BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori – Teori

1. *Musculoskeletal Disorder (MSDs)*

a) Definisi *Musculoskeletal Disorder* (MSDs)

Menurut *World Health Organization* (WHO), *Musculoskeletal Disorders* adalah gangguan pada struktur skeletal, termasuk tulang, sendi, otot, ligament, tendon, saraf, dan pembuluh darah. Gangguan sistem muskuloskeletal (MSDs) adalah masalah kesehatan yang berkaitan dengan tulang, sendi, otot, tendon, ligamen, dan saraf yang muncul dalam skala mulai gangguan ringan hingga yang sangat parah. Gangguan MSDs dapat terjadi karena disebabkan oleh banyak hal mulai dari aktivitas fisik yang berlebihan, gerakan repetitif, postur yang salah, ketidakseimbangan antara aktivitas dan istirahat, dan ergonomi yang buruk (Putri et al., 2024).

Gangguan muskuloskeletal mencakup lebih dari 150 kondisi atau penyakit yang mempengaruhi sistem dan ditandai dengan gangguan pada otot, tulang, sendi, dan jaringan ikat di sekitarnya. Ini dapat mengganggu fungsi dan partisipasi sepanjang hidup atau sementara. Kondisi muskuloskeletal biasanya ditandai dengan nyeri, yang seringkali bertahan lama, dan keterbatasan mobilitas dan ketangkasan. Ini menyebabkan seseorang tidak dapat bekerja dan berpartisipasi dalam masyarakat (World Health Organization, 2022).

Gangguan muskuloskeletal (MSD) adalah kondisi pada otot rangka yang menyebabkan ketidaknyamanan pada sendi, ligamen, dan tendon karena pembebanan statis yang berulang selama waktu yang lama. MSD adalah salah satu penyebab disabilitas di seluruh dunia dan lebih umum pada usia produktif. MSD berhubungan dengan antropometri, ergonomi, psikososial, terutama usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, jarak tubuh dari layar komputer, posisi kerja, dan pekerjaan yang berulang (MSD) (Wardani et al., 2023).

b) Faktor – Faktor Penyebab Gangguan MSDs

Menurut *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, 1997),* MSDs merupakan gangguan yang bersifat multifaktoral, yakni merupakan hasil interaksi antara factor pekerjaan, karakteristik individu, dan faktor lingkungan kerja. Adapun penjelasakan masing – masing faktor timbulnya keluhan MSDs adalah sebagai berikut :

1) Faktor Individu

a. Usia

Pada umumnya, keluhan otot mulai muncul pada usia tiga puluh tahun dan meningkat pada usia empat puluh tahun ke atas. Ini karena, secara alami, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun pada usia paruh baya, sehingga risiko mengalami keluhan otot meningkat.

b. Status Gizi

Status gizi merupakan gambaran mengenai keadaan fisik seseoran sebaai hasil dari keseimbangan antara zat gizi yang masuk ke dalam tubuh dan penggunaannya oleh tubuh. Dalam kajian antropometri, status gizi dapat diukut melalui ukuran tubuh seperti beraat badan, tinggi badan dan Indeks Masa Tubuh (IMT), dimana IMT sering digunakan sebagai indikator status gizi orang dewasa (Yunus & Pratiwi, 2023).

c. Jenis Kelamin

Otot wanita lebih kecil dan kuat hanya dua pertiga (60%) daripada otot pria, terutama otot lengan, punggung, dan kaki. Wanita lebih rentan terhadap gangguan muskuloskeletal karena kondisi alamiah ini.

d. Kebugaran Jasmani

Keluhan otot lebih jarang terjadi pada orang yang menghabiskan waktu istirahat yang cukup sepanjang hari. Pekerja yang tidak berolahraga memiliki risiko lima kali lebih besar mengalami gangguan muskuloskeletal dibandingkan dengan pekerja yang berolahraga secara teratur.

e. Masa Kerja

Masa kerja merupakan lamanya atau kurun waktu tertentu seseorang bekerja di suatu tempat kerja. Menurut Suma'mur, (2014) dalam Yusup et al., (2024) masa kerja dapat memberi

pengaruh positif dan negatif suatu kinerja, dimana pengaruh positifnya yaitu bertambahnya masa kerja maka pengalaman dan pelaksanaan kinerja pun bertambah, pengaruh negatifnya yaitu semakin bertambah masa kerja maka akan muncul kebiasaan atau kebosanan pada pekerja.

2) Faktor Pekerjaan

a. Gerakan Berulang

Menurut Jusman (2018) Gerakan repetitive/berulang merupakan pekerjaan yang dilakukan secara berulangulang dengan sedikit variasi gerakan. Gerakan berulang dapat memicu keluhan otot, hal ini terjadi karna otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi. Keluhan otot ini jarang ditemukan pada pekerjaan yang memerlukan pengerahan tenaga yang besar, yang disisi lain tidak memilki waktu cukup untuk istirahat, yang dimana hampir akan mengalami keluhan otot (Tarwaka, 2015).

b. Beban Kerja

Beban kerja adalah usaha yang dilakukan oleh tubuh manusia untuk melakukan berbagai aktivitas, baik fisik seperti mengangkat/memindahkan material, melakukan pengelasan, pengecatan, serta menerima beban kerja mental sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh pekerja tersebut (Suharmawati & Saptaputra, 2025).

c. Durasi Kerja

Durasi kerja adalah jumlah waktu yang digunakan pekerja dalam sehari, dihitung dalam jam, untuk melakukan tugas-tugasnya. Durasi kerja sangat memengaruhi kesehatan pekerja, kemampuan bekerja secara efisien, efektif, serta hasil kerja yang dihasilkan. Jika durasi kerja terlalu lama, biasanya akan menyebabkan rasa lelah, masalah kesehatan, penyakit, kecelakaan, dan rasa tidak puas (Ulandari et al., 2024).

d. Postur Kerja

Postur kerja adalah cara tubuh berada saat melakukan tugas kerja, sehingga memengaruhi cara berdiri atau duduk seseorang sesuai dengan desain ergonomis dan kebutuhan pekerjaan. Menurut para ahli, postur kerja adalah cara bekerja yang sesuai dengan bentuk tubuh dan ukuran alat yang digunakan. Postur kerja merupakan hal penting dalam menentukan efisiensi kerja (Nur et al., 2025).

3) Faktor Lingkungan

a. Pencahayaan

Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung aktifitas manusia di dalam ruangan. Kualitas pencahayaan yang buruk dapat menghambat aktifitas manusia dan dapat mengakibatkan gangguan pada kesehatan mata (Wulandari & Isfiaty, 2021).

b. Suhu

Pekerja dapat mengalami penurunan kelincahan, kepekaan, dan kekuatan karena paparan suhu dingin yang berlebihan. Akibatnya, gerakannya menjadi lambat dan sulit, disertai dengan penurunan kekuatan otot. Hal ini juga berlaku untuk paparan udara panas. Kekurangan suplai oksigen untuk fungsi otot disebabkan oleh perbedaan suhu, yang menyebabkan tubuh menggunakan sebagian energinya untuk beradaptasi. Akibatnya, peredaran darah menjadi tidak lancar, metabolisme karbohidrat menjadi lebih lambat, dan terjadi penimbunan asam laktat, yang dapat menyebabkan nyeri otot.

c. Getaran

Getaran dengan frekuensi tinggi menyebabkan kontraksi otot yang lebih kuat, yang mengakibatkan peredaran darah yang tidak lancar, penimbunan asam laktat yang tinggi, dan nyeri otot. Studi lain menemukan bahwa getaran pada mesin yang dioperasikan dengan bantuan tangan dapat menyebabkan penyakit carpal tunnel syndrome, gangguan pada saraf yang terkait dengan pekerjaan terpapar getaran berulang selama waktu yang lama.

d. Tekanan

Tekanan langsung diberikan pada jaringan otot yang lunak. Salah satu contohnya adalah sikap duduk yang salah yang dapat meningkatkan tekanan pada punggung bawah dan menjadi

penyebab utama masalah punggung. Ini dapat terjadi karena kursi yang tidak sesuai dengan tubuh Anda atau kesalahan posisi. Ini dapat menyebabkan nyeri otot yang menetap jika terjadi sering.

c) Dampak Keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs)

1) Dampak terhadap Pekerja (Individu)

Dampak yang dapat muncul dari keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) yakni rasa nyeri, ketidaknyamanan pada otot, kelelahan pada otot dan rendahnya kualitas kerja, hal ini dapat mengganggu aktivitas selama bekerja karena dapat mempengaruhi produktivitas kerja menjadi berkurang. Kelainan yang disebabkan oleh cedera atau gangguan pada sistem muskuloskeletal dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal. Ini dapat terjadi ketika salah satu bagian tubuh harus bekerja lebih keras atau ketika tubuh digunakan terlalu banyak di luar kapasitasnya (Amalda et al., 2023).

