



**ANALISA *MUSCULOSKELETAL* DENGAN
MENGUNAKAN METODE RULA DAN REBA
PADA JURU MASAK *FOOD TRUCK***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka
Memenuhi Penyusunan Skripsi Jenjang S1 Program Studi
Teknik Industri

Oleh:

M RIZKI APRI FAUZI

NPM. 6318500008

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “ANALISA MUSCULOSKELETAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA PADA JURU MASAK *FOOD TRUK*”

NAMA PENULIS : M RIZKI APRI FAUZI

NPM : 6318500008

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dihadapan sidang dewan penguji skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Hari :

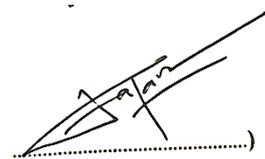
Tanggal :

Pembimbing I



Siswiyanti ST.MT
NIPY. 12551341974

Pembimbing II



MFajar Nur Wildani ST.MT
NIPY. 19856101978

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal

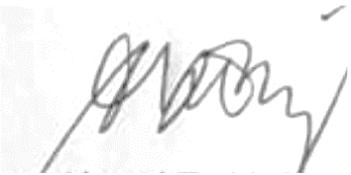
Pada hari :

Tanggal :

Ketua Sidang

Ahmad Farid, ST.MT

NIPY : 191511101978

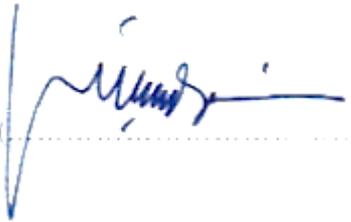


(.....)

Penguji Utama

Ir. Tofik Hidayat, M.Eng

NIPY : 6951902196



(.....)

Penguji 1

Siswiyanti, ST.MT

NIPY : 12551341974



(.....)

Penguji 2

M Fajar Nur Wildani, ST.MT

NIPY : 19856101978



(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer



(Dr. Agus Wibowo, ST., MT.)
NIPY. 126518101972

HALAMAN PERNYATAAN

Dalam penulisan skripsi ini saya tidak melakukan penjiplakan, dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**ANALISA MUSCULOSKELETAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA PADA JURU MASAK FOOD TRUCK**” ini dan seluruh isinya adalah benar benar karya sendiri, atau pengutipan dengan cara cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi yang berkepentingan dan saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang diberikan kepada saya apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya tulis ini, atau adanya klaim atas karya tulis ini.

Tegal, 19 Febuari 2024



M Rizki Apri Fauzi
M Rizki Apri Fauzi
NPM. 6318500008

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Hidup yang tidak dipertaruhkan tidak akan dimenangkan
2. Hidup tidak pernah mudah, ada pekerjaan yang harus dilakukan dan kewajiban yang harus dipenuhi, kewajiban terhadap kebenaran, keadilan dan kebebasan. – John F. Kennedy
3. Hidup akan tragis jika tidak lucu. – Stephen Hawking
4. Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkuat kemauan serta memperhalus PERASAAN. – Tan Malaka

PERSEMBAHAN

1. Bapak dan Ibu tercinta
2. Keluarga tersayang
3. Perempuan terkasih
4. Dosen Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
5. Teman teman Teknik Industri
6. Pembaca yang budiman

PRAKATA

Alhamdulillahirabbilalamin, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan bagi seluruh alam semesta, atas berkat limpahan karunia rahmat dan hidayahnya, peneliti dapat menyelesaikan penyusunan proposal yang berjudul “**ANALISA MOSCULOSKELETAL DENGAN MENGGUNAKAN RULA DAN REBA PADA JURU MASAK FOODTRUCK**”. Penyusun naskah skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik Industri di Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
2. Ibu Hj Siswiyanti ST.MT. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan petunjuk yang bermanfaat.
3. Bapak Fajar Nurwildani ST.MT selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan masukan dan saran yang bermanfaat.
4. Bapak Saufik Luthfianto, S.T.,M.T. selaku Ka. Prodi Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal
5. Orang tua dan Keluarga tersayang, serta teman-teman peneliti yang telah memberikan dukungan, harapan dan doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah peneliti dalam menyelesaikan proposal penelitian ini..
6. Perempuan terkasih Cici Setiyowati yang senantiasa memberi kehangatan dan energi positif.
7. Kawan-kawan seperjuangan Teknik Industri yang memberi semangat yang besar.

ABSTRAK

Muhamad Rizki Apri Fauzi, 2024 “**Analisa Musculoskeletal dengan menggunakan Metode RULA dan Reba pada juru masak Food Truck**”. Laporan skripsi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal 2024.

Gangguan pada sistem kerangka otot akibat aktivitas pekerjaan dikenal dengan istilah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSDs adalah gangguan atau kerusakan yang terjadi pada sistem kerangka otot, termasuk otot rangka dan tulang rangka, yang terjadi pada beberapa pedagang *Food Truck* di jl Ahmad Yani kota Tegal. *Food Truck* merupakan jenis usaha dengan metode yang baru dan masih belum terlalu populer dikalangan masyarakat, Pelaku usaha yang menggunakan *food truck* biasanya terdiri dari beberapa orang dan masing masing memiliki jobdesk nya tersendiri, bisanya meliputi juru masak dan pelayan.

Penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), menentukan skor risiko RULA, menentukan skor risiko REBA, dan perhitungan *antropometri*. Penurunan keluhan subjektif dari beberapa responden menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*, dari yang sebelum perbaikan fasilitas kerja memiliki nilai rata rata 50,2 (sedang) dan sesudah perbaikan memiliki nilai rata rata 34,7 (rendah), dan penurunan skor risiko dari metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) sebelum perbaikan fasilitas memiliki nilai skor 4 dan sesudah perbaikan memiliki skor 3, serta penurunan skor risiko dari metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) sebelum perbaikan memiliki skor 5 (*Medium Risk*) dan sesudah perbaikan menjadi 3 (*Low Risk*), perbaikan fasilitas kerja yaitu dengan membuat sebuah kursi untuk menunjang tidak adanya risiko *musculoskeletal* pada para juru masak *Food Truck*.

Kata Kunci : RULA, REBA, Ergonomi, NBM, Keluhan MSDs

ABSTRACT

Muhamad Rizki Apri Fauzi, 2024 "***Musculoskeletal Analysis using the RULA and REBA Methods in Food Truck cooks***". *Industrial Engineering thesis report, Faculty of Engineering and Computer Science, Pancasakti Tegal University 2024.*

Disorders of the muscular skeletal system due to work activities are known as Musculoskeletal Disorders (MSDs). MSDs are disorders or damage that occur in the muscular skeletal system, including skeletal muscles and skeletal bones, which occur in several Food Truck traders on Jl. Ahmad Yani in Tegal. Food Truck is a type of business with a new method and is still not very popular among the public, Business actors who use food trucks usually consist of several people and each has its own jobdesk, usually including cooks and waiters.

Dissemination of Nordic Body Map (NBM) questionnaire, determining RULA risk score, determining REBA risk score, and anthropometric calculations. The decrease in subjective complaints from several respondents using the Nordic Body Map questionnaire, from those before the improvement of work facilities had an average value of 50.2 (medium) and after repair had an average value of 34.7 (low), and a decrease in risk score from the Rapid Umber Line Assessment (RULA) method before facility improvement had a score of 4 and after repair had a score of 3, and a decrease in the risk score from the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method before the repair has a score of 5 (Medium Risk) and after the repair to 3 (Low Risk), the improvement of work facilities is by making a chair to support the absence of musculoskeletal risk in Food Truck cooks.

Keywords : *RULA, REBA, Ergonomics, NBM, MSDs Complaints*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN UJIAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
E. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6
1. Ergonomi	6
2. Ruang Lingkup Ergonomi	8
3. <i>Antropometri</i>	9
3. <i>Musculoskeletal Disorder</i> (MSDs)	10
4. Jenis – Jenis <i>Musculoskeletal Disorder</i>	13
5. Faktor Resiko Ergonomi Terkait MSDs	15
6. <i>Rappid Umber Limb Assesment</i> (RULA)	16
7. <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA)	18
8. <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	22
B. Tinjauan Pustaka	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
A. Metodologi Penelitian	34

B. Waktu dan Tempat Penelitian	34
C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	36
D. Variabel Penelitian	37
E. Metode Pengumpulan Data	38
F. Metode Analisis Data	39
G. Diagram Alir Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42
1. Deskripsi Responden	43
2. Penyebaran Kuesioner NBM Observasi Awal	44
3. Penyebaran Kuesioner NBM observasi Akhir	53
4. <i>Antropometri</i>	62
5. Pembuatan Desain Fasilitas Kerja	79
6. Pengolahan Data Postur Kerja Menggunakan RULA	81
7. Pengolahan Data Postur Kerja Menggunakan REBA	86
B. Pembahasan	92
1. Analisa Keluhan Setelah Perbaikan Fasilitas Kerja Menggunakan Nordic Body Map (NBM)	92
2. Menentukan Skor RULA Setelah Dilakukan Perbaikan Fasilitas Kerja	104
3. Menentukan Skor REBA Setelah Dilakukan Perbaikan Fasilitas Kerja	109
4. Uji Beda	114
BAB V PENUTUP	116
A. Kesimpulan	116
B. Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN	123

