

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan konsep dasar yang dikaji dalam penelitian ini, yaitu: 1) konsep postur kerja, 2) konsep *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), 3) jurnal yang relevan, 4) kerangka teori, 5) kerangka konseptual dan, 6) hipotesis.

2.1 Konsep Postur Kerja

2.1.1 Definisi postur kerja

Postur kerja merupakan posisi tubuh pekerja saat bekerja dipengaruhi oleh desain pekerjaan, fasilitas kerja, dan karakteristik individu. Postur kerja tidak ergonomis, khususnya pada pekerjaan manual handling dan aktivitas repetitif dalam durasi lama, meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*) dan keluhan nyeri otot pada pekerja (Panjaitan & Rahmawati, 2026).

Penerapan postur kerja ergonomis berperan penting dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja. Postur kerja yang sesuai prinsip ergonomi mampu mengurangi beban biomekanik pada sistem muskuloskeletal sehingga pekerja dapat bekerja secara optimal dan menghasilkan kinerja yang lebih baik. Postur kerja tidak ergonomis disebabkan oleh kelelahan saat kerja, menurunkan kenyamanan, berdampak pada penurunan produktivitas dan kualitas hasil kerja (Amarifin et al., 2025).

2.1.2 Faktor – Faktor Postur Kerja

Menurut (Bridger, 2018) postur tubuh dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain :

1. Faktor personal pekerja: usia, proporsi tubuh, berat badan, tingkat kebugaran, fleksibilitas sendi, apakah pernah mengalami gangguan otot atau tulang sebelumnya, jangkauan tangannya, obesitas, sampai riwayat cedera atau pernah menjalani operasi.
2. Kebutuhan kerja: kebutuhan visual, kebutuhan untuk manual handling, rotasi kerja (shift), waktu istirahat, pekerjaan statis atau dinamis
3. Desain tempat kerja: mulai dari ukuran kursi, luas permukaan meja, desain tempat duduk, seberapa luas area kerja yang tersedia, ada tidaknya privasi, hingga pencahayaan - baik dari segi intensitasnya maupun kualitasnya.

2.1.3 Jenis- Jenis Postur Kerja

Dalam ilmu ergonomi, postur kerja diklasifikasikan dengan dua kategori yaitu :

1. Postur netral

Postur netral merupakan kondisi di mana tubuh berada pada posisi yang selaras dengan struktur anatominya ketika sedang bekerja. Dengan posisi seperti ini, bagian-bagian tubuh seperti organ, saraf, tendon, maupun tulang tidak mengalami tekanan berlebih atau pergeseran yang bisa memicu masalah lebih lanjut.

2. Postur janggal

Postur janggal terjadi ketika tubuh berada dalam posisi yang menyimpang dari posisi normalnya dan dilakukan berulang kali dalam kurun waktu tertentu. Kebiasaan postur kerja yang tidak alami seperti ini menjadi salah satu faktor yang berisiko memicu munculnya gangguan pada sistem muskuloskeletal.

Menurut (Bridger, 2018) , postur kerja yang tidak sesuai, dan berbeda dari kebiasaan tubuh dapat meningkatkan risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal. Beberapa bentuk postur kerja yang berpotensi menimbulkan risiko tersebut, yaitu :

1. Postur kerja berdiri

Postur kerja berdiri merupakan posisi tubuh saat bekerja dengan tumpuan pada satu atau kedua kaki saat melakukan aktivitas kerja.

2. Postur kerja membungkuk

Posisi membungkuk dapat menimbulkan berbagai keluhan muskuloskeletal apabila dilakukan dalam jangka waktu lama dan berulang, karena postur ini dapat mengganggu keseimbangan tubuh saat bekerja.

3. Pengangkatan beban

Aktivitas mengangkat beban sering dikaitkan dengan terjadinya cedera pada punggung. Selain itu, mengangkat beban melebihi kemampuan tubuh dapat menyebabkan penggunaan tenaga yang berlebihan.

4. Membawa beban

Kemampuan seseorang dalam membawa beban dipengaruhi oleh jarak tempuh. Semakin jauh jarak yang harus dilalui, maka semakin kecil beban yang dapat dibawa secara aman.

5. Kegiatan mendorong beban

Dalam aktivitas mendorong beban, posisi tinggi tangan pendorong menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan. Disarankan agar posisi tangan berada di antara ketinggian siku dan bahu.

6. Menarik beban

Metode menarik beban tidak direkomendasikan karena beban lebih mudah tergelincir saat ditarik dan berpotensi menyebabkan cedera pada pekerja.

2.1.4 Penilaian Postur Kerja

1. Metode *Ovako Working Analysis System* (OWAS)

OWAS merupakan salah satu metode yang dipakai untuk menilai seberapa besar tekanan postur yang dialami pekerja selama bekerja, yang mana tekanan tersebut berpotensi memunculkan keluhan pada sistem muskuloskeletal. Metode ini mengevaluasi sikap tubuh pekerja, meliputi posisi punggung (4 kategori), posisi lengan (3 kategori), posisi kaki (7 kategori), serta berat beban yang diangkat (3 interval). Hasil penilaian OWAS diklasifikasikan ke dalam empat tingkat risiko, yaitu level 1 (tidak berbahaya), level 2 dan 3 (berbahaya dan memerlukan perbaikan di masa mendatang atau sesegera mungkin), serta level 4 (sangat berbahaya dan membutuhkan perbaikan segera).

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

RULA merupakan metode ergonomi yang difokuskan untuk mengevaluasi postur kerja pada bagian atas tubuh. Metode ini digunakan untuk mengukur sejauh mana risiko keluhan muskuloskeletal pada pekerja, khususnya yang melibatkan anggota tubuh bagian atas dalam aktivitas kerjanya.

3. Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Rapid Entire Body Assessment (REBA) dikembangkan oleh dua ergonom dari Universitas Nottingham, yaitu Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn Mc Atamney. Metode ini dirancang agar bisa digunakan secara cepat untuk menilai postur kerja

pada berbagai bagian tubuh, mulai dari leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, hingga kaki. Selain postur, metode ini juga mempertimbangkan faktor lain seperti coupling, beban yang ditanggung tubuh, serta aktivitas yang dilakukan pekerja. Proses penilaiannya pun tidak memakan waktu lama dan menghasilkan skor yang bisa langsung menunjukkan apakah postur kerja operator perlu diperbaiki atau tidak.

Metode ini mengevaluasi postur, kekuatan, aktivitas, serta faktor coupling yang berpotensi menyebabkan cedera akibat gerakan berulang. Penilaiannya dilakukan dengan memberikan skor risiko mulai dari satu hingga lima belas, semakin tinggi skornya, semakin besar risiko bahaya yang ada di tempat kerja. Sebaliknya, skor yang rendah mengindikasikan bahwa pekerjaan dilakukan dengan aman dan tidak menimbulkan bahaya ergonomi. Setiap postur kerja yang teridentifikasi berbahaya langsung ditangani begitu ditemukan.

Salah satu kelebihan REBA adalah tidak memerlukan alat khusus, sehingga peneliti bisa melakukan pemeriksaan dan pengukuran tanpa harus mengeluarkan biaya tambahan untuk peralatan. Selain itu, proses pemeriksaannya bisa dilakukan di ruang yang terbatas sekalipun tanpa mengganggu jalannya pekerjaan.

Empat tahap pengambilan menggunakan metode REBA yaitu :

- 1). Mengambil data postur kerja dengan menggunakan bantuan video atau foto.
- 2). Menentukan sudut-sudut dari masing-masing bagian tubuh pekerja.
- 3) Menghitung berat beban yang diangkat, penentuan coupling, serta menghitung aktivitas kerja yang dilakukan.
- 4) Perhitungan nilai REBA untuk postur yang relevan.

Nilai REBA dapat dimanfaatkan untuk mengetahui tingkat risiko sekaligus menentukan tindakan apa yang perlu diambil guna meningkatkan kualitas kerja. Dalam penerapannya, metode ini menilai pergerakan dan postur kerja menggunakan model REBA (Hignett dan Mc Atamney, 2000 dalam Hutabarat, 2017).

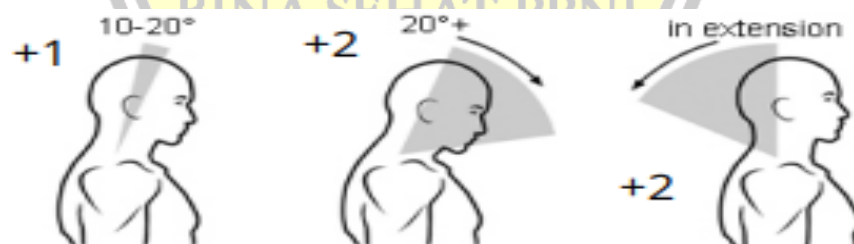
Data postur tubuh dikumpulkan melalui video atau foto yang mengabadikan posisi kerja pekerja, mencakup bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, hingga kaki. Tujuannya adalah untuk memperoleh data postur yang akurat dan valid sebagai dasar perhitungan selanjutnya.

Metode REBA mengevaluasi setiap aspek postur tubuh Pekerja dalam grup A terdiri dari leher, punggung, dan kaki. Grup B terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan.

Data untuk setiap bagian berdasarkan metode REBA oleh Hignett & McAtemney:

Penilaian Postur Tubuh Grup A

Tahap 1: Pergerakan Leher

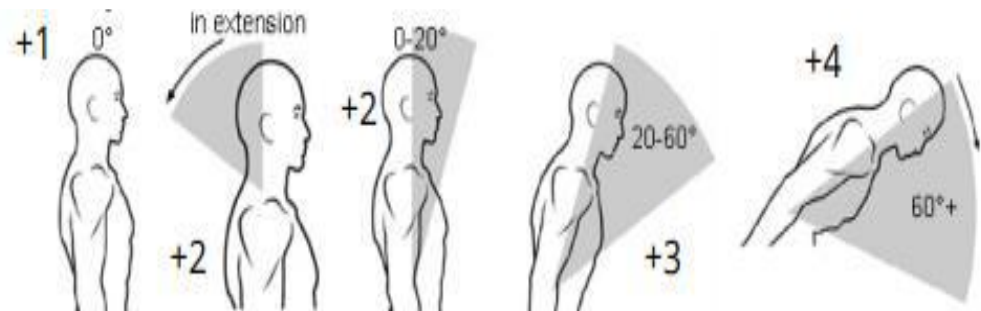


Gambar 2. 1 Penilaian Pergerakan Leher

Tabel 2. 1 skor pergerakan leher

pergerakan	skor	Skor perubahan
0 – 20 ° <i>flexion</i>	1	+ 1 jika leher berputar/bengkok
> 20 ° <i>flexion</i> atau <i>ekstension</i>	2	

Tahap 2: Pergerakan Punggung

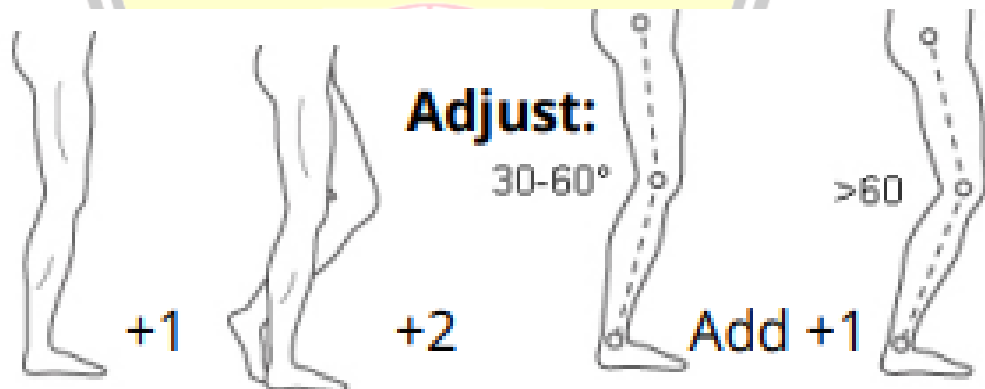


Gambar 2. 2 Penilaian Pergerakan Punggung

Tabel 2. 2 Skor Pergerakan Punggung

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi tubuh normal	1	+1 jika batang tubuh dalam posisi berputar atau membengkok.
0 – 20 ° <i>flexion</i> atau <i>extension</i>	2	
20° - 60 ° <i>flexion</i> atau >20° <i>extension</i>	3	
>60 ° <i>flexion</i>	4	

