11 Skor Aktivitas

Pergerakan	Skor
Diam atau tidak ada gerakan pada satu atau lebih bagian anggota tubuh selama lebih dari satu menit (Statis)	1
Adanya aktivitas pengulangan (lebih dari 4x setiap menit)	1
Aktivitas menyebabkan perubahan cepat dan berulang terhadap postur atau tidak stabil	1

Sumber : Wilujeng, 2019

Penilaian postur kerja REBA dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 2.3 Penilaian Analisis Postur Kerja REBA
 Sumber : McAtamney, Hignett, 2000 dalam Wilujeng, 2019

4. Penentuan Level Risiko REBA

Usulan perbaikan postur tubuh dilakukan pada posisi yang nyaman dan aman. Level risiko dapat diketahui berdasarkan dari nilai REBA. Level risiko dan tindakan yang harus dilakukan dan nilai REBA yang diperoleh dapat ditentukan dengan level risiko yang terjadi, Level risiko dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 2.12 Level Risiko dan Tindakan

Level Aksi	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Bisa diabaikan	Tidak perlu
1	2-3	Rendah	Mungkin perlu
2	4-7	Sedang	Perlu
3	8-10	Tinggi	Perlu segera
4	11-15	Sangat Tinggi	Perlu saat ini juga

Sumber : Wilujeng, 2019

3.4.2 Penetapan Tingkat Risiko REBA

Penetapan risiko pada metode REBA dengan menganalisis ke dalam dua kategori yaitu kategori A dan B. Kategori A terdiri dari leher, tubuh, dan kaki, sedangkan kategori B terdiri dari lengan atas, lengan bawah, serta pergelangan untuk gerakan ke kiri dan kanan. Setiap kategori memiliki skala penilaian postur tubuh lengkap dengan catatan tambahan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam desain perbaikan. Pemberian nilai pada tenaga atau beban yang digunakan serta faktor terkait dengan *coupling* dilakukan setelah penilaian postur tubuh. Nilai untuk

setiap posisi atau postur tubuh didapat dari tabel penilaian yang telah ada. Nilai REBA diperoleh dengan melihat nilai dari kategori A dan B pada tabel C untuk mendapatkan nilai yang kemudian dijumlahkan dengan nilai aktivitas. Tingkat risiko suatu pekerjaan diperoleh dari tabel keputusan REBA, sehingga dapat diketahui level risiko yang terjadi antara lain bisa diabaikan, rendah, tinggi dan sangat tinggi.