2) Dampak terhadap Produktivitas Kerja

Nyeri otot dan sendi yang muncul membuat pekerja sulit mempertahankan posisi kerja yang optimal, sehingga efisiensi kerjam menurun dan memiliki pengaruh besar terhadap produktivitas kerja individu. Pekerja biasanya akan memperlambat ritme kerja, mengurangi gerakan dan mebutuhakn waktu isitirahat yang lebih optimal.

3) Dampak terhadap Organisasi / Perusahaan

Secara organisasi, jumlah keluhan MSD yang tinggi memengaruhi efisiensi dan stabilitas kinerja perusahaan. Tidak adanya pekerja dapat menyebabkan biaya pengobatan, kompensasi, dan penurunan jam kerja produktif. Pekerja yang mengalami nyeri jangka panjang juga sering kehilangan fokus saat bekerja, yang meningkatkan kemungkinan kesalahan kerja atau kecelakaan kerja. Keluhan muskuloskeletal yang tidak ditangani secara tepat dapat membahayakan keselamatan kerja dan menurunkan produktivitas (Tanjung et al., 2023).

4) Dampak Sosial dan Ekonomi

Gangguan sistem muskuloskeletal adalah salah satu penyebab utama penurunan performa kerja di sektor industri dan jasa. Gangguan sistem muskuloskeletal juga dapat meningkatkan beban sistem kesehatan nasional dan menurunkan pendapatan pekerja. Biaya kompensasi dan perawatan tenaga kerja meningkat sebagai akibat dari peningkatan MSD, yang berdampak pada produktivitas ekonomi nasional.

5) Dampak Jangka Panjang

Keluhan MSDs yang tidak ditangani dengan baik dapat berkembang menjadi gangguan kronis dalam jangka panjang yang dapat menyebabkan keterbatasan fungsi tubuh atau bahkan kecacatan permanen. Kondisi ini berdampak pada penurunan

kualitas hidup dan munculnya gangguan psikologis seperti stres, kecemasan, dan depresi karena tidak dapat bekerja atau beraktivitas secara normal. Pekerja dengan keluhan muskuloskeletal kronis sangat rentan terhadap gangguan mobilitas dan kehilangan kemampuan kerja dalam jangka panjang, yang berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi keluarga mereka (Aprianto et al., 2021).

d) **Pengukuran Keluhan *Musculoskeletal Disorder***

1) Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ)

Cornell Musculoskeletal Discomfrot Questionnaires atau CMDQ adalah kuesioner yang telah dikembangkan oleh Dr. Alan Hedge dan mahasiswa pascasarjana ergonomi di Cornell University. Kuesioner ini didasarkan pada studi penelitian yang dipublikasikan sebelumnya mengenai ketidaknyamanan muskuloskeletal di kalangan pekerja kantoran. Kuisioner ini merupakan bentuk pemetaan yang digunakan sebagai media ukur subjektif yang meninjau bagian tubuh yang dirasa mengalami ketidaknyamanan, nyeri ataupun sakit dalam.

CMDQ merupakan merupakan instrumen yang sensitif dan efektif dalam mendeteksi gangguan muskuloskeletal pada berbagai bagian tubuh berdasarkan frekuensi kemunculan, tingkat keparahan nyeri, serta dampaknya terhadap aktivitas kerja berulang, beban kerja dan postur tidak ergonomis (Kusmindari, 2025).

Dalam konteks pekerjaan kantor atau staf manajemen rumah sakit, CMDQ sangat relevan karena pekerjaan banyak melibatkan postur statis, duduk lama, penggunaan komputer, serta beban mental yan dapat memicu ketegangan pada bagian tubuh tertentu. Selain itu, peniaian frekuensi dan dampak keluhan memberikan nilai tambah dalam analisis hubungan antar risiko seperti postur kerja, masa kerja, dan status gizi kerja terhadap MSDs.

2) Jenis *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires* (CMDQ)

Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ) terbagai menjadi tiga diantaranya:

a. *Sedentary workers Sedentary work* melibatkan pekerjaan yang menyangkut aktivitas fisik yang terbatas. CMDQ untuk *sedentary workers* dibagi menjadi dua versi yaitu untuk pekerja laki-laki dan pekerja perempuan.

b. *Standing workers,* melibatkan pekerjaan yang dilakukan dengan posisi berdiri. CMDQ untuk *standing workers* dibagi menjadi dua versi yaitu untuk pekerja laki-laki dan pekerja perempuan.

c. *Hand symptoms* adalah gejala-gejala ketidaknyamanan, nyeri ataupun sakit yang dirasakan pekerja. CMDQ untuk *hand symptoms* dibagi menjadi dua yaitu untuk tangan kanan dan untuk tangan kiri.

3) Kategori Penilaian *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires* (CMDQ)

Formulir CMDQ mengukur tiga bagian yaitu frekuensi gangguan terjadi, tingkat ketidaknyamanan, dan gangguan kerja yang diakibatkan oleh rasa sakit. Rating atau R untuk tiap bagian ini dapat dilihat pada Tabel. Berikut adalah skor untuk bagian frekuensi (F), tingkat keparahan/severity (S), dan gangguan/interference (I) dihitung menggunakan persamaan (1) : Rating Frekuensi, Ketidaknyamanan, dan Gangguan

Tabel 2. 1 Skor Frekuensi (F), Severity (S) dan Interference (I)

Frekuensi (F)	Ketidaknyamanan (S)	Gangguan (I)
0 = Tidak pernah	1 = Sedikit tidak nyaman	1 = Tidak sama sekali
1,5 = 1-2 kali/minggu	2 = Cukup tidak nyaman	2 = Cukup mengganggu
3,5 = 3-4 kali/minggu	3 = Sangat tidak nyaman	3 = Sangat mengganggu
5 = sekali dalam sehari		
10 = Beberapa kali dalam sehari		

Sumber : (Kusmindari, 2025)

Berdasarkan Tabel 2.1, penilaian dilakukan terhadap setiap bagian tubuh dengan menggunakan tiga komponen, yaitu frekuensi terjadinya keluhan (frequency/F), ketidaknyamanan (severity/S), dan gangguan terhadap pekerjaan (interference/I). Skor pada masing-masing bagian tubuh dihitung dengan mengalikan nilai ketiga komponen tersebut menggunakan persamaan Skor CMDQ = F × S × I. Hasil perkalian tersebut menghasilkan skor keluhan untuk setiap bagian tubuh.

Selanjutnya, skor dari seluruh bagian tubuh dijumlahkan untuk memperoleh skor total CMDQ yang menggambarkan tingkat keluhan muskuloskeletal secara keseluruhan pada setiap responden. Pada penelitian ini, skor total CMDQ digunakan sebagai data numerik tanpa dilakukan pengkategorian karena instrumen CMDQ tidak memiliki nilai batas (cut-off) atau klasifikasi baku untuk membedakan tingkat keluhan menjadi kategori tertentu.

2. Postur Kerja

a) Definisi Postur Kerja

Postur kerja merupakan posisi tubuh yang terbentuk pada seseorang yang sedang melaksanakan aktivitas mauun pekerjaan. Jenis - jenis postur kerja bisa bervariasi, termasuk berdiri, membungkuk, jongkok, berbaring, dan lain-lain, yang dilakukan dalam waktu yang lama atau dengan pergerakan yang dinamis. Postur yang melawan gaya gravitasi tubuh atau yang tidak alami dapat menyebabkan masalah kesehatan. Hubungan antara manusia dengan alat, metode, dan lingkungan kerja akan memberikan efek langsung pada bagian tubuh, baik yang terlihat dengan segera maupun yang memiliki dampak jangka panjang. Dampak jangka panjang ini dikenal sebagai penyakit akibat kerja (PAK), salah satunya adalah gangguan muskuloskeletal (MSDs) (Dewantari, 2021).