Tahap 3 : Pergerakan Kaki



Gambar 2. 3 Penilaian Pergerakan Kaki

Tabel 2. 3 Skor Pergerakan Kaki

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi tubuh dalam keadaan normal, baik saat berjalan maupun duduk.	1	+1 jika lutut antara 30 ° - 60 °
Bertumpu pada satu kaki lurus	2	+2 jika lutut >60 °

Tahap 4 : Skor Tabel A

Berikut adalah tabel perhitungan skor postur untuk bagian leher, punggung, dan kaki yang tercantum dalam lembar kerja REBA:

Tabel 2. 4 Skor Tabel A

Table A	Neck												
		1				2				3			
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk posture score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tahap 5 : Skor Berat / Gaya

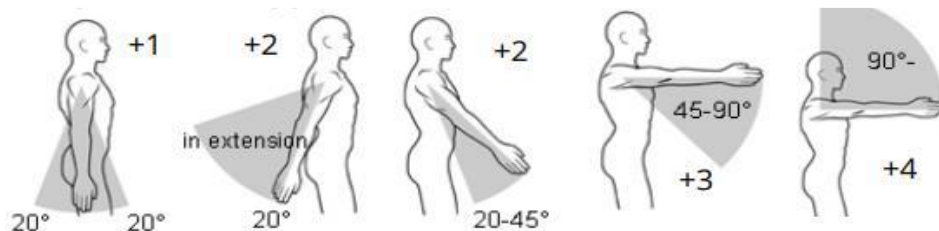
Setelah mengumpulkan skor dari tabel A, penjumlahan dilakukan untuk menghitung tingkat beban atau gaya yang ditunjukkan saat melakukan aktivitas.

Tabel 2. 5 Skor Berat / Gaya

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
< 5 kg	0	+1 jika kekuatan cepat
5 kg – 10 kg	1	
> 10 kg	2	

Penilaian postur tubuh Grup B

Tahap 6 : Pergerakan Lengan Atas



gambar 2. 4 Penilaian Pergerakan Lengan Atas

Tabel 2. 6 Skor Pergerakan Lengan Atas

Pergerakan	skor	Skor perubahan
20° <i>extension</i> atau <i>flexion</i>	1	+1 jika bahu terangkat ke atas
< 20° <i>extension</i> atau 20°- 45 °	2	+1 jika lengan dalam posisi berputar atau membengkok
45° - 90° <i>flexion</i>	3	-1 jika posisi miring dengan berat lengan tertopang.
> 90° <i>flexion</i>	4	

Tahap 7 : Pergerakan Lengan Bawah

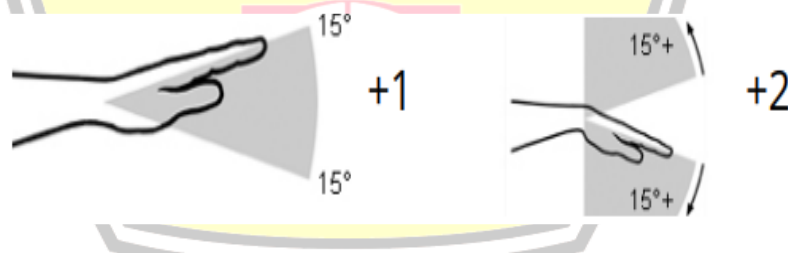


gambar 2. 5 Penilaian Pergerakan Lengan Bawah

Tabel 2. 7 Skor Pergerakan Lengan Bawah

Pergerakan	skor
60° - 100 ° <i>flexion</i>	1
0°-- 60 ° <i>extension</i> atau >100 ° <i>flexion</i>	2

Tahap 8 : Pergerakan Pergelangan Tangan



gambar 2. 6 Penilaian Pergerakan Pergelangan Tangan

Tabel 2. 8 Skor Pergerakan Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
0° – 15 ° <i>flexion</i> atau <i>extension</i>	1	+1 jika pergelangan tangan berputar menjauhi posisi tengah.
>15 ° <i>flexion</i> atau <i>extension</i>	2	

Tahap 9: Skor Tabel B

Nilai dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan akan dihitung menggunakan tabel B untuk mengetahui skor yang diperoleh.

Tabel 2. 9 Skor Tabel B

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

Tahap 10: Skor *Coupling* / genggaman

Skor tabel B didapatkan dari penjumlahan dengan *coupling* / genggaman setiap bagian tangan.

Tabel 2. 10 Skor *Coupling*

Coupling	Skor	Keterangan
Baik	0	Kekuatan pegangan dalam kondisi baik
Sedang	1	Pegangan cukup bagus tapi tidak ideal atau <i>coupling</i> tidak cocok
Kurang baik	2	Pegangan tidak sesuai meskipun masih memungkinkan untuk dilakukan
Tidak dapat	3	Genggaman yang tidak aman atau dipaksakan

Tahap 11: Skor B, Terletak pada Kolom di Tabel C

Skor tabel grup B dijumlah dengan skor *coupling*/genggaman sebagai skor B yang akan diletakkan pada tabel skor grup C

Tabel 2. 11 Skor Tabel C

Score A (Score from Table A + Load/Force Score)	Table C											
	Score B (Table B Value + Coupling Score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

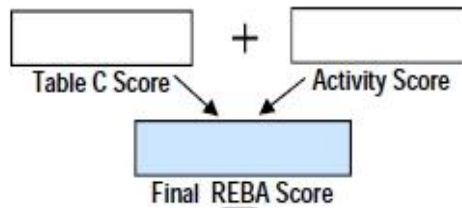
Tahap 12: Skor Aktivitas

Kategori aktivitas yang dimaksud antara lain:

- a) +1 satu atau lebih anggota tubuh diam dalam posisi statis lebih dari 1 menit.
- b) +1 melakukan gerakan kecil secara berulang lebih dari 4 kali per menit.
- c) +1 perubahan postur yang cepat dan pijakan tidak stabil.