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis – Jenis MSDs, gejala dan faktor resiko.....	14
Tabel 3.1 Waktu penelitian	35
Tabel 4.1 Rekapitulasi IMT Juru masak	43
Tabel 4.2 Rekapitulasi Kuesioner NBM juru masak sesudah bekerja	45
Tabel 4.3 Rekapitulasi kuesioner NBM juru masak sebelum bekerja	49
Tabel 4.4 Rekapitulasi IMT juru masak observasi akhir	53
Tabel 4.5 Rekapitulasi kuesioner NBM juru masak sebelum bekerja (Observasi akhir)	54
Tabel 4.6 Rekapitulasi kuesioner NBM juru masak sesudah bekerja (Observasi akhir)	58
Tabel 4.7 Data ukuran antropometri	66
Tabel 4.8 Uji kenormalan data	67
Tabel 4.9 Rekapitulasi hasil uji kenormalan data	67
Tabel 4.10 Uji keseragaman data Tinggi Popliteal	68
Tabel 4.11 Uji keseragaman data Lebar Pinggul	71
Tabel 4.12 Uji keseragaman data Pantat Popliteal.....	73
Tabel 4.13 Penentuan dimensi ukuran kursi	78
Tabel 4.14 Pemberian skor postur tubuh A pada juru masak posisi lama	82
Tabel 4.15 Skor postur tubuh A posisi lama	83
Tabel 4.16 Pemberian skor postur tubuh B pada juru masak posisi lama.....	84
Tabel 4.17 Skor postur tubuh B posisi lama	84
Tabel 4.18 Final skor aktivitas juru masak posisi lama	85
Tabel 4.19 Menentukan skor postur tubuh juru masak posisi lama.....	88
Tabel 4.20 Menentukan skor A posisi lama.....	88
Tabel 4.21 Menentukan skor sudut dari juru masak posisi lama	89
Tabel 4.22 Menentukan skor B posisi lama	90
Tabel 4.23 Menentukan skor tabel C pada aktivitas juru masak posisi lama	91
Tabel 4.24 Rekapitulasi kuesioner NBM sebelum bekerja setelah perbaikan fasilitas kerja	93
Tabel 4.25 Rekapitulasi kuesioner NBM sesudah bekerja setelah perbaikan	

fasilitas kerja	97
Tabel 4.26 Rekapitulasi keluhan sebelum dan sesudah bekerja setelah dilakukan perbaikan fasilitas kerja pada juru masak	101
Tabel 4.27 Kuesioner NBM juru masak sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan fasilitas kerja	102
Tabel 4.28 Pemberian skor postur tubuh A pada juru masak posisi baru	105
Tabel 4.29 Skor postur tubuh A table posisi baru	106
Tabel 4.30 Pemberian skor postur tubuh B pada juru masak posisi baru	107
Tabel 4.31 Skor postur tubuh B table posisi baru	107
Tabel 4.32 Final skor aktivitas dari juru masak posisi baru	108
Tabel 4.33 Menentukan skor postur tubuh juru masak posisi baru	110
Tabel 4.34 Menentukan skor A pekerja juru masak posisi baru	110
Tabel 4.35 Menentukan skor sudut dari juru masak posisi baru.....	111
Tabel 4.36 Menentukan skor B pekerja juru masak posisi baru	112
Tabel 4.37 Menentukan skor tabel C pada aktivitas juru masak posisi baru	113
Tabel 4.38 Paired sampel statistics	114
Tabel 4.39 Paired sampel correlations	114
Tabel 4.40 Paired sampel test.....	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Posisi Kerja Juru Masak Food Truck	3
Gambar 2.1 Lembar penilaian REBA	19
Gambar 2.2 Penilaian REBA kelompok A	20
Gambar 2.3 Penilaian REBA kelompok B 21	
Gambar 2.4 Peta <i>Nordic Body Map</i>	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Referensi model kursi.....	63
Gambar 4.2 Meja juru masak	64
Gambar 4.3 Uji keseragaman data tinggi popliteal	69
Gambar 4.4 Uji keseragaman data lebar pinggul.....	71
Gambar 4.5 Uji keseragaman data pantat popliteal	73
Gambar 4.6 Desain kursi pandangan depan	79
Gambar 4.7 Desain kursi pandangan bawah	80
Gambar 4.8 Desain kursi pandangan atas	80
Gambar 4.9 Posisi kerja juru masak.....	81
Gambar 4.10 Analisa RULA dengan software CATIA	86
Gambar 4.11 Posisi kerja juru masak.....	87
Gambar 4.12 Diagram analisa hasil juru masak sebelum dan sesudah perbaikan fasilitas kerja.....	103
Gambar 4.13 posisi kerja juru masak setelah dilakukan perbaikan fasilitas kerja (menghitung RULA)	104
Gambar 4.14 Posisi kerja juru masak setelah dilakukan perbaikan fasilitas kerja (Menghitung REBA).....	109

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Food Truck merupakan jenis usaha dengan metode yang baru dan masih belum terlalu populer dikalangan masyarakat, Pelaku usaha yang menggunakan *food truck* biasanya terdiri dari beberapa orang dan masing masing memiliki jobdesk nya tersendiri, bisanya meliputi juru masak dan pelayan. Makanan yang dijual pun bermacam macam jenisnya mulai dari makanan berat sampai makanan ringan dan juga minuman. Namun, dalam operasional food truck ini, terdapat beberapa pedagang, terutama juru masak, yang bekerja dalam kondisi yang kurang ergonomis. Ini terlihat dari posisi kerja yang tidak nyaman dan juga keluhan yang diterima dari sejumlah juru masak saat melakukan observasi langsung di lapangan.

Dalam pekerjaan mereka, beberapa juru masak mengalami keluhan sakit pada berbagai bagian tubuh, termasuk kaki, punggung, lengan atas, pinggang, dan leher. Skor keluhan untuk masing-masing bagian adalah sebagai berikut: kaki 4, punggung 3, lengan atas/1 pinggang 3, dan leher 3. Berdasarkan jumlah keluhan yang muncul akibat gangguan pekerjaan ini, perlu dilakukan penilaian lebih mendalam terhadap faktor-faktor dan tingkat risiko pekerjaan para pelaku usaha food truck di Jl Ahmad Yani, Kota Tegal.

Gangguan pada sistem kerangka otot akibat aktivitas pekerjaan dikenal dengan istilah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSDs adalah gangguan atau kerusakan yang terjadi pada sistem kerangka otot, termasuk otot rangka dan tulang rangka. Gangguan ini biasanya timbul akibat berbagai faktor seperti sikap kerja yang salah (*posture*), penggunaan tenaga berlebih (*overexertion*), peregangan berlebihan (*overstretching*), penekanan berlebihan (*overcompression*), dan faktor-faktor lainnya (Restuputri, 2017).

Berdasarkan permasalahan tersebut, telah dilakukan analisis postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk menilai apakah postur kerja yang diadopsi oleh juru masak masuk ke dalam kategori baik, kurang baik, atau buruk. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa postur kerja yang diterapkan oleh juru masak termasuk dalam kategori tingkat risiko cedera sedang, dan oleh karena itu, perlu adanya tindakan perbaikan segera.

Dalam simulasi hasil penelitian, jika fasilitas kerja baru diterapkan dengan desain yang lebih baik, postur kerja tersebut akan berada dalam kategori yang dapat diterima dengan risiko cedera yang rendah. Dengan demikian, implementasi rancangan fasilitas kerja yang baru menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami oleh juru masak. Permasalahan yang muncul pada pelayan *food truck* adalah kurangnya perhatian terhadap posisi kerja yang kurang alami atau efisien sehingga rentan mengalami MSDS (*Muculoskeletal Disorder*).



Gambar 1.1 Posisi kerja juru masak *Food Truck*

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti mengambil judul “Analisa *Musculoskeletal* Dengan Menggunakan Metode RULA Dan REBA Pada Pelayan *Food Truck*. ” sehingga hasil riset ini akan mengurangi resiko terjadinya MSDS pada para pelayan *food truck* untuk kedepannya.

B. Batasan Masalah

Untuk memastikan hasil penelitian ini dapat dipertanggung jawabkan dan mengatasi keterbatasan penelitian, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Jl Ahmad Yani kota Tegal
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)
3. Mengidentifikasi terjadinya MSDS pada pelayan *food truck* dan upaya untuk menanggulangnya.
4. Penelitian ini difokuskan pada pelayan *food truck* di Jl Ahmad Yani kota Tegal

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka dapat dibuat pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah terjadi cedera MSD's pada pelayan *food truck*?
2. Apakah faktor penyebab keluhan postur tubuh pada pelayan *food truck* di Jl Ahmad Yani Kota Tegal?
3. Apakah perlu untuk adanya perbaikan fasilitas kerja agar menurunkan tingkat risiko cedera MSD's?

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengurangi resiko terjadinya cedera MSDS pada pelayan *food truck* di Jl Ahmad Yani kota Tegal

2. Manfaat.

Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian adalah

a. Bagi pedagang

Penelitian yang akan dilakukan dapat menambah wawasan bagi para pedagang, khususnya tentang bahaya musculoskeletal agar kedepannya para pedagang lebih memperhatikan posisi kerjanya.

b. Bagi masyarakat

Penelitian ini memiliki tujuan yang sangat penting, yaitu memberikan informasi dan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang bahaya cedera musculoskeletal (MSDs).

E. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan seminar proposal, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan Manfaat Penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan penelitian dan penjabaran tentang teori yang berasal dari referensi buku dan hasil penelitian.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian, bahan atau materi penelitian, obyek penelitian, data yang diperlukan serta cara analisa yang akan digunakan disertai *flowchart*.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Ergonomi

Deskripsi Anda tentang ergonomi sangat tepat. Ergonomi memainkan peran penting dalam desain sistem kerja untuk memastikan bahwa pekerja dapat bekerja dengan efektif, efisien, aman, dan nyaman. Penekanan pada postur dan sikap tubuh yang tepat adalah salah satu aspek yang sangat penting dalam bidang ergonomi. Postur kerja yang alamiah atau postur normal yang mengikuti anatomi tubuh manusia membantu menghindari potensi pergeseran atau penekanan pada bagian tubuh yang rentan, seperti organ tubuh, syaraf, tendon, dan tulang. Penerapan prinsip-prinsip ergonomi dalam desain pekerjaan dan lingkungan kerja dapat membantu mengurangi risiko cedera dan gangguan *muskuloskeletal* (MSDs). Ini tidak hanya berdampak positif pada kesejahteraan fisik pekerja, tetapi juga pada produktivitas dan kualitas pekerjaan yang dihasilkan. Pentingnya ergonomi terus diperhatikan dalam berbagai industri dan lingkungan kerja untuk menciptakan kondisi kerja yang lebih baik bagi para pekerja dan untuk mengoptimalkan hasil kerja (Simatupang, 2021).