Pada saat postur tubuh dalam keadaan tidak nyaman kebutuhan energi akan meningkat. Postur yang tidak standar ini dapat

menyebabkan kelelahan pada tubuh, karena cara tubuh memindahkan tenaga dari otot ke sistem kerangka kurang efisien. Aktivitas yang tergolong dalam postur tidak nyaman meliputi gerakan berulang atau waktu yang lama dalam posisi menjangkau, memutar, memiringkan tubuh, berlutut, jongkok. Postur ini mempengaruhi sejumlah bagian tubuh seperti bahu, punggung, dan lutut, karena bagian-bagian tersebut merupakan yang paling sering mengalami cedera (Purbasari, 2019).

b) Jenis Postur Kerja

Menurut ILO, secara alamiyah postur kerja dibagi menjadi dua macam:

1) Statis

Posisi statis merujuk pada posisi yang tetap atau hampir tidak berubah dalam waktu yang lama. Posisi duduk statis dalam waktu yang lama dapat memberikan dampak buruk pada peredaran darah serta kondisi kesehatan secara keseluruhan. Saat tubuh berada dalam posisi duduk yang tidak bergerak dalam waktu lama, otot-otot yang mendukung tubuh bekerja dengan statis, yang memungkinkan terjadinya ketegangan otot dan mengurangi aliran darah ke area tertentu. Ini bisa memicu timbulnya titik-titik nyeri pada otot, yang dikenal sebagai simpul otot, dan meningkatkan kemungkinan terjadinya gangguan muskuloskeletal seperti nyeri pada bagian punggung bawah (Arsi et al., 2025).

2) Dinamis

Postur dinamis ditandai dengan adanya perubahan dan peregangan otot serta pergeseran beban. Posisi yang paling nyaman untuk tubuh adalah posisi netral. Namun, jika gerakan ini berlangsung terus menerus dan berkepanjangan, hal itu dapat mengancam kesehatan tubuh.

c) Pengukuran Postur Kerja

1) Rapid Upper Limb Assesment (RULA)

RULA (penilaian cepat untuk anggota tubuh bagian atas) adalah sebuah teknik survei yang dirancang bagi penelitian ergonomi di lingkungan kerja yang mencatat masalah pada anggota tubuh bagian atas yang berkaitan dengan pekerjaan. Alat ini tidak memerlukan perangkat khusus untuk memberikan penilaian cepat terhadap postur leher, tubuh, dan anggota tubuh atas, serta fungsi otot dan beban luar yang dihadapi tubuh. Sebuah sistem pengkodean digunakan untuk menghasilkan daftar tindakan yang menunjukkan kadar intervensi yang dibutuhkan guna mengurangi risiko cedera akibat beban fisik pada pekerja. Teknik ini sangat berguna untuk memenuhi ketentuan penilaian dari *European Community Directive* (90/270/EEC) mengenai persyaratan keselamatan dan kesehatan minimum dalam penggunaan perangkat layar serta Pedoman UK tentang

pencegahan gangguan anggota tubuh bagian atas yang berhubungan dengan pekerjaan (McAtamney & Corlett, 1993).

2) Pengukuran RULA

Menurut *McAtamney & Corlett* (1993), dalam upaya menilai empat elemen beban eksternal (jumlah pergerakan, ketegangan otot statis, tenaga/kekuatan, dan posisi tubuh), RULA diciptakan untuk menawarkan sebuah cara untuk dengan cepat menyaring populasi pekerja yang terkait dengan kegiatan yang berisiko dan dapat menyebabkan masalah pada bagian atas tubuh. Selain itu, untuk mendeteksi ketegangan otot yang terkait dengan posisi kerja, pemakaian tenaga, dan aktivitas yang berulang, yang mungkin menyebabkan kelelahan otot.

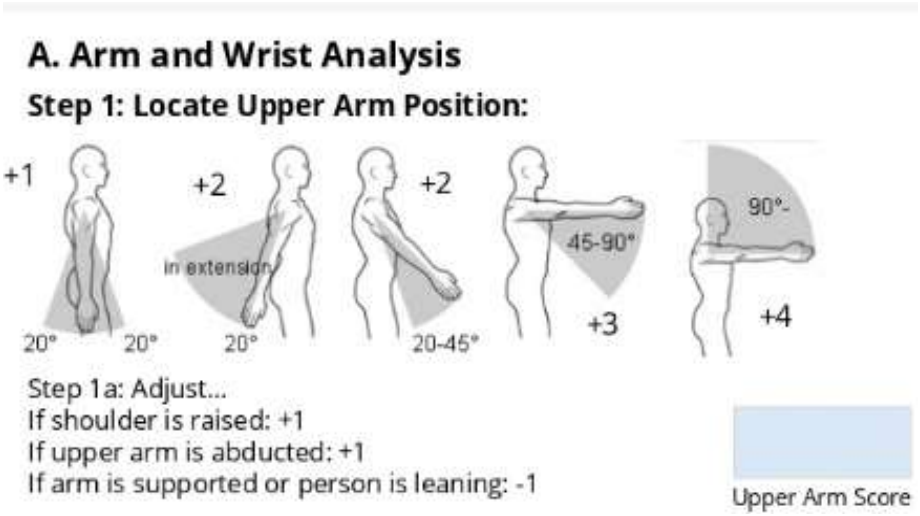
Metode Penerapan RULA mencakup tiga langkah sebagai berikut:

a. Menentukan postur tubuh saat bekerja.
b. Metode pemberian dan perhitungan skor.
c. Tingkatan tindakan yang menawarkan panduan terkait tingkat risiko

Agar mempermudah dalam proses penilaian postur kerja, bagian tubuh dibagi menjadi 2 segmen utama yakni : Grub A yang terdiri dari : Lengan bawah (*lower arm*), Lengan atas (*upper arm*), Pergelangan tangan (*wrist*); Grub B yang terdiri dari : Leher (*neck*), Punggung (*trunk*), Kaki (*legs*).

a. Grub A : Lengan atas (*upper arm*), Lengan bawah (*lower arm*), Pergelangan tangan (*wrist*)

Step 1 : Penilaian Lengan Atas (*Upper Arm*)

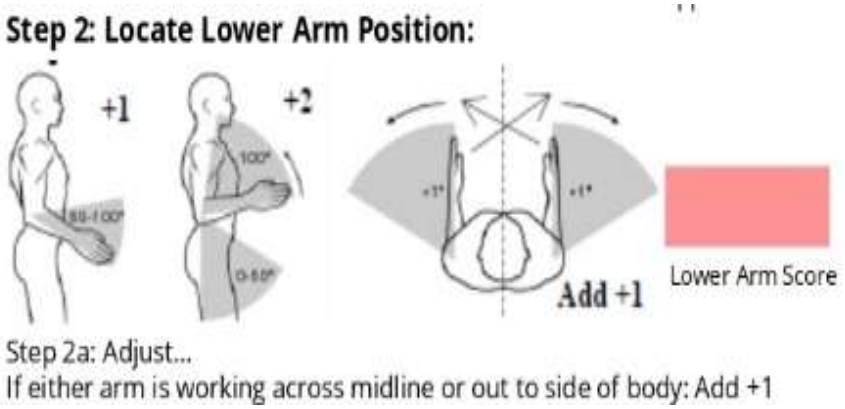


Gambar 2. 1 Penilaian Lengan Atas

Tabel 2. 1 Penyesuaian Skor Penilaian Lengan Atas

Pergerakan	Skor	Penyesuaian
20^0 (kedepan maupun ke belakang)	1	+ 1 jika bahu terangkat keatas +1 jika lengan berputar -1 Apabila lengan tertopang atau operator bersandar
> 20^0 (ke belakang) atau $20^0 - 45^0$ (kedepan)	2	
$45^0 - 90^0$	3	
> 90^0	4	

Step 2 : Penilaian Lengan Bawah (Lower Arm)