Tahap 13: Skor Akhir (*Final Score*)

Skor akhir *Rapid Entire Body Assessment* (*final score*) diperoleh dari penggabungan skor aktivitas dan skor grup C



gambar 2. 7 Skor Akhir *Rapid Entire Body Assessment*

Final skor REBA berguna melihat tingkat resiko dan tindakan di tabel *Action Levels Rapid Entire Body Assessment*

Tabel 2. 12 *Action Levels Rapid Entire Body Assessment*

Level	Skor REBA	tingkat risiko	Tindakan perbaikan
0	1	Dapat diabaikan	Tidak perlu
1	2 – 3	Rendah	Mungkin perlu
2	4 – 7	Sedang	Perlu
3	8 – 10	Tinggi	Perlu segera
4	11 – 15	Sangat tinggi	Perlu saat ini juga

2.2 Konsep *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

2.2.1 Definisi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Keluhan muskuloskeletal adalah rasa tidak nyaman atau nyeri pada otot rangka yang dialami seseorang, dengan tingkat keparahan yang bervariasi mulai dari yang sangat ringan hingga sangat sakit (Gusty & Afriyanti, 2024). *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah gangguan atau keluhan yang terjadi pada sistem otot dan rangka tubuh, meliputi otot, sendi, tendon, ligamen, serta saraf, yang umumnya disebabkan oleh aktivitas kerja yang tidak ergonomis, beban kerja berlebihan,

maupun postur kerja yang tidak tepat dan dilakukan secara berulang dalam jangka waktu tertentu (Hutabarat, 2017). Secara umum, keluhan otot dibedakan menjadi dua jenis :

1. keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan yang muncul ketika otot sedang menerima beban statis, namun akan hilang dengan sendirinya begitu beban tersebut dihentikan.
2. keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan yang bertahan dalam jangka panjang bahkan hingga bertahun-tahun, di mana rasa sakitnya tidak kunjung hilang meskipun aktivitas kerja sudah dihentikan.

2.2.2 Gejala Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Ketika pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal, gejala yang muncul dapat berkembang melalui beberapa tahapan atau stadium sebagaimana dikemukakan oleh Oliveira dan Browne (Marama et al., 2026) :

1. Tahapan menurut Oliveira

Oliveira membagi keluhan muskuloskeletal ke dalam empat stadium, yaitu:

- 1). Stadium I: pekerja mulai merasakan kelelahan, ketidaknyamanan, serta nyeri yang terlokalisasi, yang cenderung memburuk saat bekerja namun berkurang ketika beristirahat.
- 2). Stadium II: nyeri dirasakan secara terus-menerus dengan intensitas yang lebih tinggi, disertai gejala parestesia (kesemutan) dan sensasi terbakar, yang dapat memburuk selama bekerja maupun saat beraktivitas.
- 3). Stadium III : pekerja mengalami sakit yang menetap, sangat kuat, disertai menurunnya kekuatan otot, edema, serta kesemutan.

4). Stadium IV: pekerja merasakan sakit yang sangat berat yang berlangsung terus-menerus.

2. Tahapan menurut Browne

Menurut Browne, keluhan muskuloskeletal terbagi dalam tiga stadium, yaitu:

1). Stadium I: nyeri muncul saat bekerja dan mereda dengan sendirinya di malam hari atau saat istirahat tidak mengganggu kualitas tidur.

2). Stadium II: nyeri sudah terasa sepanjang waktu kerja dan bertahan hingga malam hari, bahkan mulai mengganggu kualitas tidur.

3). Stadium III: nyeri dirasakan baik bekerja maupun saat istirahat, dan disertai gangguan tidur.

2.2.3 Jenis – Jenis Musculoskeletal Disorder (MSDs)

Jenis keluhan MSDs antara lain sebagai berikut:

1. Keluhan sakit leher umumnya disebabkan oleh peningkatan tegangan pada otot leher atau myalgia, yang dapat ditandai dengan leher kaku, miring, atau sulit digerakkan.
2. Nyeri punggung merupakan keluhan yang sering terjadi dan dapat disebabkan oleh herniasi diskus lumbal, artritis, serta spasme otot pada punggung. Kondisi ini dapat mengganggu aktivitas kerja dan fungsi tubuh sehari-hari.
3. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) merupakan gangguan yang terjadi pada tangan dan pergelangan tangan, yang disebabkan oleh iritasi atau tekanan nervus medianus di area pergelangan tangan, bisa menimbulkan rasa sakit, kesemutan, dan kelemahan pada tangan.

4. *De Quervain's Tenosynovitis* adalah peradangan pada tendon dan tenosynovium yang terdapat pada ibu jari dan pergelangan tangan, yang terjadi saat aktivitas tangan berulang dan berlebihan.
5. *Tennis elbow* merupakan kondisi inflamasi pada tendon ekstensor di daerah siku, yang sering terjadi akibat penggunaan lengan bawah secara repetitif.
6. *Low Back Pain* (LBP) adalah nyeri yang terjadi pada punggung bawah, yaitu antara sudut bawah tulang rusuk sampai daerah lumbosakral. LBP sendiri sering ditemukan pada pekerja di berbagai sektor industri dan konstruksi serta informal yang melibatkan aktivitas fisik berat.