Ergonomi memang mencakup sejumlah disiplin ilmu, seperti anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen, dan desain. Dalam hal ini, ergonomi bertujuan untuk mencapai berbagai tujuan penting, termasuk optimisasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia di berbagai lingkungan, termasuk tempat kerja, rumah, dan di mana pun manusia berinteraksi dengan lingkungannya (Andriani et al., 2016).

Prinsip-prinsip ergonomi yang Anda sebutkan adalah pedoman penting untuk merancang sistem kerja dan lingkungan yang mendukung kesehatan dan kenyamanan pekerja. Prinsip-prinsip ini dapat membantu mengurangi kelelahan, risiko cedera, dan peningkatan efisiensi kerja. Berikut adalah penjelasan singkat tentang setiap prinsip yang Anda sebutkan:

- a. Sinkronisasi Gerakan Tangan: Kedua tangan sebaiknya memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama untuk menghindari ketegangan yang tidak perlu pada tubuh.
- b. Lingkungan kerja yang sesuai dengan kebutuhan, kenyamanan, dan keselamatan manusia. Dengan demikian, ergonomi berfungsi sebagai alat penting dalam mengoptimalkan produktivitas, kesejahteraan pekerja, serta kualitas produk dan layanan yang dihasilkan (Bintang & Dewi, 2017).

2. Ruang Lingkup Ergonomi

Menurut Hutabarat (2017), beberapa bidang studi yang dipelajari dalam ergonomi merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan kerja. Menurut Asosiasi Internasional Ergonomi terdapat tiga bidang studi dalam ergonomi. Penjelasan dari ketiga bidang studi tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Ergonomi fisik: Ergonomi fisik adalah cabang dari ergonomi yang berfokus pada aspek-aspek fisik tubuh manusia, termasuk anatomi, karakteristik antropometrik (ukuran dan proporsi tubuh), fisiologi (fungsi tubuh), dan biomekanik (mekanika tubuh), yang semuanya berkaitan dengan aktivitas fisik
- b. Ergonomi kognitif: Ergonomi kognitif adalah cabang dari ergonomi yang fokus pada pemahaman interaksi antara manusia dengan elemen-elemen sistem yang mempengaruhi proses mental. Ini melibatkan aspek-aspek seperti persepsi, memori, penalaran, dan respon motorik, karena semuanya memainkan peran dalam bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungannya.
- c. Ergonomi organisasi: ergonomi organisasi adalah cabang dari ergonomi yang berfokus pada optimalisasi sistem teknis sosial, yang mencakup berbagai aspek struktur organisasi, kebijakan, dan proses yang mempengaruhi cara individu dan kelompok bekerja bersama dalam suatu organisasi (Andriani et al., 2016).

3. *Antropometri*

Antropometri berasal dari kata latin yaitu “*anthropos*” yang berarti manusia dan “*metron*” yang berarti pengukuran, dengan demikian *antropometri* mempunyai arti sebagai pengukuran tubuh manusia (Bridger, 1995). Sedangkan Pulat (1992) mendefinisikan *antropometri* sebagai studi dari dimensi tubuh manusia. Lebih lanjut Tayyari and Smith (1997) menjelaskan bahwa *antropometri* merupakan studi yang berkaitan erat dengan dimensi dan karakteristik fisik tertentu dari tubuh manusia seperti berat, volume, pusat gravitasi, sifat-sifat inersia segmen tubuh, dan kekuatan kelompok otot. Sanders and Mc.Cormick (1987) menyatakan bahwa *antropometri* adalah pengukuran dimensi tubuh atau karakteristik fisik tubuh lainnya yang relevan dengan desain tentang sesuatu yang dipakai orang. Dengan mengetahui ukuran dimensi tubuh pekerja, dapat dibuat rancangan peralatan kerja, stasiun kerja dan produk yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja sehingga dapat menciptakan kenyamanan, kesehatan, keselamatan kerja (Purnomo, 2013).

Antropometri dapat dibagi menjadi:

a. *Antropometri Statis*

Antropometri statis merupakan ukuran tubuh dan karakteristik tubuh dalam keadaan diam (statis) untuk posisi yang telah ditentukan atau standar. Contoh: Lebar Bahu, Telapak Tangan, Kepala, dan Kaki.

b. *Antropometri Dinamis*

Antropometri dinamis adalah ukuran tubuh atau karakteristik tubuh dalam keadaan bergerak, atau memperhatikan gerakan gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatan(M. A. Wijaya et al., 2018).

Sebagian besar data *antropometri* yang ada sekarang ini merupakan hasil pengukuran dengan menggunakan peralatan yang sederhana seperti kursi *antropometri* ataupun dengan peralatan seperti jangka lengkung dan jangka sorong, antropometer dan timbangan untuk mengukur berat badan dan lain-lain. Di beberapa perguruan tinggi, yang banyak digunakan adalah kursi *antropometri* yang sudah dirancang menjadi satu kesatuan. Teknik pengukuran dilakukan dengan cara subjek duduk dan dimensi tubuh yang dapat di ukur seperti tinggi popliteal, lebar pinggul, tinggi siku duduk, tinggi mata duduk dan lain-lain (Purnomo, 2013).

4. *Musculoskeletal Disorder (MSDs)*

Keluhan *muskoloskeletal* adalah Keluhan *musculoskeletal* mencakup berbagai masalah yang terkait dengan otot, tulang, sendi, ligamen, dan tendon. Keluhan ini dapat bervariasi dari ringan hingga sangat parah, dan seringkali terkait dengan aktivitas fisik atau paparan beban yang berulang dalam jangka waktu tertentu. Data yang Anda berikan mengenai cedera *musculoskeletal* (MSDs) dan masalah terkait di Amerika Serikat menggambarkan besarnya dampak sosial dan ekonomi dari keluhan ini. MSDs merupakan masalah serius yang dapat

menyebabkan hilangnya produktivitas, gangguan kesejahteraan pekerja, dan biaya yang signifikan baik bagi perusahaan maupun individu. besarnya Jangkauan: MSDs memengaruhi sejumlah besar pekerja di berbagai industri dan sektor ekonomi. Ini bukan hanya masalah pekerjaan fisik berat; bahkan pekerjaan kantor dan pekerjaan yang melibatkan penggunaan komputer dapat berisiko mengalami MSDs.

Dampak Produktivitas: Hilangnya 100 juta hari kerja akibat sakit punggung yang berhubungan dengan pekerjaan menunjukkan bahwa MSDs memiliki dampak yang signifikan pada produktivitas kerja. Hal ini juga berarti bahwa perusahaan menderita kerugian finansial akibat absensi pekerja.

Biaya yang Signifikan: Biaya yang terkait dengan MSDs, termasuk biaya pengobatan, kompensasi pekerja, dan hilangnya produktivitas, sangat tinggi. Dalam hal ini, biaya tersebut mencapai 1/3 dari total biaya kompensasi pekerja di AS. Pencegahan Penting: Data ini menegaskan pentingnya pencegahan MSDs melalui praktik-praktik ergonomi yang baik, desain tempat kerja yang sesuai, pelatihan yang memadai, dan perhatian terhadap kesehatan pekerja. Pencegahan MSDs bukan hanya masalah kesejahteraan individu, tetapi juga bisnis yang efisien dan produktif (Wahyuniardi & Reyhanandar, 2018).

Prevalensi keluhan *muskuloskeletal* terjadi di 11 provinsi yang ada di Indonesia yaitu Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatera Barat,

Bengkulu, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Selatan, dan Papua. Gangguan muskuloskeletal ini juga menimbulkan biaya yang signifikan. Ketika biaya ini digabungkan dengan biaya tidak langsung yang dialami oleh pengusaha, seperti hilangnya produktivitas, dan biaya yang ditanggung oleh individu yang terkena dampaknya, maka mencapai sekitar 1/3 dari total biaya kompensasi pekerja di Amerika Serikat.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan beberapa tahun yang lalu, pada tahun 2017, hasil menunjukkan bahwa dari total 30 responden, sebanyak 23 responden (sekitar 76,6%) mengalami *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Jenis MSDs yang paling umum dijumpai adalah keluhan pada bagian pinggang, yang biasanya disebabkan oleh posisi duduk yang dipertahankan dalam waktu yang lama. Posisi duduk adalah posisi kerja yang paling nyaman dan memberikan kenyamanan saat seseorang sedang bekerja. Otot yang mengalami kontraksi statis dalam jangka waktu yang lama akan mengalami penurunan aliran darah yang menyebabkan berkurangnya pertukaran energi dan penumpukan sisa-sisa metabolisme dalam otot yang sedang aktif. Hal ini mengakibatkan otot menjadi cepat lelah, yang pada gilirannya dapat menyebabkan sensasi sakit dan penurunan kemampuan kontraksi otot. Akibatnya, produktivitas saat bekerja dapat menurun (Fortuna Masayuki et al., 2022).

Bekerja dalam posisi duduk yang berkepanjangan sering ditemukan pada pedagang pasar. Rata-rata waktu kerja yang dilakukan

oleh pedagang pasar dalam posisi duduk adalah sekitar 8,5 jam per hari. Banyaknya pedagang pasar yang memiliki kebiasaan berjualan dalam posisi duduk dapat meningkatkan risiko terjadinya keluhan *muskuloskeletal*. Variasi posisi duduk pedagang pasar sebagian besar melibatkan penggunaan kursi kecil dengan posisi kaki yang ditekuk dan mengalami peregangan otot yang berlebihan. Ini merupakan faktor potensial terbesar yang meningkatkan risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pedagang pasar, terutama jika kondisi ini dipertahankan dalam jangka waktu yang lama selama jam kerja sehari (Fortuna Masayuki et al., 2022).

Ada 2 jenis gaya dari gerakan otot yang dipengaruhi beban kerja fisik terhadap tubuh menurut (Pulat, 1992) yaitu:

a. Gaya dinamis

Tipe ini memiliki karakteristik yang melibatkan otot yang berkontraksi secara ritmis dan berelaksasi. Proses tekanan dan relaksasi ini membantu meningkatkan sirkulasi darah dengan baik, sehingga tubuh dapat efisien mendapatkan pasokan oksigen yang diperlukan dan menghilangkan produk-produk metabolisme.

b. Gaya statis

Tipe gaya statis memiliki karakteristik di mana kontraksi otot berlangsung dalam waktu yang lama, menyebabkan gangguan pada aliran darah. Hal ini mengakibatkan pasokan oksigen dan pengeluaran produk-produk metabolisme tidak berjalan dengan efisien. Kekurangan oksigen dan glukosa yang diterima oleh otot dalam kondisi ini menyebabkan ketidakberlanjutan gaya kerja tersebut. Akibatnya, otot akan mengalami rasa sakit, yang juga meningkatkan akumulasi produk buangan, termasuk asam laktat, di dalam jaringan otot (Simatupang, 2021).