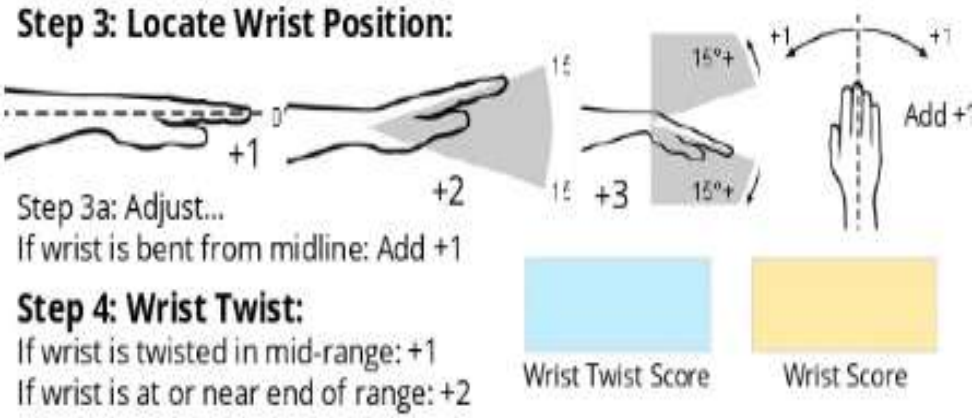


Gambar 2. 2 Penilaian Lengan Bawah

Tabel 2. 2 Penyesuaian Skor Lengan Bawah

Pergerakan	Skor	Penyesuaian
$60^0 - 100^0$	1	+ 1 apabila salah satu tangan begerak hingga melintasi garis tengah atau melewati sisi tubuh
$> 60^0$ atau $> 100^0$	2	

Step 3 : Penilaian Pergelangan Tangan (Wrist



Gambar 2. 3 Penilaian Pergelangan Tangan

Tabel 2. 3 Penyesuian Skor Pergelangan Tangan

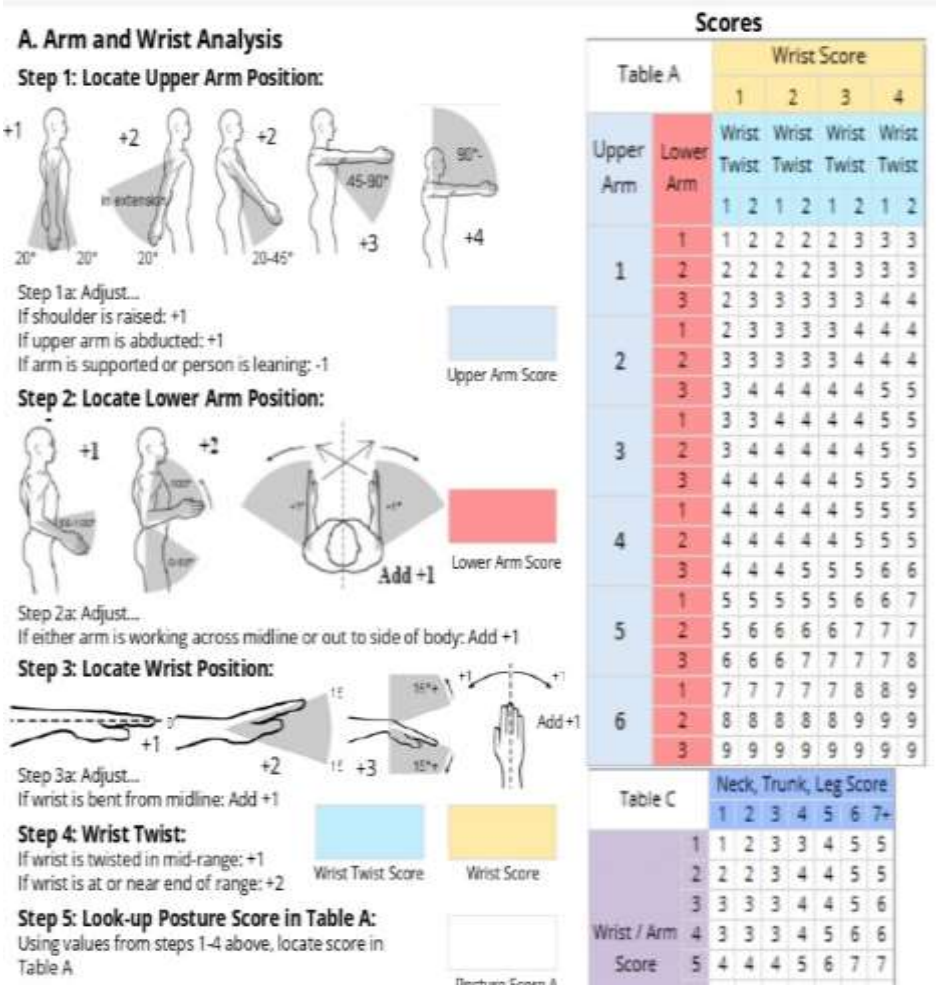
Pergerakan	Adjust
0^0 (posisi netral)	+ 1 Apabila pergelangan tangan bengkok ke samping melebihi batas garis tengah
$1^0 - 15^0$	
$> 15^0$	

Step 4 : Perputaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Tabel 2. 4 Penyesuaian Skor Perputaran Pergelangan Tangan

Penyesuaian Pergelangan Tangan
+ 1 apabila pergelangan tangan terpelintir hingga batas tengah
+ 2 apabila pergelangan tangan terpelintir mendekati batas akhir

Step 5 : *Wrist Score* dilihat pada Tabel A



Gambar 2. 4 Penentuan Tabel Wrist Score

Setelah didapatkan skor Upper Arm, Lower Arm dan Wrist Twist pada step 1 – 4, selanjutnya cari Wrist Skor pada TABEL A untuk memberi skor pada Step 5.

Step 6 : Penggunaan Otot (*Add Muscle*)

Tabel 2. 5 Penyesuaian Skor Penggunaan Otot

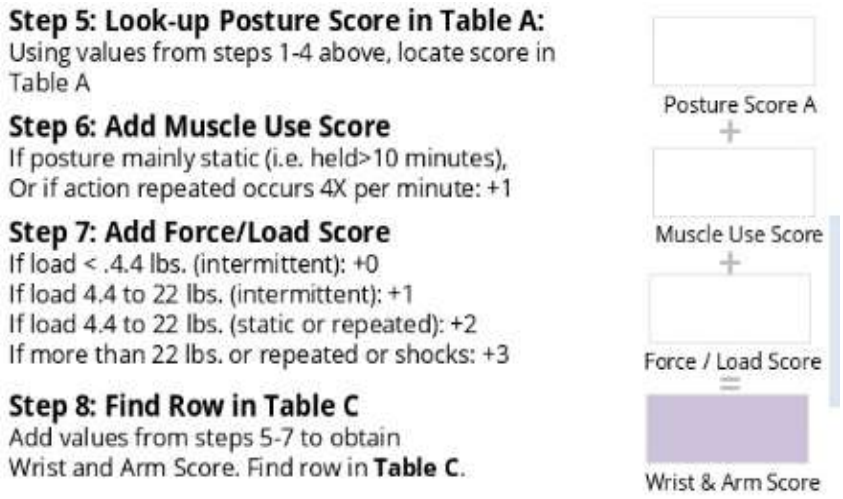
Skor	Penyesuaian Penggunaan otot
+ 1	Apabila penggunaan otot (Muscle Use) didominasi postur statis (i.e statis > 10 menit) atau aktivitas dilakukan 4x per menit.

Step 6 : Tambahan Muatan (*Add Force / Load Score*)

Tabel 2. 6 Penyesuaian Skor Penambahan Muatan

Skor	Penyesuaian Penggunaan otot
+ 0	Apabila muatan < 4.4 Ibs (sejenak)
+ 1	Apabila muatan 4.4 s/d 22 Ibs (sejenak)
+ 2	Apabila muatan 4.4 s/d 22 Ibs (statis / berulang)
+ 3	Apabila muatan lebih dari 22 Ibs.