2.2.4 Faktor Penyebab Musculoskeletal Disorder (MSDs)

Menurut Hernandez dan Peterson (2013) yang dikutip dalam (Tanjung et al., 2023), faktor risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) diklasifikasikan dalam dua kelompok utama, yaitu :

1. Faktor individu

1). Umur

Kekuatan otot manusia berada pada kondisi optimal pada rentang usia 20–29 tahun dan akan mengalami penurunan sekitar 20% ketika mencapai usia 60 tahun. Penurunan kapasitas fisik ini berkontribusi terhadap meningkatnya risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal seiring bertambahnya usia.

2). Jenis kelamin

Kejadian MSDs dilaporkan banyak terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Hal ini dipengaruhi oleh faktor fisiologis, di mana kekuatan otot perempuan secara umum hanya sekitar dua pertiga lebih kecil dari kekuatan otot laki-laki.

3). Indeks massa tubuh (IMT)

Status gizi obesitas cenderung lebih rentan mengalami keluhan MSDs, seperti sakit leher, tendinitis rotator cuff, osteoarthritis lutut, sakit kaki, serta cedera tendon Achilles. Kondisi ini disebabkan oleh ketidakseimbangan sistem muskuloskeletal untuk menopang beban tubuh dan kerja.

4). Masa Kerja

Lamanya seseorang bekerja menentukan tingkat paparan terhadap faktor risiko MSDs di tempat kerja. Semakin lama seseorang bekerja, semakin besar kemungkinan mengalami gangguan muskuloskeletal sebagai akibat dari paparan risiko yang berulang.

5). Kebiasaan merokok

Kadar mineral dalam tulang dapat berkurang karena kebiasaan merokok sehingga memicu rasa nyeri akibat kerusakan tulang. Hal tersebut menjadi salah satu faktor risiko MSDs

2. Faktor biomekanik

1). Postur kerja

Postur kerja tidak alamiah terjadi ketika posisi tubuh menyimpang dari posisi netral, seperti tangan terangkat, punggung membungkuk, atau kepala menengadah. Semakin jauh posisi tubuh dari titik pusat gravitasi, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal.

2). Beban kerja

Pekerjaan manual, seperti aktivitas mengangkat dan mengangkut, pembebanan yang tidak ergonomis bisa memberikan tekanan berlebih terhadap tulang belakang

serta struktur muskuloskeletal lainnya, sehingga meningkatkan risiko terjadinya MSDs.

3). Durasi kerja

Durasi merujuk pada lamanya pekerja terpapar faktor risiko. Semakin lama durasi kerja, semakin panjang waktu kerja, sehingga risiko terjadinya cedera muskuloskeletal juga semakin meningkat. Durasi kerja dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu durasi singkat jika kurang dari 1 jam per hari, durasi sedang sekitar 2 jam per hari, dan durasi lama apabila melebihi 2 jam per hari.

4). Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang yakni aktivitas kerja berlangsung secara konstan dalam waktu lama sehingga berakibat otot menerima beban kerja yang konstan tanpa adanya relaksasi.

3. Faktor lingkungan

1). Getaran

Paparan getaran pada tubuh bisa terjadi timbulnya kontraksi otot sehingga aliran darah tidak lancar. Hal ini mampu menimbulkan nyeri otot.

2). Suhu

Lingkungan kerja dengan perbedaan suhu dingin maupun panas yang berlebih mampu mengakibatkan sebagian besar energi tubuh dipakai untuk penyesuaian terhadap lingkungan. Jika tidak diimbangi persediaan energi yang optimal, maka perbekalan energi ke otot akan berkurang, sehingga muncul nyeri pada otot.

3). Tekanan

Tekanan yang terjadi pada otot lunak secara langsung dan terjadi berulang kali dapat menimbulkan nyeri otot yang menetap

2.2.5 Tindakan Pengendalian Muskuloskeletal Disorder (MSDs)

Menurut Occupational Safety and Health Administration (OSHA) yang dikutip dalam (Bhattacharjee, 2022), pengendalian risiko gangguan muskuloskeletal bisa dilakukan melalui dua pendekatan utama, antara lain:

1. Rekayasa teknik pada desain stasiun dan alat kerja
 - 1) Eliminasi, menghilangkan sumber bahaya yang ada, meskipun metode ini jarang digunakan karena keterbatasan kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan penggunaan alat tertentu.
 - 2) Substitusi, mengganti alat atau bahan kerja dengan yang lebih aman serta memperbaiki proses produksi dan penggunaan peralatan.
 - 3). Partisi, menjauhkan sumber bahaya dari pekerja.
 - 4). Ventilasi, lebih banyak ventilasi untuk mengurangi risiko sakit.
2. Rekayasa manajemen pada kriteria dan organisasi kerja
 - 1). Pendidikan dan pelatihan
Perkenalkan alat dan lingkungan kerja kepada pekerja untuk membantu mereka mencegah risiko.
 - 2). Pengaturan waktu kerja dan istirahat seimbang
Hal ini dilakukan guna mencegah paparan faktor risiko secara berlebihan.
 - 3). Pengawasan intensif
Tujuan dari pengawasan ini adalah untuk mencegah sakit akibat kerja sejak dini.

2.2.6 Penilaian Muskuloskeletal Disorder (MSDs)

Metode *Nordic Body Map* (NBM) termasuk metode penilaian yang sifatnya sangat subjektif, sehingga keberhasilannya sangat bergantung pada kondisi dan situasi pekerja pada saat penilaian berlangsung, serta keahlian dan pengalaman dari observer yang melakukan penilaian. Meski begitu, metode ini sudah banyak digunakan oleh para ahli ergonomi untuk mengevaluasi tingkat keparahan gangguan muskuloskeletal, dan telah terbukti memiliki validitas serta reliabilitas yang cukup baik (Refinda et al., 2025).