5. Jenis-jenis *Musculoskeletal Disorder* (MSDs)

Berikut dibawah ini (Tabel 2.1) adalah beberapa jenis MSDs yang sering terjadi, gejalanya, faktor resiko ergonomi dan jenis pekerjaan yang beresiko menimbulkan MSDs tersebut.

Tabel 2.1 Jenis-jenis MSDs, gejala, dan faktor risiko serta pekerjaan yang berpotensi menimbulkannya(Sumber : (Simatupang, 2021).

No	Jenis MSDs	Definisi	Gejala	Faktor resiko ergonomi ditempat kerja	Pekerjaan berpotensi
1	<i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS)	Gangguan tekanan atau penempatan pada syaraf tengah, salah satu dari tiga syaraf yang menyuplai tangan dengan kemampuan sensorik dan motorik.	Gatal dan mati rasa pada jari khususnya di malam hari, mati rasa yang menyakitkan, sensasi bengkak yang tidak terlihat, melemahnya sensasi genggam karena hilangnya fungsi syaraf sensorik.	Manual handling, postur, getaran, repetisi, <i>force/gaya</i> yang membutuhkan peregangan, frekuensi, durasi dan suhu.	Mengetik dan proses pemasukan data, kegiatan manufaktur, perakitan, penjahit dan pengepakan/ pembungkusan.
2	<i>Hand-Arm Vibration</i> (HAVS)	Gangguan pada pembuluh darah dan saraf pada jari yang disebabkan oleh getaran alat atau bagian/permukaan benda yang bergetar dan menyebar langsung ke tangan.	Mati rasa, gatal-gatal dan putih pucat pada jari, lebih lanjut dapat menyebabkan berkurangnya sensitivitas terhadap panas dan dingin.	Getaran, durasi, frekuensi, intensitas getaran, suhu dingin.	Pekerjaan konstruksi, petani atau pekerja lapangan, perusahaan <i>automobil</i> dan supir truk, penjahit, pengebor, pekerjaan memalu, gerinda.
3	<i>Low Back Pain Syndrome</i> (LBP)	Bentuk umum dari sebagian besar kondisi patologis yang mempengaruhi tulang, tendon, syaraf, ligamen, <i>intervertebral disc</i> dari <i>lumbar spine</i> (tulang belakang).	Sakit di bagian tertentu yang dapat mengurangi tingkat pergerakan tulang belakang yang ditandai oleh kejang otot. Sakit dari tingkat menengah sampai yang parah dan menjalar sampai kaki.	Pekerjaan manual yang berat, postur janggal, <i>force/gaya</i> , beban objek, getaran, repetisi, dan ketidakpuasan terhadap pekerjaan.	Pekerja lapangan atau bukan lapangan, operator, teknisi dan manajernya, profesional, sales, pekerjaan yang berhubungan dengan tulis menulis dan pengetikan, supir truk, pekerjaan manual <i>handling</i> , penjahit dan perawat.

6. Faktor resiko Ergonomi terkait MSDs

Faktor-faktor yang mempengaruhi keluhan MSDs terdiri dari (Simatupang, 2021) :

- a. Faktor pekerjaan mencakup elemen-elemen berikut: postur, beban/gaya, frekuensi, dan durasi.
- b. Faktor individu mencakup variabel-variabel berikut: umur, jenis kelamin, masa kerja, kebiasaan merokok, tingkat kebugaran fisik, dan antropometri pekerja.
- c. Faktor lingkungan mencakup aspek-aspek berikut: tekanan, getaran, dan suhu.

7. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

RULA adalah metode pemeriksaan yang digunakan untuk mengidentifikasi kelainan pada anggota gerak. Metode ini dikembangkan pada tahun 1993 oleh Lynn McAtamney dan Nigel Corlett. RULA menghitung beban kerja *muskuloskeletal* dengan memperhatikan tekanan pada tubuh, khususnya dari perut hingga leher, atau anggota tubuh lainnya. (Firdaus et al., 2023). metode dalam bidang ergonomi yang menginvestigasi dan menilai posisi kerja tubuh bagian atas, di mana tubuh dibagi menjadi dua segmen grup: grup A dan grup B. Metode ini membantu dalam penilaian postur tubuh untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi kerja serta mencegah kelainan *muskuloskeletal*. Namun, Anda tidak menyebutkan nama metodenya. Metode ini mungkin merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam ergonomi untuk memahami postur tubuh dan beban kerja pada bagian atas tubuh.

a. Penilaian Postur Tubuh Grup A

Postur tubuh grup A melibatkan lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*), dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*). Ini adalah komponen-komponen penting yang diperhatikan dalam penilaian ergonomis untuk memastikan postur tubuh yang optimal dan mencegah potensi kelainan *muskuloskeletal*. Metode ini dapat membantu mengidentifikasi dan memperbaiki postur yang tidak sesuai selama aktivitas kerja.

b. Penilaian Postur Tubuh Grup B

Postur tubuh grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*) (Hunusalela et al., 2021).

Pengolahan data menggunakan metode RULA dengan cara memberi penilaian pada postur tubuh yang terbagi 3 segmen yaitu:

a. Penilaian Postur Tubuh Grup A

Pengukuran derajat terhadap anggota tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan pada Grup A adalah langkah penting dalam analisis ergonomis. Hasil pengukuran ini digunakan untuk menentukan nilai postur tubuh dan kemudian memasukkannya ke dalam tabel postur tubuh Grup A. Tabel ini mungkin berisi kriteria dan nilai-nilai tertentu yang menggambarkan seberapa baik atau buruk postur tubuh tersebut, serta indikasi apakah perlu tindakan koreksi atau perbaikan.

b. Penilaian Postur Tubuh Grup B

Seperti dalam kelompok A, langkah awal adalah melakukan pengukuran skor terhadap bagian tubuh, yaitu leher, batang tubuh, dan kaki. Setelah itu, nilai-nilai skor postur tubuh leher, batang tubuh, dan kaki akan dimasukkan ke dalam Tabel untuk menentukan skor kelompok B

- c. Penilaian *Grand Score* Merupakan penilaian skor akhir setelah dilakukan penilaian postur tubuh Grup A dan penilaian postur tubuh Grup B (Hunusalela et al., 2021).

Pada dasarnya, penilaian dengan menggunakan metode RULA memberikan gambaran tentang seberapa pentingnya perubahan postur tubuh bagi seorang pekerja saat bekerja.

- 1) Tingkat 1 dalam metode RULA menunjukkan bahwa pekerja bekerja dengan postur tubuh yang optimal, di mana tidak ada risiko postur tubuh yang merugikan saat bekerja.
- 2) Tingkat 2 dalam metode RULA menunjukkan bahwa postur kerja dapat menyebabkan beberapa risiko cedera. Nilai ini sering terjadi karena hanya sebagian tubuh yang bekerja dan posisi yang tidak nyaman. Oleh karena itu, perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan perbaikan terhadap postur kerja ini.
- 3) Tingkat 3 dalam metode RULA mengindikasikan bahwa pekerja bekerja dengan postur tubuh yang buruk dan memiliki risiko cedera yang tinggi. Investigasi dan perubahan postur kerja harus segera

dilakukan untuk mencegah terjadinya cedera baik dalam waktu dekat maupun di masa mendatang.

- 4) Tingkat 4 dalam metode RULA mengindikasikan bahwa postur kerja berada dalam kondisi sangat buruk dan dapat dengan cepat menyebabkan cedera. Investigasi segera harus dilakukan, dan perbaikan postur tubuh harus segera diimplementasikan untuk mencegah cedera yang dapat terjadi (Simatupang, 2021).

8. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Salah satu fungsi REBA adalah mengkategorikan dan menilai risiko postur tubuh pada seluruh bagian tubuh pekerja (David, 2005). REBA dapat diterapkan untuk menilai risiko postur tubuh secara keseluruhan, termasuk situasi kerja yang bersifat statis, dinamis, atau tidak stabil. Selain itu, REBA juga dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas modifikasi desain stasiun kerja dengan membandingkan skor REBA pekerja sebelum dan setelah perubahan tersebut dilakukan (Simatupang, 2021).