Step 6 : Perhitungan Skor Wrist dan Arm

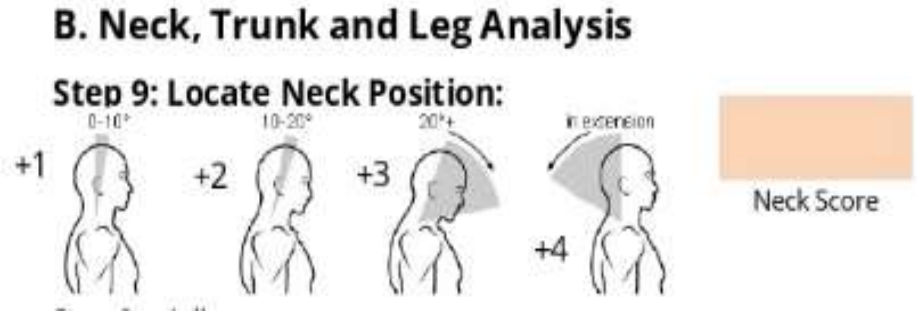


Gambar 2. 5 Perhitungan Skor Reist dan Arm

Setelah didapatkan skor pada step 6 dan step 7, kemudian skor tersebut dijumlah dengan Skor Tabel A pada step 5 sebelumnya dan dihasilkan skor Wrist dan Arm pada Step 8.

b. Grub B yang terdiri dari : Leher (*neck*), Punggung/ Batang Tubuh (*trunk*), Kaki (*legs)*.

Step 9 : Leher (*Neck*)

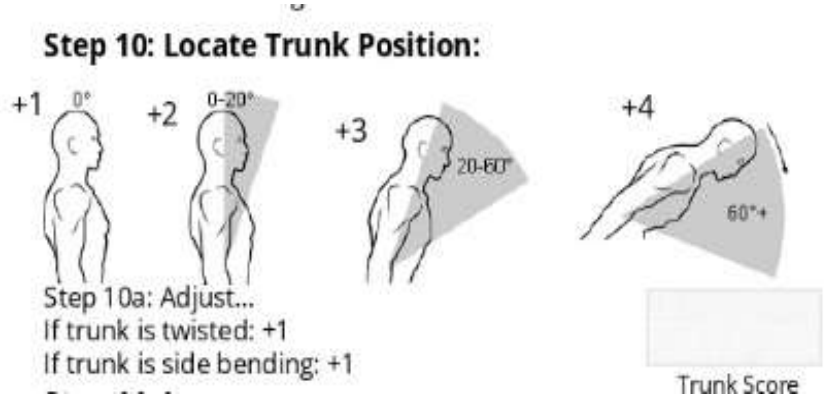


Gambar 2. 6 Penilian Posisi Leher

Tabel 2. 7 Penyesuaian Skor Leher

Pergerakan	Skor	Adjust
$0^0 - 10^0$	1	+ 1 : Apabila leher berputar/terpelintir +1 : Apabila leher miring ke samping
$10^0 - 20^0$	2	
$> 20^0$	3	
Ekstensi	4	

Step 10 : Batang Tubuh (*Trunk*)



Gambar 2. 7 Penilaian Posisi Batang Tubuh

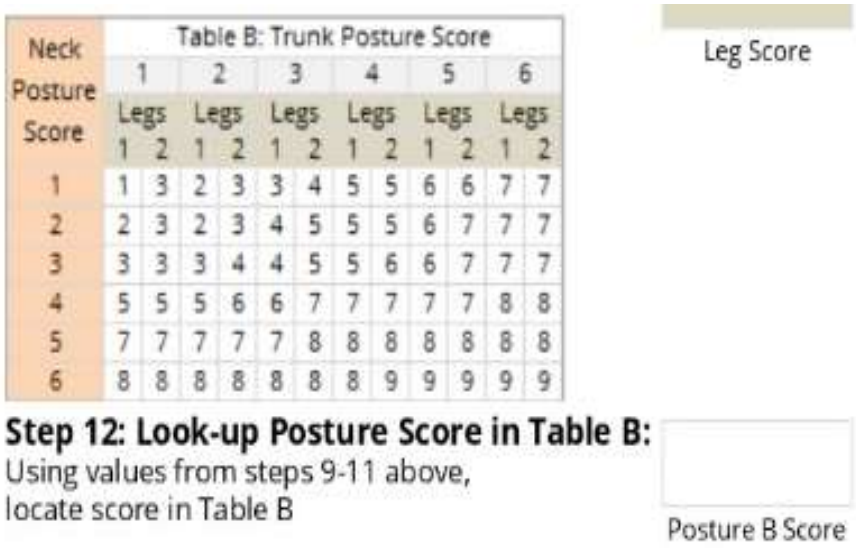
Tabel 2. 8 Penyesuaian Skor Batang Tubuh

Pergerakan	Skor	Adjust
0^0	1	+ 1 : Apabila *trunk* berputar/terpelintir +1 : Apabila *trunk* miring ke samping
$0^0 - 20^0$	2	
$20^0 - 60^0$	3	
$> 60^0$	4	

Step 11 : Kaki (*Legs*)

Tabel 2. 9 Penyesuaian Skor Kaki

Skor	Penyesuaian Penggunaan otot
+ 1	Apabila posisi kaki baik atau tertopang
+ 2	Apabila posisi kaki tidak baik atau tertopang



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

Gambar 2. 8 Penentuan Skor Tabel B

Step 12 : Skor Tabel B

Setelah mendapatkan skor leher, batang tubuh dan kaki, selanjutnya adalah meletakkan skor pada tabel B agar memperoleh SKOR TABEL B.

Step 13 : Penggunaan Otot (*Muscle Use*)

Tabel 2. 10 Penyesuaian Penggunaan Otot

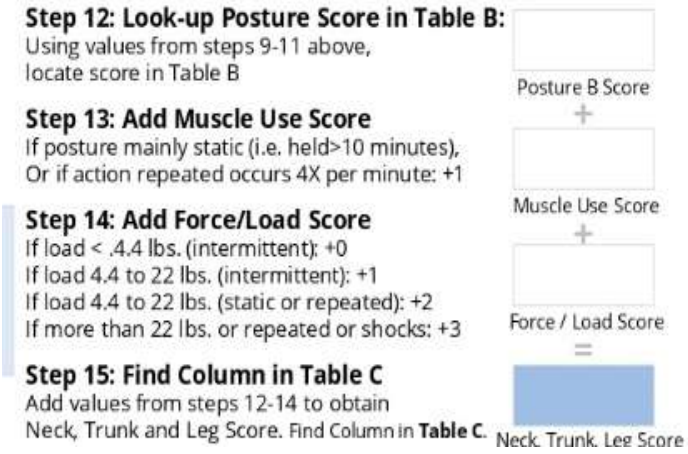
Skor	Penyesuaian Penggunaan otot
+ 1	Apabila penggunaan otot (Muscle Use) didominasi postur statis (i.e statis > 10 menit) atau aktivitas dilakukan 4x per menit

Step 14 : Tambahan Muatan (*Add Force / Load Score*)

Tabel 2. 11 Penyesuaian Skor Tambahan Muatan

Skor	Penyesuaian Penggunaan otot
+ 0	Apabila muatan < 4.4 Ibs (sejenak)
+ 1	Apabila muatan 4.4 s/d 22 Ibs (sejenak)
+ 2	Apabila muatan 4.4 s/d 22 Ibs (statis / berulang)
+ 3	Apabila muatan lebih dari 22 Ibs. berulang – ulang/terguncang

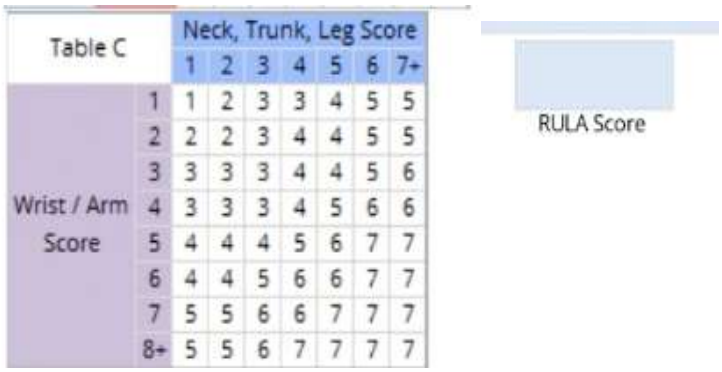
Step 15 : Perhitungan *Neck, Trunk, Legs*



Gambar 2. 9 Perhitungan Neck, Trunk, Legs

Setelah didapatkan skor pada step 13 dan step 14, kemudian skor tersebut dijumlah dengan Skor Tabel B pada step 12 sebelumnya dan dihasilkan skor ***Neck, Trunk, Legs*** pada Step 15.