Dalam praktiknya, metode *Nordic Body Map* menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh yang terbilang sederhana, mudah dipahami, tidak membutuhkan biaya besar, dan prosesnya pun relatif cepat, hanya sekitar 5 menit per orang. Pengisian datanya bisa dilakukan melalui wawancara langsung atau dengan mengajukan pertanyaan kepada responden mengenai bagian otot mana saja yang terasa nyeri atau tidak nyaman, atau bisa juga dengan cara menunjuk langsung pada bagian otot yang dimaksud sesuai yang tertera di lembar kuesioner. *Nordic Body Map* sendiri mencakup 28 bagian otot skeletal yang tersebar di kedua sisi tubuh, kanan dan kiri, mulai dari bagian atas yaitu otot leher hingga bagian paling bawah yaitu otot kaki (Hutabarat, 2017).

Penilaian menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* bisa dilakukan dengan beberapa pendekatan. Salah satunya adalah dengan dua pilihan jawaban sederhana, yaitu "ya" jika ada keluhan atau rasa sakit pada otot, dan "tidak" jika tidak ada keluhan sama sekali. Namun, pendekatan yang lebih dianjurkan adalah menggunakan sistem skoring, seperti skala Likert 4 tingkat, karena dinilai lebih detail

dan terukur. Apabila menggunakan skala Likert, setiap skor harus memiliki definisi operasional yang jelas agar mudah dipahami oleh responden. Berikut adalah penilaian dengan 4 skala Likert:

- a. Skor 1 : Pekerja tidak mengalami keluhan rasa sakit sama sekali
- b. Skor 2 : Pekerja mengalami sedikit sakit pada otot skeletal yang agak sakit
- c. Skor 3 : Pekerja mengalami keluhan sakit pada otot skeletal yang sakit
- d. Skor 4 : Pekerja menyatakan bahwa mereka merasakan keluhan yang sangat sakit atau nyeri yang cukup parah pada otot skeletal mereka.



Tabel 2. 13 Lembar Kerja *Nordic Body Map (NBM)*

No.	Lokasi	Tingkat kesakitan				Peta bagian tubuh
		1	2	3	4	
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 pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Tabel 2. 14 Skor *Nordic Body Map* (NBM)

Skala likert	Total skor	Tingkat risiko	Tindakan perbaikan
1	28 – 49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan apapun
2	50 – 70	Sedang	Mungkin perlu dilakukan tindakan dikemudian hari
3	71 – 90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera mungkin
4	91 – 112	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan yang menyeluruh dan harus segera dilakukan

2.3 Jurnal Yang Relevan

Tabel 2. 15 Keaslian Penelitian

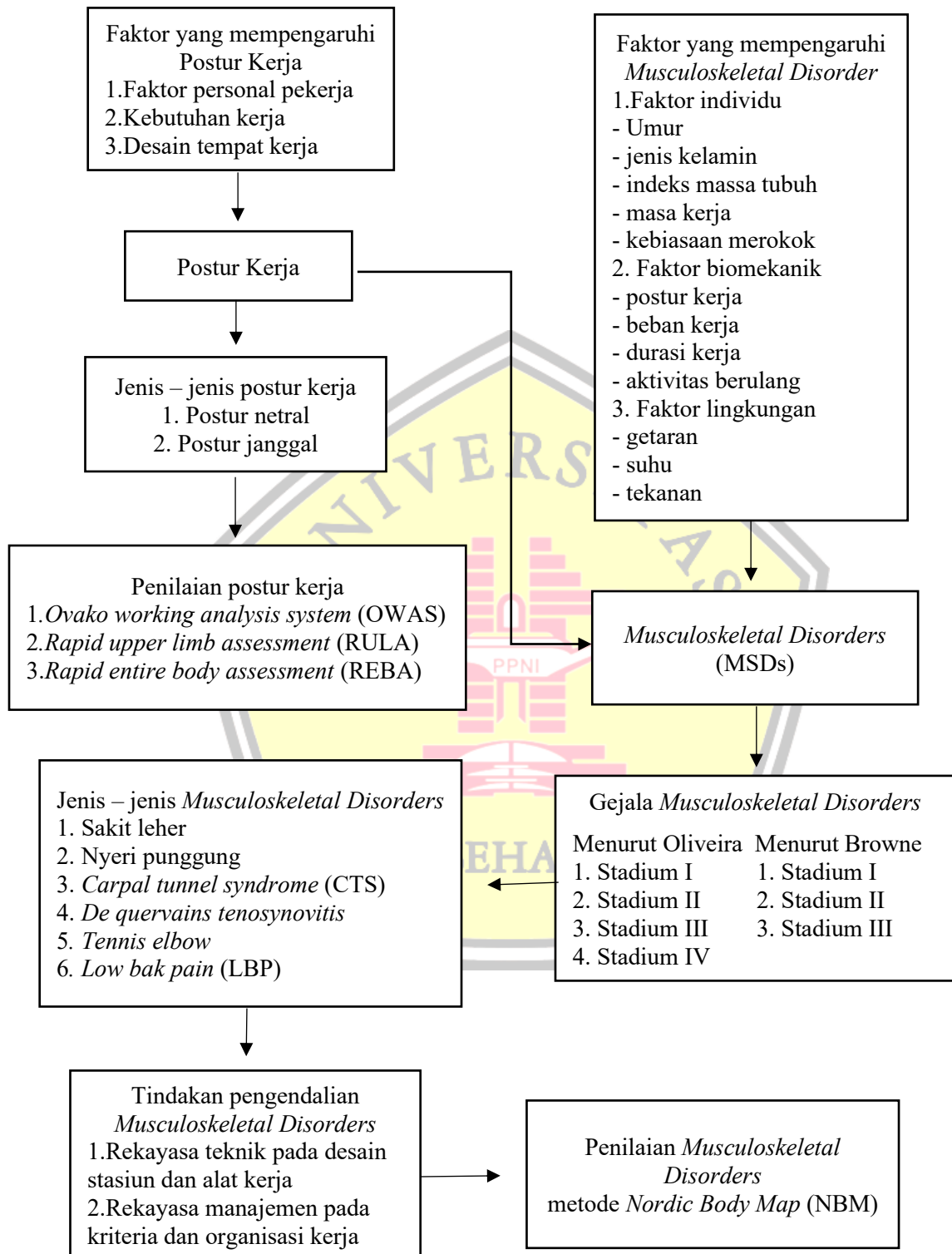
No.	Judul & nama peneliti	Metode	hasil
1.	Hubungan Postur Kerja dengan <i>Musculoskeletal Disorders</i> pada Petani Padi (Salcha et al., 2021)	penelitian observasional analitik dengan desain <i>Cross-Sectional</i>	Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara postur kerja dengan MSDs. Sebagian besar petani padi mengalami keluhan berat, yaitu sebanyak 31 orang (72,1%), dan mayoritas dari mereka bekerja dengan postur yang tergolong berisiko tinggi, yakni 35 orang (81,4%).
2.	Hubungan Postur Kerja Dan Durasi Kerja Dengan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> Pada Petani Sawah Di Desa Bulu Cina (Daulay & Wasiyem, 2025)	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi cross-sectional.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 27 petani sawah (67,5%) mengalami keluhan MSDs pada tingkat sedang, sementara 13 orang lainnya mengalami keluhan pada tingkat rendah. Berdasarkan uji Chi-Square, ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara postur kerja dengan keluhan muskuloskeletal, dengan nilai p sebesar 0,013 ($< 0,05$), serta antara durasi kerja dengan keluhan muskuloskeletal, dengan nilai p sebesar 0,005 ($< 0,05$).
3.	Hubungan Risiko Postur Kerja Dengan Gangguan Muskuloskeletal Pada Pemanen Kelapa Sawit Menggunakan Metode Owass (Agustien et al., 2024)	Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain cross-sectional.	hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa sebanyak 33,4% responden memiliki postur kerja dengan risiko tinggi, dan 33,3% mengalami gangguan muskuloskeletal dalam kategori sangat tinggi. Responden dengan risiko postur kerja rendah cenderung memiliki postur yang lebih ergonomis, sedangkan risiko postur kerja yang sangat tinggi banyak ditemukan pada pekerja dengan masa kerja