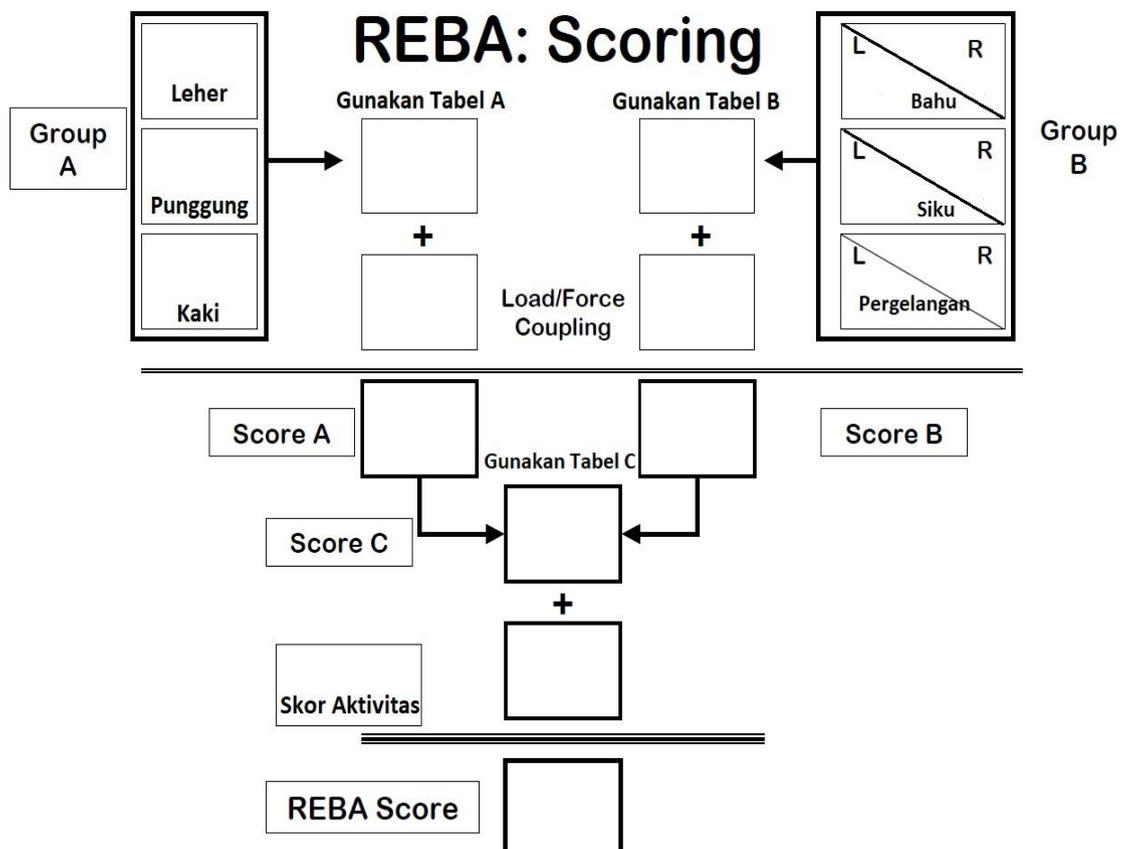
Prosedur metode memiliki 6 langkah yaitu:

- a. Mengobservasi tugas pekerja
- b. Memilih postur tubuh yang akan dinilai dalam memilih postur tubuh beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk pemilihan yaitu postur yang sering terulang atau diaplikasikan pekerja, posisi tubuh yang paling lama dipertahankan, postur yang memerlukan aktivitas otot yang paling banyak, postur yang diketahui dapat menyebabkan gangguan, dan postur janggal. Dengan

menggunakan kriteria-kriteria ini, kita dapat melakukan evaluasi postur tubuh pekerja dan mengidentifikasi yang mungkin memerlukan perubahan atau penyesuaian untuk meminimalkan risiko cedera dan meningkatkan kenyamanan dalam lingkungan kerja.

c. Menilai postur

Dalam menilai postur tubuh menggunakan REBA, pertama dikelompokkan dalam kelompok A (batang tubuh, leher, dan kaki) dan B (lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan).



Source: Hignett, S., McAtamney, L. (2000) *Applied Ergonomics*, 31, 201-5.

© Professor Alan Hedge, Cornell University, September 2001.

Gambar 2.1 Lembar penilaian REBA
(Sumber:(Hignett & McAtamney, 2000))

d. Memproses skor REBA

Langkah-langkah prosesnya adalah sebagai berikut:

1) Kelompok A

- a) Langkah 1- 3 : menilai skor leher, tubuh dan kaki.
- b) Langkah 4 : menggunakan nilai skor pada langkah 1-3, periksa skor pada langkah ini di tabel A pada gambar.
- c) Langkah 5 : Tambahkan nilai beban.
- d) Langkah 6 : tambahkan nilai pada langkah 4 dan 5 untuk menentukan skor kelompok A pada tabel C.

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position
 10-20° +1 20°+ +2 20°+ +2

Neck Score: **1**

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

Step 2: Locate Trunk Position
 +1 +2 +3 +4

Trunk Score: **3**

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

Step 3: Legs
 Adjust: 30-60° +1 >60° +2

Leg Score: **1**

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, Locate score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score
 If load = 11 lbs.: +0
 If load 11 to 22 lbs.: +1
 If load > 22 lbs.: +2
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force / Load Score: **1**

Step 6: Score A, Find Row in Table C
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Score A: **3**

Scoring
 1 = Negligible Risk
 2-3 = Low Risk. Change may be needed.
 4-7 = Medium Risk. Further investigate, Change Soon.
 8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
 11+ = Very High Risk. Implement Change

Scores

Table A

	Neck											
	1				2				3			
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Posture	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Score	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8
Score	9	10	11	12	9	10	11	12	9	10	11	12

Table B

	Lower Arm					
	1			2		
Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm	1	2	3	1	2	3
Score	4	5	6	4	5	6
Score	7	8	9	7	8	9

Table C

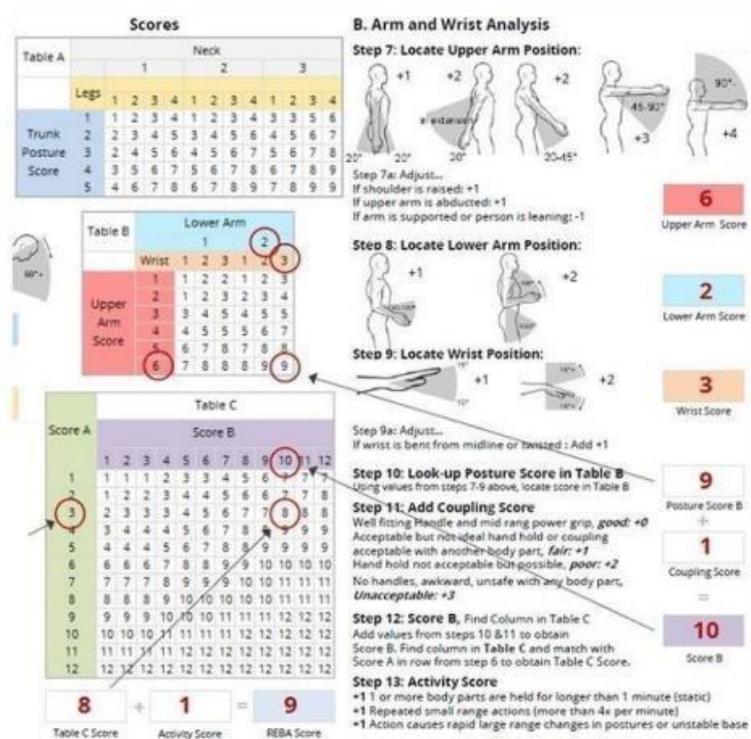
Score A	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	10
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	10
6	5	5	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11
7	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11
8	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	11
9	8	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11
10	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12
11	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C Score + Activity Score = REBA Score

Gambar 2.2 Penilaian REBA kelompok A
Sumber: (Hignett & McAtamney, 2000).

2) Kelompok B

- a) Langkah 7-9 : Analisis skor lengan dan pergelangan tangan.
- b) Langkah 10 : Menggunakan hasil pada langkah ke 7-9 tentukan skor menggunakan tabel B pada gambar 2.3 kelompok B.
- c) Langkah 11 : Tambahkan skor coupling.
- d) Langkah 12 : Tambahkan hasil skor 10 dan 11 lalu tentukan skor 12 pada tabel C.
- e) Langkah 13 : Tentukan skor aktivitas.
- f) Mengkonfirmasi tingkat risiko postur kerja Skor.



Gambar 2.3 Penilaian REBA kelompok B

Sumber: (Hignett & McAtamney, 2000)

a. Step 1: Locate neck position

Penentuan rating risiko pada leher dilakukan dengan menentukan besar sudut leher yang diukur dari sudut yang terbentuk antara leher dan *trunk*. Selain itu, rating juga dilakukan penyesuaian tambahan yaitu:

- 1) Ketika leher diputar/menoleh: +1
- 2) Ketika leher ditekuk: +1

b. *Step 2: Locate trunk position*

Rating risiko pada punggung dilakukan dengan menentukan besar sudut yang terbentuk dari tulang ekor yang ditarik sudut keatas tegak lurus dengan bumi, untuk kemudian dari garis tersebut ditarik sudut searah punggung. Penentuan rating kemudian dilakukan dengan penyesuaian tambahan, yaitu:

- 1) Ketika punggung diputar/menoleh: +1
- 2) Ketika punggung ditekuk: +1

c. *Step 3: Legs*

Rating risiko pada kaki dilakukan dengan mengamati posisi kaki ketika bekerja, yaitu:

- 1) Ketika kaki menyangga tubuh dengan seimbang atau penuh (dengan kedua kaki): +1
- 2) Ketika kaki menyangga tubuh dengan berpusat ke salah satu kaki: +2

Selain itu, penentuan rating risiko pada kaki juga terdapat penyesuaian tambahan yang dilihat dari sudut yang terbentuk oleh kaki tersebut. Penentuan sudut kaki dilihat dari paha dan betis.

1) Ketika sudut yang terbentuk antara 30°- 60°: +1

2) Ketika sudut yang terbentuk antara 60°: +2

d. *Step 4: Look up posture score in Table A*

Berdasarkan nilai dari langkah 1- 3 tentukan nilai dengan tabel A.

e. *Step 5: Add force/load score*

Penentuan rating beban otot dilakukan dengan menghitung beban yang diterima oleh tubuh bagian *neck, trunk and leg*.

f. *Step 6: Score A, find row in Table C*

Penjumlahan rating pada step 4 dan step 5 untuk kemudian disebut score A, dan digunakan untuk menentukan nilai pada Tabel C.

g. *Step 7: Locate upper arm position*

Penentuan rating untuk lengan bagian atas dilakukan dengan melihat sudut yang terbentuk antara *trunk* dengan lengan, dengan beberapa penyesuaian tambahan yaitu:

1) Ketika bahu terangkat keatas: +1

2) Ketika lengan bagian atas menjauhi tubuh: +1

3) Ketika lengan/orang terdapat sandaran: -1

h. *Step 8: Locate lower arm position*

Penentuan rating risiko pada lengan bawah dilakukan dengan menentukan besar sudut lengan bawah, yang diukur dari sudut yang terbentuk antara lengan bagian atas dan bawah.

i. *Step 9: Locate wrist position*

Penentuan rating risiko pada pergelangan tangan dengan menentukan besar sudut yang diukur antara lengan bagian bawah dengan telapak tangan. Selain itu, rating juga dilakukan penyesuaian tambahan yaitu:

1) Ketika telapak tangan ditekuk atau diputar: +1

j. *Step 10: Look-up posture score in Table B*

Rating score pada tabel B dilihat dari nilai Step 7-9.

k. *Step 11: Add coupling score*

Penentuan rating coupling pada REBA, digunakan untuk mengetahui beban tambahan yang diterima oleh anggota gerak atas tubuh manusia.

l. *Step 12: Score B*

Penjumlahan rating pada *step* 10 dan *step* 11 untuk kemudian disebut *score A*, dan digunakan untuk menentukan nilai pada tabel C.

m. *Step* 13: *Activity score*

Penentuan rating gerakan oleh *arm/wrist*:

- 1) Ketika satu atau lebih anggota tubuh statis lebih dari 1 menit: +1
- 2) Ketika tubuh melakukan gerakan repetitive (lebih dari 4x per menit): +1
- 3) Ketika tubuh melakukan gerakan-gerakan tidak stabil atau gerakan dengan perubahan cepat: +1.