Step 16 : Penilaian Skor Akhir RULA



Gambar 2. 10 Penilaian Skor Akhir RULA

Setelah didapat skor wrist / arm dan skor neck, trunk, selanjutnya yakni perhitungan dapat dilihat pada Tabel C yang nantinya akan diperoleh SKOR AKHIR RULA.

Step 17 : Penentuan Kategori Risiko Skor RULA

Setelah didapatkan penilaian akhir skor maka kita dapat melihat kategori risiko RULA pada tabel berikut, yang kemudian akan digunakan untuk menentukan jenis tindakan yang harus dilakukan :

Tabel 2. 12 Kategori Risiko RULA

Score	Risk Level	Keterangan
1 - 2	Acceptabel Posture (Risiko Rendah)	Postur tubuh pekerja dapat dikategorikan sebagai postur tubuh yang sudah baik dan tidak memerlukan perubahan
3 - 4	Further inverstigation, change maybe needed (Risiko Sedang)	Postur tubuh pekerja memerlukan peninjauan lebih lanjut dan memungkinkan untuk memerlukan perubahan
5 - 6	Further investigation, change soon (Risiko Tinggi)	Postur tubuh pekerja memerlukan peninjauan lebih dalam dan memerlukan perubahan sesegera mungkin untuk menghindari risiko kerja
≥ 7	Investigate and implement change (Risiko Sangat Tinggi)	postur tubuh pekerja harus ditinjau kembali dan memerlukan perubahan secara menyeluruh karena tingkat resiko kerjanya sangat tinggi

3. Masa Kerja

a) Definisi Masa Kerja

Masa kerja adalah periode waktu yang menunjukkan berapa lama seseorang bekerja di tempat kerja sejak diterima hingga waktu penelitian. Masa kerja didefinisikan sebagai "lama waktu seseorang bekerja di tempat tertentu yang dapat memengaruhi kondisi fisik dan

psikologisnya". Pekerja yang lebih lama dianggap memiliki lebih banyak pengalaman kerja, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kelelahan atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh paparan pekerjaan yang berulang (Rachmawati et al., 2022).

Masa kerja menggambarkan tingkat pengalaman yang dimiliki seseorang di tempat kerja. Semakin lama masa kerja, semakin banyak pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki pekerja untuk menyelesaikan tugas. Namun, waktu kerja yang lama juga dapat menyebabkan kelelahan karena rutinitas dan tekanan yang tinggi. Oleh karena itu, masa kerja dianggap sebagai komponen penting dalam menilai baik kinerja kerja seseorang maupun risiko kesehatan kerja (Aprianti et al., 2020).

Salah satu komponen yang mempengaruhi kinerja seseorang adalah masa kerjanya. Masa kerja menjadi faktor penting yang memengaruhi produktivitas dan kualitas kerja karyawan. Ini karena, meskipun masa kerja yang lebih lama biasanya dikaitkan dengan peningkatan kemampuan, efisiensi, dan tanggung jawab dalam bekerja, masa kerja yang lebih lama juga dapat menurunkan semangat kerja (Kristianingsih et al., 2022).

b) Klasifikasi Masa Kerja

Salah satu komponen penting dalam menilai karakteristik tenaga kerja adalah klasifikasi masa kerja, yang dapat menunjukkan tingkat pengalaman, adaptasi, dan paparan pekerja terhadap faktor risiko di

tempat kerja. Pembagian kategori masa kerja membantu mengatur pekerja berdasarkan waktu kerja mereka. Ini juga membantu kita memahami perbedaan dalam kemampuan, produktivitas, dan risiko kesehatan antar kelompok pekerja. Dalam penelitian kesehatan kerja, klasifikasi masa kerja sering digunakan untuk menilai sejauh mana durasi bekerja memengaruhi kondisi fisik, seperti kelelahan otot, gangguan muskuloskeletal, atau penurunan kinerja kerja.

Klasifikasi masa kerja harus dirancang secara khusus secara bertahap untuk menunjukkan tingkat paparan dan pengalaman kerja. Dengan pengelompokan ini, peneliti dapat membedakan karyawan yang masih dalam tahap adaptasi, karyawan dengan pengalaman menengah, dan karyawan dengan masa kerja panjang yang rentan terhadap gangguan kesehatan secara keseluruhan. Oleh karena itu, klasifikasi masa kerja digunakan untuk menemukan hubungan antara lama bekerja dan munculnya masalah kesehatan fisik di tempat kerja (Rachmawati et al., 2022). Berikut ini adalah klasifikasi masa kerja yang digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi hubungan antara lama bekerja dengan gangguan MSDs :

Tabel 2. 13 Klasifikasi Masa Kerja

Masa Kerja	**Keterangan**
1 – 5 Tahun	Masa Kerja Baru
6 – 10 Tahun	Masa Kerja Menengah/ Sedang
> 10 Tahun	Masa Kerja Lama

4. Status Gizi

a) Definisi Status Gizi

Status gizi merupakan kondisi yang menggambarkan sejauh mana tubuh seseorang memperoleh dan memanfaatkan zat gizi dari makanan untuk memenuhi kebutuhan fungsinya sehari-hari. Seseorang dikatakan memiliki status gizi baik apabila jumlah zat gizi yang dikonsumsi seimbang dengan kebutuhan tubuh, sehingga proses pertumbuhan, pemeliharaan, dan aktivitas dapat berjalan optimal. Sebaliknya, apabila terjadi ketidakseimbangan antara asupan dan kebutuhan gizi baik berupa kekurangan maupun kelebihan zat seperti protein, vitamin, dan mineral maka dapat timbul masalah malnutrisi yang dapat berdampak pada kesehatan, daya tahan tubuh (Fatikasari et al., 2022).

Cara untuk mengetahui status gizi seseorang ialah dengan menentukan/menilai status gizi orang tersebut. Terdapat dua cara dalam menentukan status gizi sesorang yakni dengan penilaian status gizi langsung (antropometri biokimia, pemeriksaan klinis dan pemeriksaan biofisik) dan penentuan status gizi secara tidak langsung (survey konsumsi, statistik vital, dan faktor ekologi) (Sohorah, 2024).

b) Metode Penenetuan Status Gizi

Menurut Gibson (1998) dalam (Sohorah, 2024), Penentuan status gizi adalah proses menginterpretasikan data yang dikumpulkan melalui penilaian antropometri, konsumsi makanan, biokimia, dan klinik. Ini digunakan untuk menentukan status kesehatan individu atau kelompok orang yang dipengaruhi oleh konsumsi zat gizi. Penentuan status gizi

terdiri dari dua penilaian yaitu penilaian secara langsung dan penilaian status gizi secara tidak langsung.

1) Penilaian Status Gizi secara Langsung

a. Antropometri

Antropometri adalah metode untuk mengukur status gizi seseorang dengan mengukur dimensi dan komposisi tubuhnya sesuai dengan usianya melalui pengukuran dimensi tubuh manusia, seperti berat badan, tinggi badan, dan lingkar tubuh. Tujuannya untuk menilai ukuran, bentuk, serta komposisi tubuh seseorang dalam mengidentifikasi kondisi gizi. Adapun Metode-metode antropometri yang umum digunakan menurut (Djide et al., 2025) diantaranya :

1. Berat Badan (BB)

Menggambarkan massa tubuh seseorang dan digunakan untuk menilai kondisi gizi kurang, normal, atau lebih dengan membandingkan hasilnya terhadap standar referensi berdasarkan usia dan jenis kelamin.

2. Tinggi Badan (TB)

Menunjukkan pertumbuhan linear seseorang. Umumnya dikombinasikan dengan berat badan untuk menghitung indikator lain seperti BB/TB guna menilai status pertumbuhan, terutama pada anak-anak.

3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh merupakan rasio antara berat badan dan tinggi badan seseorang yang digunakan untuk menilai keseimbangan antara keduanya. IMT dapat memberikan gambaran umum mengenai proporsi tubuh dan membantu mengidentifikasi apakah seseorang memiliki berat badan yang sesuai dengan tinggi badannya.

4. Lingkar Lengan Atas (LILA)

Mengukur massa otot dan cadangan lemak tubuh. Indikator sederhana untuk mendeteksi malnutrisi, terutama pada anak-anak dan ibu hamil.