			lebih dari 10 tahun dan postur yang tidak ergonomis. Dari hasil uji statistik, ditemukan hubungan yang signifikan antara risiko postur kerja dengan gangguan muskuloskeletal, dengan kategori hubungan yang tergolong kuat.
4.	Hubungan Postur Kerja dengan Keluhan <i>Muskuloskeletal Disorders</i> pada Pekerja Pabrik Tahu X di Banyuwangi (Kurniawati et al., 2024)	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi cross-sectional.	Hasil analisis menunjukkan bahwa postur tubuh karyawan tidak ergonomis, yang menempatkan mereka dalam bahaya kesehatan. Hasil analisis uji statistik contingency coefficient menunjukkan bahwa ada korelasi yang signifikan antara postur kerja dan keluhan gangguan otot (MSD).
5.	Ergonomic Risk Factors and Their Effects on <i>Muskuloskeletal Disorders</i> (MSDs) among Karo's Uis Weavers (Tanjung et al., 2023)	Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain cross sectional	Hasil analisis risiko ergonomi pada proses menenun kain tradisional Karo menunjukkan bahwa para pengrajin perlu segera mengevaluasi dan mengubah posisi kerja mereka. Keluhan otot paling banyak dirasakan pada bagian bokong, diikuti oleh betis kiri dan kanan serta bahu, kemudian punggung, pinggang, leher bagian atas, leher bagian bawah, dan bokong.
6.	Hubungan posisi kerja dengan kejadian muskuloskeletal disorders pada kelompok petani di desa wauheru kecamatan baguala, kota mabon (Soamole et al., 2025)	Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional.	Hasil menunjukkan bahwa posisi kerja yang tidak ergonomis atau beban statis yang berulang pada otot, yang dapat menyebabkan nyeri pada otot, tendon, dan saraf, seperti tendinitis, sindrom outlet toraks, dan sindrom leher tegang, berkorelasi dengan gangguan otot.
7.	Hubungan postur kerja dengan keluhan muskuloskeletal disorders (msds) pada petani di kecamatan panceng (Zusnita et al., 2025)	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasi Rank Spearman.	Penelitian lain juga menemukan adanya hubungan yang signifikan antara postur kerja pada bagian punggung ($p=0,034$; $r=0,186$), leher/bahu ($p=0,033$; $r=0,187$), dan lengan bawah ($p=0,019$; $r=0,206$) dengan keluhan MSDs, meskipun kekuatan korelasinya tergolong lemah.
8.	Analisis Postur Kerja Menggunakan REBA Dan Faktor Penyebab Keluhan MSDs Pekerja PT X Broiler (Ariyanto et al., 2024)	Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain cross-sectional.	Hasil analisis postur kerja menggunakan metode REBA menunjukkan tingkat risiko yang berbeda-beda pada setiap bagian kerja. Bagian persiapan mendapatkan skor tertinggi yaitu 9, bagian penyembelihan dan pembungkus masing-masing mendapat skor 5, sementara bagian dapur dan bagian tanpa tulang masing-masing mendapat skor 3. Dari hasil uji chi-square, variabel usia ($p=0,006$), lama kerja ($p=0,021$), dan postur kerja ($p=0,004$) terbukti berpengaruh terhadap keluhan MSD, sementara masa kerja tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ($p=1,000$). Dengan demikian, usia, durasi kerja, dan postur kerja menjadi faktor penyebab keluhan MSD pada karyawan PT. X Broiler.