Resiko menurut REBA:

- a) Skor 1 : *Negligible risk*.
- b) Skor 2-3 : *Low risk*.
- c) Skor 4-7 : *Medium risk*.
- d) Skor 8-10 : *High risk*.
- e) Skor 10-15 : *Very High risk* (Simatupang, 2021).

9. Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map adalah sebuah kuesioner berbentuk peta tubuh yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang bagian tubuh yang dikeluhkan oleh para pekerja. Kuesioner ini menjadi salah satu alat yang sangat umum digunakan untuk menilai tingkat ketidaknyamanan atau gejala fisik pada pekerja di lingkungan kerja. Keunggulan utama dari

Nordic Body Map adalah karena standarisasi dan struktur yang terorganisir dengan baik yang dimilikinya.

Pernyataan Tarwaka dan Sudiajeng bahwa melalui peta tubuh (Nordic Body Map atau NBM), jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja dapat diestimasi merupakan konsep yang bermanfaat dalam pemantauan kesehatan pekerja. Namun, mereka juga mencatat bahwa NBM memiliki subjektivitas tinggi, yang berarti bahwa interpretasi keluhan otot pekerja dapat bervariasi berdasarkan persepsi individu. Untuk mengurangi subjektivitas, mereka mengusulkan penggunaan metode *pre-test* (sebelum aktivitas kerja) dan *post-test* (setelah aktivitas kerja) dengan pengisian kuesioner (Restuputri, 2017).

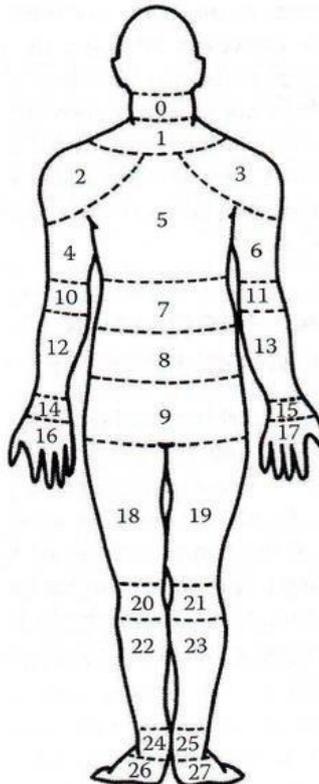
Penggunaan kuesioner Nordic Body Map adalah sebuah praktik umum dalam penelitian yang berkaitan dengan isu ergonomi. Tujuan utama dari penggunaan kuesioner ini adalah untuk mengumpulkan data yang membantu dalam menilai tingkat ketidaknyamanan yang dialami oleh pekerja di lapangan kerja. Kuesioner *Nordic Body Map* didesain untuk memfasilitasi proses ini.

Skala Likert dalam kuisisioner *Nordic Body Map* digunakan untuk merepresentasikan tingkat rasa sakit yang bersifat subjektif pada setiap responden. Skala ini terdiri dari empat tingkat, yaitu: TS (Tidak Sakit): Ini mengindikasikan bahwa responden tidak merasakan rasa sakit pada bagian tubuh yang diidentifikasi. AS (Agak Sakit): Ini menunjukkan bahwa responden merasakan sedikit rasa sakit pada bagian tubuh

tertentu. S (Sakit): Ini menggambarkan bahwa responden merasakan rasa sakit yang lebih signifikan pada beberapa bagian tubuh. SS (Sangat Sakit): Ini mencerminkan bahwa responden merasakan rasa sakit yang sangat intens pada bagian tubuh yang diidentifikasi. Data dari kuisisioner ini akan diolah untuk menghitung persentase responden yang melaporkan rasa sakit pada bagian-bagian tubuh tertentu. Informasi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi bagian tubuh yang paling sering merasa sakit oleh para responden saat melakukan pekerjaan mereka. Dengan demikian, data ini dapat digunakan untuk menilai tingkat ergonomi suatu proses kerja (Atmojo, 2020).

KUESIONER NORDIC BODY MAP

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit (pilih A), sedikit sakit (pilih B), sakit (pilih C) dan sangat sakit (pilih D). Pilih dengan memberikan tanda \surd pada kolom huruf pilihan anda.

No.	Lokasi	Tingkat Kesakitan				Peta Bagian Tubuh
		A	B	C	D	
0	Sakit / kaku pada leher atas					
1	Sakit pada leher 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 pantat (buttock)					
9	Sakit pada pantat (bottom)					
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 peergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada peergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 2.4 Peta *Nordic Body Map*

Sumber: (Musyarofah et al., 2019)

Keterangan :

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

B. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan penelitian terdahulu yang berhubungan dengan analisa *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) digunakan untuk perbandingan atau referensi untuk penelitian kali ini sebagai berikut :

1. (Kharisma & Putra, 2016) Analisa *Musculoskeletal* Disorder Pada Karyawan Bagian Produksi Di Bengkel XYZ Dengan Menggunakan Metode RULA

Kesimpulan :

Hasil yang didapat dari kuisioner NBM yang disebar ke 20 karyawan. Diperoleh 3 hasil tertinggi yaitu keluhan terdapat pada leher bagian atas mendapat skor terbanyak yaitu 18 karyawan yang mengalami keluhan, yang kedua adalah pinggang dan punggung dengan 16 karyawan yang mengalami keluhan, dan yang ketiga adalah bahu kanan yaitu dengan 15 karyawan yang mengalami keluhan. Dari hasil tersebut maka dipilihlah metode RULA dengan menganalisa Posisi Kerja dan hasil analisa seperti berikut:

Dari keempat posisi kerja yang dianalisa di bengkel XYZ, terdapat dua posisi kerja yang butuh perubahan secepatnya, yaitu Posisi Kerja B dan Posisi Kerja C. Karena posisi B yaitu posisi memangkas kawat tembaga untuk sisi kanan mendapat skor 7 perlu diadakan perubahan dalam waktu secepat mungkin karena dalam posisi kerja membungkuk dan tangan kanan memegang beban, dan dalam kondisi

mengangkat tanpa topangan dapat mengakibatkan keluhan muskuloskeletal pada karyawan. Pada sisi kiri mendapat skor 6 perlu analisa dan perubahan secepatnya, karena dalam posisi ini tangan kiri menahan pukulan dari palu dan dapat mengakibatkan keluhan *muskuloskeletal*.

Untuk posisi kerja C yaitu memasukan kawat ke dinamo. Sisi kanan mendapat skor 6 perlu diadakan perubahan karena lengan kanan mengangkat tanpa ada topangan dapat menimbulkan resiko *muskuloskeletal* jika diteruskan dalam waktu yang lama. Pada sisi kiri mendapat skor 7 perlu dianalisa lebih lanjut lagi, dan sangat diperlukan perubahan dalam waktu sesingkat mungkin, karena posisi lengan hamper sama dengan lengan kanan dan posisi punggung membungkuk.

Usulan perbaikan untuk posisi kerja B dan posisi kerja C adalah dengan merubah posisi kerja dengan mengusulkan alat bantu yang berupa meja dan penopang lengan, dengan alat bantu meja, secara otomatis, posisi tubuh akan berubah, alat penopang lengan berfungsi untuk menahan lengan agar lengan berada posisi yang nyaman, dan tidak melayang, jika lengan melayang dalam waktu yang lama, maka lengan cepat merasakan keuhan capek, nyeri, dan lain-lain. Kemudian posisi kerja yang baru dianalisa kembali dengan menggunakan metode RULA, hasilnya membuat hasil grand score menurun. Skor awal sisi kanan Posisi Kerja B adalah 7 berubah menjadi 3, untuk sisi kiri dari 6 menjadi 1 dan skor awal Posisi Kerja C sisi kanan adalah 6 menjadi 4,

sedangkan sisi kiri dari 7 menjadi 5. Sehingga dari pengurangan skor, artinya penggunaan otot yang salah maupun berlebih dapat (*musculoskeletal disorder*) dikurangi. Dengan adanya perbaikan posisi kerja akan berdampak pada produktivitas yang semakin baik dan turut menjaga kesehatan karyawan bagian produksi di bengkel XYZ.

2. (Prahastuti et al., 2021) Faktor Risiko Gejala *Muskuloskeletal Disorder* (MSDs) pada Pekerja Buruh Pasar

Kesimpulan :

Penelitian ini menemukan 74,7% pekerja buruh mengalami MSDs dan 25,3% yang tidak mengalami MSDs. Sebaran responden menunjukkan sebesar 51,3% pekerja memiliki risiko ergonomi yang tinggi. Responden didominasi oleh pekerja yang berusia < 38 tahun (54,7%), tingkat pendidikan \geq SMA (74,7%), 51,3% memiliki normal, 59,3% memiliki kebiasaan olahraga yang baik, dan 76,7% merokok. Hasil analisis menemukan terdapat hubungan antara faktor ergonomi dengan gejala MSDs. Seorang pekerja dengan risiko ergonomi tinggi akan berpeluang 3 kali lebih tinggi untuk mengalami gejala MSDs dibandingkan dengan pekerja yang memiliki risiko ergonomi sedang. Terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan gejala MSDs. Pekerja yang berusia \geq 38 tahun memiliki peluang untuk mengalami gejala MSDs sebesar/15 kali dibandingkan dengan pekerja berusia < 38 tahun.