5. Lingkar Pinggang (LP)

Menggambarkan distribusi lemak di area perut. Nilai tinggi menunjukkan risiko obesitas sentral yang berkaitan dengan penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit jantung.

6. Lingkar Kepala (LK)

Digunakan pada bayi dan anak-anak untuk menilai pertumbuhan otak. Nilai yang terlalu kecil (mikrosefali) atau besar (makrosefali) dapat menunjukkan gangguan pertumbuhan atau status gizi yang tidak seimbang.

7. **Berat Badan terhadap Tinggi Badan (BB/TB)**

   Menilai status gizi jangka pendek pada anak-anak. Nilai rendah menunjukkan kondisi wasting atau gizi kurang akut akibat kekurangan energi atau penyakit infeksi.

8. **Tinggi Badan terhadap Umur (TB/U)**

   Digunakan untuk mendeteksi stunting, yaitu kekurangan gizi kronis yang menyebabkan pertumbuhan tinggi badan tidak sesuai dengan umur.

b. Pemeriksaan klinis

Pemerikasaan klinis adalah penilaian slatus gizi berdasarkan perubahan yang terkait dengan kekurangan atau kelebihan asupan gizi. Pemerikasaan klinis biasanya dilakukan dengan melihat dari mata hingga kaki, termasuk konjungvita mata, mukosa mulut, pemeriksaan dada dan abdomen, untuk menemukan bengkak pada kaki. penggunaan untuk mengetahui status gizi seseorang melalui pemeriksaan fisik, yaitu tanda, gejala, atau riwayat penyakit (Sohorah, 2024).

c. Pemeriksaan Laboratorium (Biokimia)

Pemeriksaan laboratorium (biokimia) merupakan salah satu metode penting dalam penilaian status gizi yang berfungsi untuk mengetahui kondisi gizi seseorang melalui analisis berbagai sampel tubuh. Pemeriksaan ini dapat mencakup pemeriksaan darah untuk menilai kadar hemoglobin, albumin, glukosa,

kolesterol, serta kadar vitamin dan mineral tertentu seperti zat besi, kalsium, atau vitamin D yang berkaitan dengan kondisi gizi pasien. Selain darah, pemeriksaan juga dapat dilakukan pada urine dan tinja untuk menilai fungsi organ serta mendeteksi adanya gangguan metabolisme atau penyerapan zat gizi (Sohorah, 2024).

d. Pemeriksaan Biofisik

Pemeriksaan biofisik merupakan metode mengamati fungsi dan perubahan struktur jaringan tubuh yang berkaitan dengan kondisi gizi. Melalui pemeriksaan biofisik, dapat diketahui sejauh mana zat gizi memengaruhi kemampuan fisiologis tubuh, seperti penglihatan, kekuatan otot, atau kondisi kulit dan rambut. Misalnya, pada kekurangan vitamin A dapat dilakukan tes adaptasi gelap, yaitu pemeriksaan kemampuan mata untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan pencahayaan. Jika hasil tes menunjukkan gangguan penyesuaian, hal ini dapat menjadi indikasi adanya defisiensi vitamin A yang berpotensi menyebabkan buta senja (Sohorah, 2024).

2) Penilaian Status Gizi secara Tidak Langsung

a. Survey Konsumsi Makanan

Penilaian status gizi ini dilakukan dengan menghitung jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh individu maupun keluarga dalam periode waktu tertentu. Data yang

dikumpulkan dapat memberikan gambaran tentang konsumsi zat gizi pada tingkat masyarakat, keluarga, dan individu, sehingga dapat diketahui apakah asupan makanan sudah sesuai dengan kebutuhan gizi yang dianjurkan.

Metode ini biasanya dilakukan melalui recall makanan 24 jam, food frequency questionnaire (FFQ), atau pencatatan makanan harian, yang kemudian dianalisis untuk menghitung kandungan energi, protein, lemak, vitamin, dan mineral dari makanan yang dikonsumsi. Hasil penilaian ini dapat digunakan untuk menilai pola makan, kecukupan gizi, serta mengidentifikasi risiko kekurangan atau kelebihan zat gizi dalam suatu populasi. Dengan demikian, metode ini berperan penting dalam perencanaan program gizi dan intervensi kesehatan masyarakat (Sohorah, 2024).

b. Data Statistik Vital yang Berkaitan dengan Nutrisi

Sebagai indikator tidak langsung untuk mengukur status gizi masyarakat, data yang dimaksud mencakup angka kematian menurut umur, penyebab kesakitan dan kematian, statistik pelayanan kesehatan, serta angka kejadian penyakit infeksi yang disebabkan oleh kekurangan gizi. Indikator ini tidak mengukur status gizi secara langsung pada individu, tetapi memberikan gambaran umum tentang kondisi kesehatan dan gizi suatu populasi.

Misalnya, tingginya angka kematian bayi dan balita sering kali berkaitan dengan masalah gizi buruk atau kekurangan zat gizi penting seperti protein, vitamin A, dan zat besi. Data statistik pelayanan kesehatan juga dapat menunjukkan tingkat akses masyarakat terhadap layanan gizi, imunisasi, serta program perbaikan gizi. Dengan demikian, indikator tidak langsung ini berperan penting dalam pemantauan dan perencanaan kebijakan gizi di tingkat masyarakat / nasional (Sohorah, 2024).

c. Faktor Ekologi

Penilaian ini dilakukan karena berbagai faktor ekologi, seperti faktor biologis, fisik, dan lingkungan budaya, dapat memengaruhi kondisi gizi seseorang maupun masyarakat secara keseluruhan. Faktor-faktor tersebut dapat berperan dalam menyebabkan timbulnya masalah gizi, baik berupa kekurangan maupun kelebihan zat gizi.

Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab utama masalah gizi buruk atau malnutrisi di suatu wilayah, sehingga dapat dirancang langkah-langkah perbaikan yang tepat. Melalui penilaian ini, pemerintah dan tenaga kesehatan dapat merumuskan intervensi yang lebih efektif, seperti peningkatan akses pangan bergizi, perbaikan sanitasi, edukasi gizi, serta pengembangan program kesehatan masyarakat yang berkelanjutan (Sohorah, 2024).

c) Faktor – Faktor Pemilihan Metode Penentuan Status Gizi

Pemilihan metode dalam penentuan status gizi sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berkaitan dengan tujuan penelitian, jenis data yang dibutuhkan, serta kondisi lapangan. Setiap metode memiliki kelebihan dan keterbatasan tersendiri, sehingga perlu disesuaikan dengan konteks pengukuran dan ketersediaan sumber daya yang ada (Sohorah, 2024). Berikut ini beberapa faktor penting yang memengaruhi pemilihan metode penilaian status gizi :

1) Unit sampel yang diukur

Pemilihan metode penilaian status gizi bergantung pada jenis unit sampel yang digunakan, seperti individu, rumah tangga, atau kelompok masyarakat rawan gizi. Jika sasaran penelitian adalah masyarakat secara luas, metode antropometri lebih disarankan karena biayanya relatif murah, mudah diterapkan di lapangan, dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

2) Jenis informasi yang diperlukan

Metode yang digunakan harus disesuaikan dengan informasi yang ingin diperoleh. Misalnya, untuk menilai asupan makanan digunakan survei konsumsi, sedangkan untuk mengetahui kadar hemoglobin atau status zat gizi dalam tubuh digunakan pemeriksaan biokimia.

3) Tingkat reliabilitas dan akurasi

Setiap metode memiliki tingkat ketepatan dan keandalan yang berbeda. Penilaian klinis bersifat lebih subjektif karena bergantung pada kemampuan dan pengalaman tenaga pemeriksa, sedangkan pemeriksaan biokimia memiliki reliabilitas serta akurasi yang lebih tinggi karena hasilnya dapat diukur secara objektif melalui data laboratorium.