9.	Correlation between work posture, smoking habits, and <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDS) complaints among construction workers at Dewi Sinta Residence Housing project, Gunung Kidul Regency (Sari & Ardi, 2023)	Studi ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain cross-sectional.	Selain postur kerja, kebiasaan merokok juga ditemukan memiliki hubungan dengan keluhan MSDs. Hal ini ditunjukkan dari nilai p postur kerja sebesar 0,00 dan kebiasaan merokok sebesar 0,003, yang keduanya berada di bawah nilai 0,05, sehingga kedua faktor tersebut terbukti berkorelasi signifikan dengan terjadinya gangguan muskuloskeletal.
10.	Analysis of working posture and risk of musculoskeletal complaints among vegetable farmers (Luh et al., 2024)	Penelitian kuantitatif ini menggunakan metode penelitian observasional deskriptif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas orang yang menjawab menunjukkan tingkat risiko postur kerja: sebagian besar dari mereka memiliki tingkat risiko sedang, 90 orang (61,2%), tingkat risiko rendah, 24 orang (16,3%), tingkat risiko tinggi, 30 orang (20,4%), dan tingkat risiko sangat tinggi, dengan hanya tiga orang (2,0%) yang menunjukkan tingkat risiko sangat tinggi. Hasil pengukuran tingkat keluhan muskuloskeletal dengan NBM menunjukkan sebagian besar keluhan tidak nyeri pada siku kanan, 120 orang (81,6%), sebagian besar keluhan nyeri ringan pada kaki kanan, 51 orang (34,7%), sebagian besar keluhan nyeri pada bahu kanan, 43 orang (29,3%), dan sebagian besar keluhan nyeri berat pada pinggang, 58 orang (39,5%). Orang dengan tingkat risiko sedang tertinggi adalah 84 orang (56,5%).

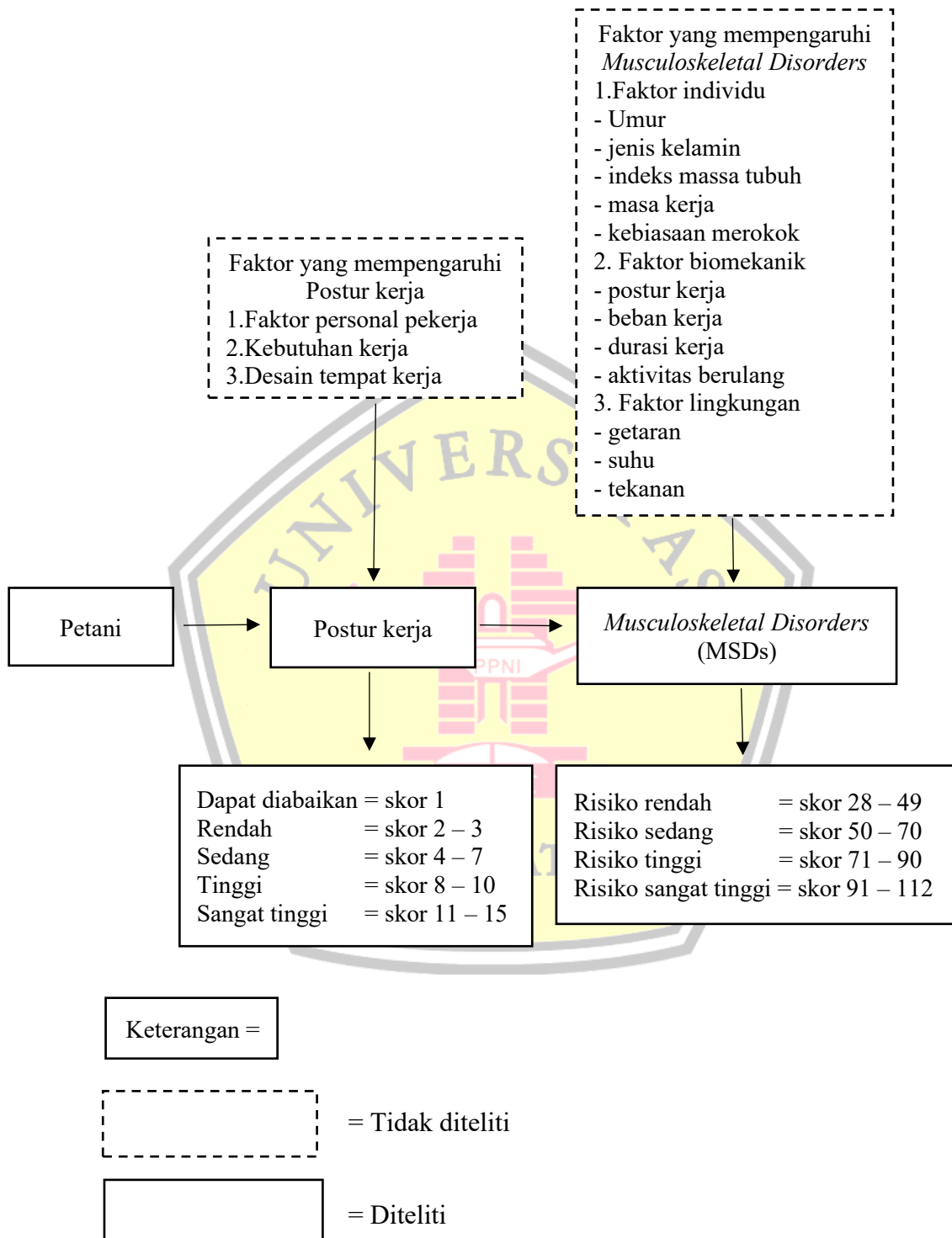


2.4 Kerangka Teori



gambar 2. 8 Kerangka Teori hubungan postur kerja dengan risiko musculoskeletal disorders (MSDs) pada petani di desa Sanganom kecamatan Nguling

2.5 Kerangka Konseptual



gambar 2. 9 Kerangka Konseptual hubungan postur kerja dengan risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada petani di desa Sanganom kecamatan Nguling

2.6 Hipotesis

Hipotesis adalah pernyataan yang mengandung asumsi tentang bagaimana variabel yang akan diuji akan berhubungan satu sama lain. Tujuan utama hipotesis adalah untuk memberi penelitian jalur atau fokus, sehingga penelitian dapat dilakukan dengan lebih baik dan memiliki tujuan yang jelas (Mukhyi, 2023).

H1 : Ada hubungan antara postur kerja dengan risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada petani di desa sanganom, kecamatan nguling.