3. (Hunusalela et al., 2021) Analisis Postur Kerja Operator Dengan Metode RULA dan REBA Di Juragan Konveksi Jakarta

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada proses produksi di Juragan Konveksi dapat disimpulkan bahwa:

- a. Berdasarkan hasil *Nordic Body Map* terdapat empat operator yang mempunyai tingkat resiko yang tinggi pada proses pemotongan pola dengan score 90 dan 77, proses menjahit dengan score 71 dan 73. Serta dua operator mempunyai tingkat resiko sangat tinggi pada proses finishing dengan score 92 dan 102.
 - b. Dari skor RULA pada stasiun proses menjahit diperoleh nilai 6 yang berarti perlu diadakan penyelidikan lebih lanjut dan harus segera ada perubahan. Kemudian untuk skor REBA pada proses pemotongan pola dan proses finishing diperoleh nilai 8 dan 10 yang berarti beresiko tinggi mengalami cedera/gangguan otot dan harus segera diterapkan perubahan untuk perbaikan.
4. (I. S. A. Wijaya & Muhsin, 2018) ANALISA POSTUR KERJA DENGAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA) PADA OPARATOR MESIN EXTRUDER DI STASIUN KERJA EXTRUDING PADA PT XYZ

Kesimpulan :

- a. Berdasarkan analisis posturkerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) diketahui bahwa posisi duduk operator yaitu posisi 1A, dan 1B serta posisi berdiri operator yaitu posisi 2A dan 2B pada saat mengambil dan memasukan adonan kedalam mesin Extruder, semuanya memiliki nilai final 7 dan action level 4 yang menunjukkan menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin.
 - b. Berdasarkan analisis metode RULA dapat disimpulkan bahwa penyebab mudah pegal dan lelahnya operator yang mengoperasikan mesin Extruder adalah karena postur kerja yang kurang baik, sehingga menurunkan tingkat keterampilan operator dalam memasukan adonan kemesin yang dapat menurunkan kualitas produksi.
 - c. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode RULA terhadap posisi duduk dan berdiri operator (1A, 1B, 2A, 2B) dapat disimpulkan bahwa rata-rata resiko yang ditimbulkan dari posisi duduk dan posisi berdiri operator adalah sama.
5. (Tiogana & Hartono, 2020) Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X

Kesimpulan :

Pekerja pada PT. X memiliki resiko bahaya *muskuloskeletal* pada pekerjaan yang mereka lakukan. Pada stasiun Roasting, bagian

tubuh pekerja pada stasiun ini yang memiliki nilai CMDQ yang relatif tinggi adalah leher, punggung atas, punggung bawah, lutut, dan betis. Analisa dengan metode REBA pada postur kerja pekerja ini menghasilkan nilai 8 yang tergolong dalam kategori resiko bahaya yang tinggi, langkah yang harus dilakukan adalah investigasi dan perubahan harus diimplementasikan. Solusi yang diberikan adalah menggunakan troli adjustable.

6. (Apriliani & Tukiran, 2021) Risiko Keluhan *Musculoskeletal* pada Pedagang Pasar Tradisional di Kota Pontianak

Kesimpulan :

Studi ini menyimpulkan bahwa indeks masa tubuh dan posisi kerja merupakan faktor risiko keluhan *musculoskeletal* pedagang pasar tradisional di Kota Pontianak. Sedangkan perilaku merokok, usia, durasi kerja, masa kerja dan jenis kelamin bukan merupakan faktor risiko keluhan *muskuloskeletal* pada pedagang pasar tradisional di Kota Pontianak. Meskipun perilaku merokok bukan merupakan factor risiko keluhan *muskuloskeletal* pada pedagang, tetapi perilaku merokok masih menunjukkan kecenderungan dan memiliki potensi terhadap keluhan musculoskeletal 67.9% lebih besar dibandingkan dengan pedagang yang tidak memiliki kebiasaan merokok dengan pedagang yang tidak memiliki kebiasaan merokok dengan potensi sebesar 58.0%.

7. (Firdaus et al., 2023) Penilaian Postur Tubuh Pekerja dan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode RULA dan REBA pada PT. Sharp Electronics Indonesia

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dapat ditarik kesimpulan, Sebelum dibuatkan saran perubahan sistem kerja nilai postur tubuh pekerja dengan metode RULA adalah 7 yang berarti investigasi dan perubahan diperlukan segera. Sebelum dibuatkan saran perubahan sistem kerja nilai postur tubuh pekerja dengan metode RULA adalah 11 yang berarti resiko sangat tinggi perubahan diperlukan segera. Pekerja diharapkan untuk berdiri tegap atau setidaknya mengurangi sudut membungkuknya dalam proses kerjanya sehingga resiko masalah pada tulang belakang dan kelelahan dapat dikurangi. Pengambilan bahan untuk packing yang masih tergeletak di bawah membuat pekerja terus menerus membungkuk untuk mengambil, hal ini dapat dicegah dengan membuatkan tempat dengan bahan pipa ivory sehingga pekerja hanya cukup mengambil dengan tangan. Pekerja disarankan melakukan peregangan dan istirahat sewaktu waktu apabila mulai merasa lelah.

8. (Atmojo, 2020) ANALISIS *NORDIC BODY MAP* TERHADAP PROSES PEKERJAAN PENJEMURAN KOPI OLEH PETANI KOPI

Kesimpulan :

Hasil dari kuisioner yang telah dibagikan dan diisi oleh para responden yaitu 30 orang petani kopi menunjukkan bahwa memang mayoritas dari mereka merasakan keluhan sakit bahkan sangat sakit pada titik-titik tertentu tubuh seperti pada betis kiri dan kanan, bahu kiri dan kanan, dan yang paling banyak dikeluhkan sangat sakit adalah pada bagian punggung.

9. (Hamdy, 2020) Analisa Postur Kerja Manual Material Handling (MMH) pada Karyawan Bagian Pembuatan Block Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) (Studi Kasus: PT Asia Forestama Raya)

Kesimpulan :

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah pada posisi pertama dan kedua didapat action level 4 dengan skor akhir sebesar 7, berarti kondisi ini berbahaya sehingga pemeriksaan dan perubahan posisi kerja harus dilakukan (saat itu juga). Hal ini disebabkan postur kerja ini dilakukan dalam rentang waktu berulang sehingga dapat membahayakan pekerjaanya. Sedangkan pada postur kerja ketiga dan kelima terlihat bahwa postur kerja berada pada action level 3 dengan besar skor akhir adalah 5. Dimana pada level ini diperlukan perbaikan postur kerja se-segera mungkin. Berbeda pada postur kerja keempat, didapat skor akhir sebesar 4, postur kerja ini termasuk dalam kategori action level 2 yang

berarti tidak begitu membahayakan pekerjaanya. Namun akan berbahaya jika dilakukan terus-menerus sehingga apabila semakin cepat dilakukan perbaikan akan lebih baik.

10. (Musyarofah et al., 2019) ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN METODE REBA DAN GAMBARAN KELUHAN SUBJEKTIF *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) (PADA PEKERJA SENTRA INDUSTRI TAS KENDAL TAHUN 2017)

Kesimpulan :

Setelah dilakukan semua tahap-tahap penelitian mulai dari pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, penyajian hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pekerja di Sentra Industri Tas Kendal pada bagian pola dan gudang hasil akhir penilaian menggunakan metode REBA yaitu tingkat risiko tinggi, sehingga perlu tindakan investigasi dan perubahan segera. Penelitian terkait gambaran keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* yang dirasakan pekerja pada aktifitas bagian pola dan gudang di Sentra Industri Tas Kendal, tahun 2017 adalah postur janggal, postur statis, durasi, dan frekuensi. Dalam rangka mengurangi tingkat keluhan subjektif *musculoskeletal* pada pekerja bagian pola dan gudang di Sentra Industri Tas Kendal, disarankan bagi pemilik perusahaan industri informal pembuatan tas tersebut untuk memberikan penyuluhan guna mengurangi tingkat risiko ergonomi. Mendesain beberapa area kerja yang disesuaikan dengan pekerja

sehingga dapat mengurangi postur janggal. Pada aktifitas pembuat pola dan potong bekerja dalam posisi duduk tanpa alas, dapat ditambah menggunakan alas berupa busa atau bantal bekas agar lebih nyaman saat bekerja. Pada aktifitas di gudang pekerja mengangkat barang-barang secara manual, sebaiknya menggunakan alat bantu berupa troli.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah Metode Deskriptif Kuantitatif. Jenis penelitian ini digunakan untuk menggambarkan kondisi yang sedang atau telah terjadi, dan kemudian menganalisisnya menggunakan metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) dan REBA (Rapid Entire Body Assessment). Metode ini menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk menganalisis dan melakukan kajian penelitian. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya resiko *Moskuloskeletal* pada posisi kerja para juru masak *food truck*, kemudian dilakukan usulan kepada yang terkait agar lebih memperhatikan posisi pada saat bekerja agar mengurangi adanya resiko *Mosuloskeletal* dan dapat bekerja secara optimal dan nyaman. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data menjadi analisis masalah, dan kemudian memberikan usulan perbaikan untuk masalah yang diteliti.

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini ditujukan kepada para pelayan Food Truck di Jl Ahmad Yani Kota Tegal.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Mei 2023 hingga bulan Agustus 2023. Seperti yang terlihat dalam tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Waktu penelitian

No.	Kegiatan	Bulan						
		April 2023	Mei 2023	Juli 2023	Nov-2023	Des-2023	Jan-2024	Feb-2024
1	Pengajuan Judul							
2	Pembuatan Proposal Skripsi							
3	Bimbingan Proposal							
4	Seminar Proposal							
5	Pengumpulan dan Pengolahan Data							
6	Penyusunan Skripsi							
7	Bimbingan skripsi							
8	Penyelesaian Skripsi							
9	Sidang Skripsi							

C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Dalam penelitian ini, data populasi terdiri dari jumlah pedagang, khususnya juru masak, yang berjumlah 6 orang dan berlokasi di Jalan Ahmad Yani, Kota Tegal.