4) Ketersediaan fasilitas dan peralatan

Pemilihan metode juga dipengaruhi oleh ketersediaan sarana pendukung. Metode antropometri lebih praktis karena hanya memerlukan alat sederhana seperti timbangan dan alat ukur tinggi badan, sedangkan metode biokimia membutuhkan fasilitas laboratorium dan peralatan khusus yang lebih sulit serta mahal untuk diperoleh.

d) Indeks Masa Tubuh (IMT)

1) Definisi Indeks Masa Tubuh (IMT)

Menurut Kemenkes RI (2020), Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah angka yang diperoleh dari hasil pembagian antara berat badan (dalam kilogram) dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter). IMT digunakan untuk menilai status gizi seseorang, terutama pada usia dewasa, dengan tujuan mengetahui apakah seseorang memiliki berat badan ideal, kekurangan berat badan, atau kelebihan berat badan (obesitas). IMT menjadi indikator yang

paling umum digunakan karena pengukurannya sederhana, murah, dan dapat diaplikasikan dalam survei kesehatan masyarakat.

IMT merupakan indikator sederhana yang digunakan untuk menilai status gizi, namun penggunaannya memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pada kelompok usia lanjut, khususnya di atas 65 tahun, IMT yang dianggap optimal cenderung sedikit lebih tinggi dibandingkan usia yang lebih muda karena perubahan komposisi tubuh akibat proses penuaan. Selain itu, IMT dapat menimbulkan kesalahan penilaian pada individu yang memiliki massa otot besar, seperti atlet atau pekerja dengan aktivitas fisik tinggi, sehingga pemeriksaan tambahan seperti pengukuran persentase lemak tubuh diperlukan untuk skrining obesitas yang lebih akurat. Secara umum, IMT dihitung dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter, sehingga memberikan gambaran awal mengenai kategori status gizi seseorang.

2) Klasifikasi Indeks Masa Tubuh

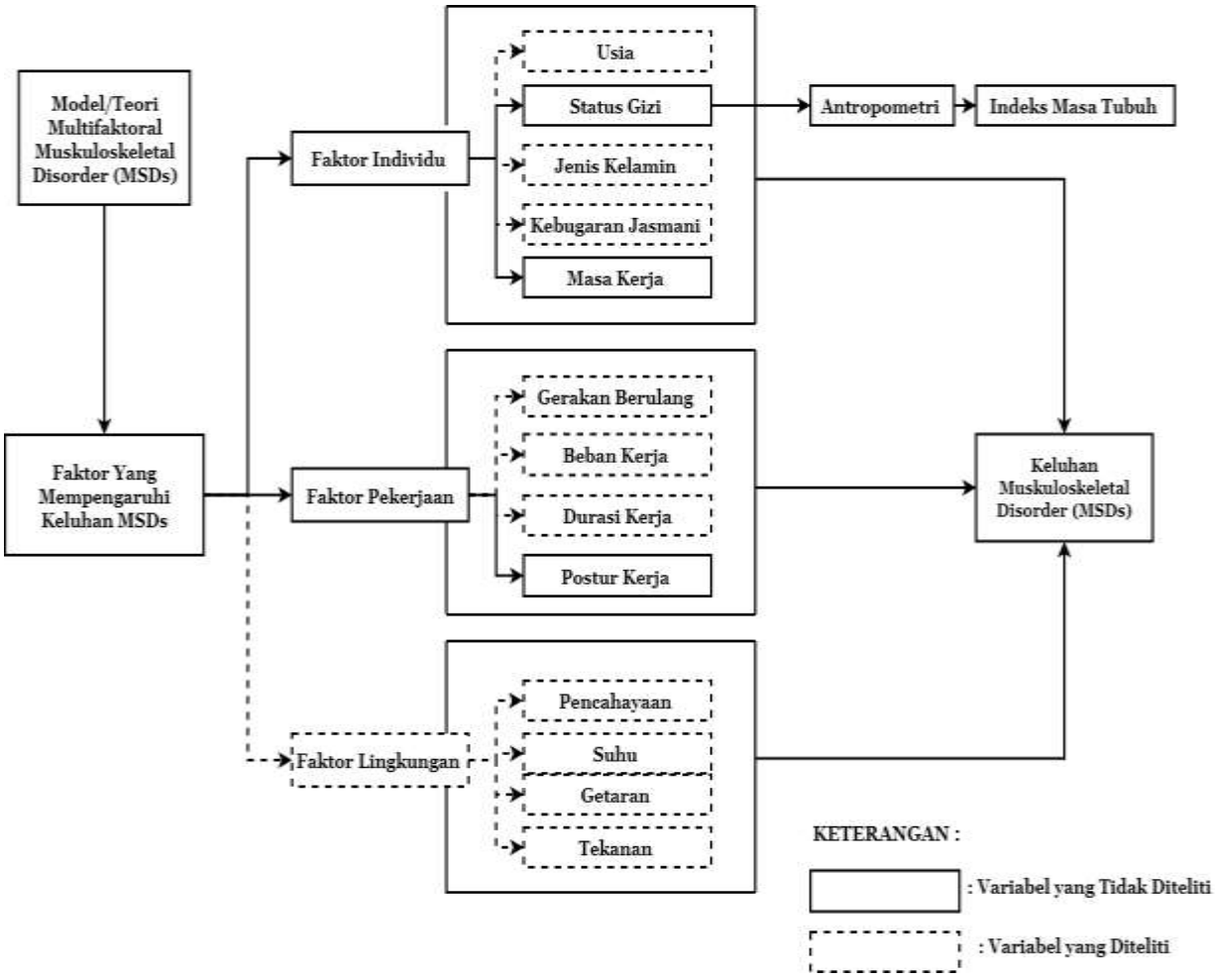
Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah menetapkan klasifikasi IMT yang disesuaikan dengan karakteristik populasi Asia, termasuk Indonesia. Klasifikasi ini digunakan secara luas dalam survei gizi nasional dan penelitian kesehatan untuk menilai status gizi masyarakat. Penentuan kategori IMT penting untuk memantau prevalensi kekurangan gizi maupun

obesitas, yang keduanya memiliki implikasi besar terhadap kesehatan masyarakat. Berikut ini klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) menurut KMK RI Nomor Hk.01.07/Menkes/509 (2025) :

Tabel 2. 14 Klasifikasi Indeks Masa Tubuh

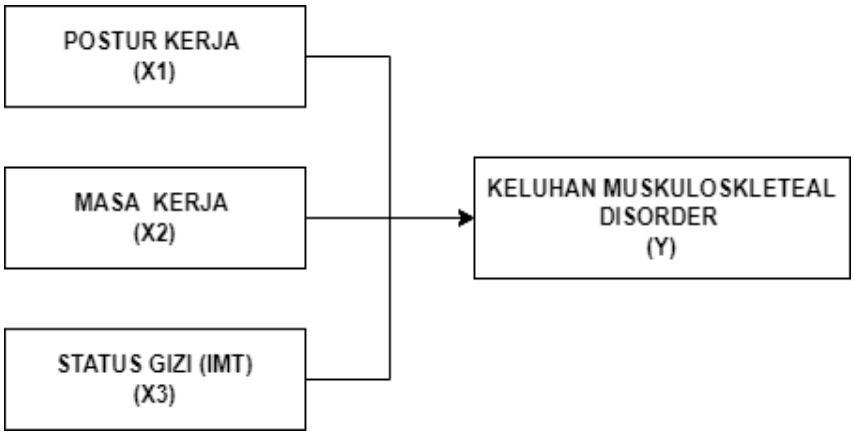
Rentang IMT (kg/m^2)	**Kategori**	**Risiko Komorbid**
< 18,5	Berat badan kurang (underweight)	Rendah (meningkatkan risiko sakit yang lain)
18,5 – 22,9	Normal	Rata – Rata
23 – 24,9	Berat badan lebih (BB Lebih)	Meningkat
25 – 29,9	Obesitas I	Sedang
> 30	Obesitas II	Berat

B. Kerangka Teori



Gambar 2. 11 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. 12 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara peneliti,berdasarkan telaah teori diatas maka penulis merumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan antara postur kerja dengan Keluhan *Muskuloskeletal disorders (MSDs)* pada staf manajemen RSUD dr. Mohamad Soewandhie Surabaya.
2. Terdapat hubungan antara masa kerja dengan Keluhan *Muskuloskeletal disorders (MSDs)* pada staf manajemen RSUD dr. Mohamad Soewandhie Surabaya.
3. Terdapat hubungan antara status gizi (IMT) dengan Keluhan *Muskuloskeletal disorders (MSDs)* pada staf manajemen RSUD dr. Mohamad Soewandhie Surabaya