2. Sampel

Dan dari data populasi diatas maka akan diambil beberapa data untuk dijadikan sampel penelitian dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N1 = \frac{2x\sigma}{\mu1 - \mu2} f(\alpha, \beta)$$

a. Sebelum Bekerja

$$N1 = \frac{2x\sigma}{\mu1 - \mu2} f(\alpha, \beta)$$

$$N1 = \frac{2 \times 1,13}{28,9 - 23,1} 17,8$$

$$N1 = 6,9$$

$$N20 \% = (20\% 6,9) + 6,9$$

$$N20\% = 7,1$$

b. Sesudah Bekerja

$$N1 = \frac{2x\sigma}{\mu1 - \mu2} f(\alpha, \beta)$$

$$N1 = \frac{2x\alpha}{\mu1 - \mu2} f(\alpha, \beta)$$

$$N1 = \frac{2x6}{41,2 - 32,9} 17,8$$

$$N1 = 14,7$$

$$N20\% = (20\% 14,7) + 14,7$$

$$N20\% = 15$$

Diketahui nilai paling tinggi dalam pengambilan sampel adalah dari perhitungan sesudah bekerja yaitu dengan nilai $N20\% = 15$.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik sampling yang digunakan yaitu dengan cara melakukan penyebaran kuesioner NBM kepada para pedagang khususnya pada juru masak, yang nantinya akan menentukan skor dari hasil kuesioner tersebut kedalam metode RULA dan REBA.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Dalam penelitian mengenai produktivitas kerja pedagang, terdapat beberapa variabel bebas yang umumnya dapat mempengaruhi atau menjadi penyebab timbulnya variabel terikat (produktivitas kerja). Keluhan Musculoskeletal dari setiap pedagang khususnya juru masak pada para pedagang Food Truck di Jl Ahmad Yani kota Tegal pada saat mereka melakukan aktivitas yaitu berdagang di area tersebut.

2. Variabel Terikat

Variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas adalah beban kerja yang dipengaruhi oleh postur tubuh saat bekerja yang dialami oleh para pedagang Food Truck di Jl Ahmad Yani kota Tegal.

E. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan secara langsung kepada para pedagang yang menggunakan Food Truck yang ada di Jl Ahmad Yani kota Tegal.

2. Wawancara

Peneliti juga melakukan wawancara terhadap para pedagang khususnya juru masak, untuk menambah informasi tentang adanya keluhan musculoskeletal yang dirasakan oleh para juru masak.

3. Kuesioner

Selain wawancara penulis juga melakukan penyebaran kuesioner yang berguna untuk mengetahui informasi atau data dari para pedagang *Food Truck* di Jl Ahmad Yani kota Tegal, kuesioner yang digunakan penulis yaitu *Nordic Body Map* (NBM) yang berisi daftar dari bagian tubuh manusia, yang nantinya akan menentukan skor keluhan dari yang agak sakit hingga sakit sekali.

4. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah proses pengumpulan data dan informasi dengan menggunakan buku, referensi jurnal, artikel, dan sumber-

sumber terkait lainnya yang relevan dengan topik atau isu yang sedang dibahas dalam penelitian. Tujuan dari studi pustaka adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang subjek penelitian, memahami penelitian terdahulu yang telah dilakukan dalam bidang yang sama, mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan, serta membangun dasar teoritis untuk penelitian yang akan dilakukan.

F. Metode Pengolahan Dan Analisis Data

1. Metode pengolahan data

Metode yang digunakan , yaitu *Rapid Umber Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), adalah metode yang digunakan untuk melakukan analisis ergonomi terhadap aktivitas kerja atau postur tubuh yang dapat berdampak pada masalah muskuloskeletal. Kedua metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengukur potensi risiko cedera atau ketidaknyamanan pada sistem muskuloskeletal karyawan atau individu yang melakukan pekerjaan tertentu.

2. Metode analisis data

a. Analisis data menggunakan *Nordic Body Map* (NBM)

Analisis keluhan menggunakan NBM yaitu untuk mengetahui keluhan subjektif pada setiap juru masak pada saat atau sebelum melakukan pekerjaannya.

b. Analisis data menggunakan metode RULA

Analisis menggunakan RULA berguna untuk menentukan hasil skor dari perhitungan bagian tubuh atas, yang nantinya akan menentukan pula untuk perubahan postur kerja.

c. Analisis data menggunakan metode REBA

Analisis menggunakan REBA bertujuan untuk menentukan hasil skor dari perhitungan bagian tubuh atas maupun bawah, yang diperoleh dari kuesioner NBM, yang nantinya pula akan menentukan untuk perubahan postur kerja.

d. Uji kenormalan data

Uji kenormalan data pada penelitian ini menggunakan *Software* SPSS 22.0, pengujian dengan SPSS ini berdasarkan pada uji *Kolmogorov-Smirnov*, uji ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai signifikansi atau *Asymp. Sig. (2-tailed)* dari suatu data dengan nilai taraf signifikansi (α). Taraf signifikansi (α) bernilai 5 % atau 0.05, jika nilai "*Asymp. Sig. (2-tailed)*" suatu data lebih dari nilai α maka data tersebut dikatakan normal, sebaliknya jika pada uji nilai tersebut "*Asymp. Sig. (2-tailed)*" suatu data kurang dari nilai α maka data tersebut dikatakan tidak normal.

e. Uji keseragaman data

Informasi yang tersisa di BKA (Batas Pengendalian Atas) dan BKB (Batas Pengendalian Bawah) dikatakan terkendali. kebugaran terverifikasi. Uji keseragaman penelitian ini dengan cara mengolah

data antropometri menggunakan Microsoft Excel dengan tingkat keyakinan (k) 95%.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$BKA = \bar{X} + (2 \times \sigma)$$

$$BKB = \bar{X} - (2 \times \sigma).$$

f. Perhitungan persentil

Pada perhitungan persentil kali ini peneliti menggunakan persentil 5%, 50% dan 95%, berikut rumus rumus dari persentil tersebut :

$$P5\% = \bar{X} - Ki \times \sigma$$

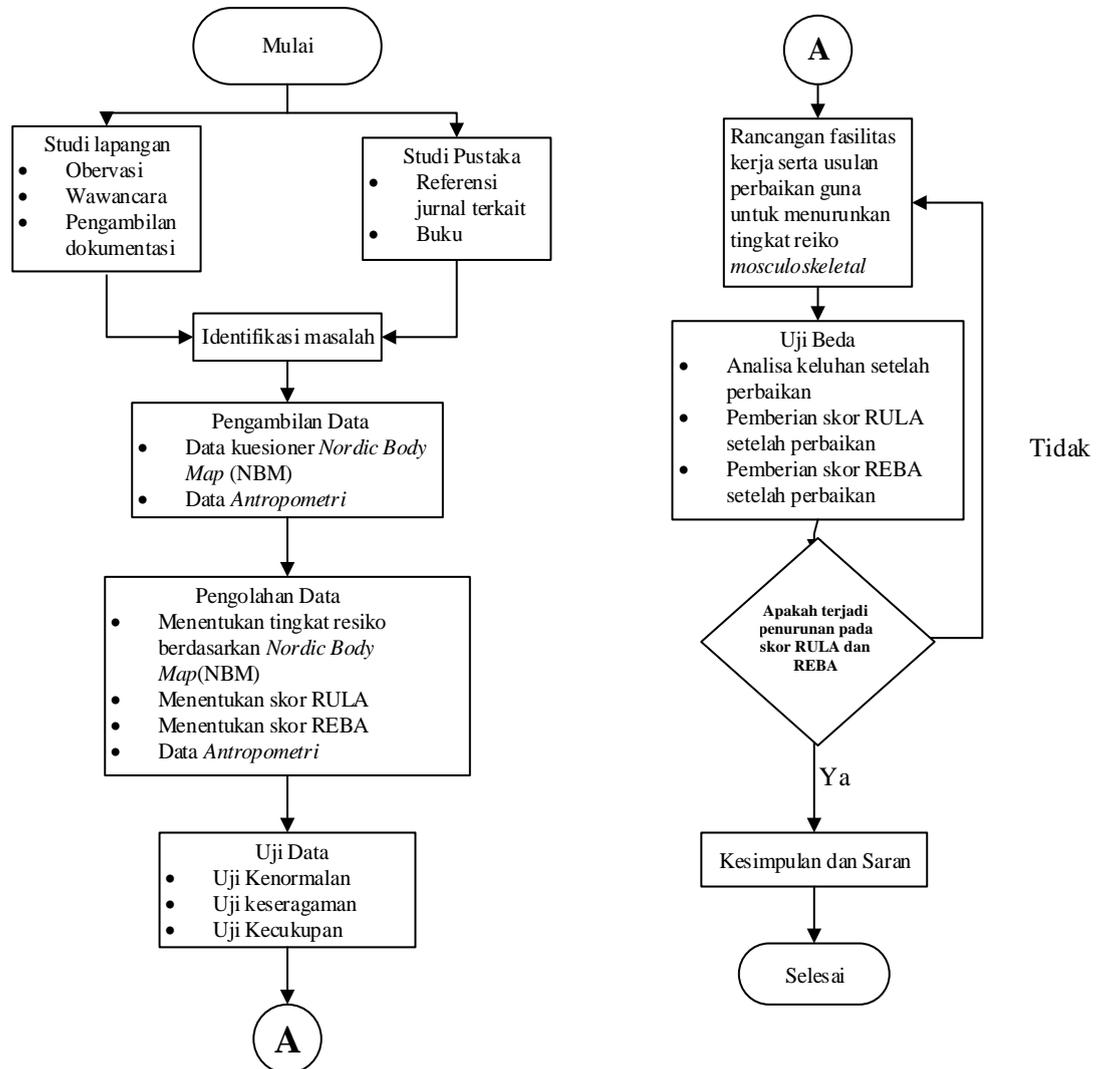
$$P50\% = \bar{X}$$

$$P95\% = \bar{X} + Ki \times \sigma$$

g. Uji beda

Uji beda bertujuan untuk mengetahui perubahan pada masing masing keluhan pada saat sebelum dilakukan perubahan fasilitas kerja dan sesudah dilakukanya perubahan fasilitas kerja, menggunakan *software* SPSS.

G. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian