

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Pendukung

1. Musculoskeletal Disorder

a. Pengertian Musculoskeletal Disorder

Musculoskeletal disorder (MSDs) adalah penyakit pada otot rangka yang disebabkan oleh pembebanan statis otot secara berulang dan terus menerus dalam jangka waktu lama, sehingga menimbulkan rasa tidak nyaman pada sendi, ligamen, dan tendon (Asnel et al., 2021). Gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yaitu keluhan yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan ringan hingga nyeri berat pada area muskuloskeletal akibat bekerja secara tidak wajar

Keluhan muskuloskeletal merupakan keluhan pada beberapa bagian sistem muskuloskeletal yang dialami seseorang, mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai dengan keluhan yang sangat nyeri. Jika otot menerima beban statis secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang lama, hal ini dapat menimbulkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Kerusakan itu yang sering disebut dengan musculoskeletal disorder (MSD) atau cedera pada sistem muskuloskeletal.

Menurut *Occupational Health And Safety Council of Ontario* (OHSCO) tahun 2007 dalam Pramestari (2017) *muskuloskeletal disorders* (MSDs) atau keluhan muskuloskeletal adalah serangkaian

sakit pada otot, tendon, dan saraf. Aktivitas dengan tingkat pengulangan tinggi dapat menyebabkan kelelahan pada otot, merusak jaringan hingga kesakitan dan ketidaknyamanan. Keluhan Musculoskeletal atau otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat sikap kerja yang buruk, dan pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Kontraksi otot yang berlebihan mengakibatkan peredaran darah ke otot berkurang sehingga suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Maulina *et al.*, 2023)

b. Jenis Musculoskeletal Disorder

Keluhan otot dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu (Pramestari, 2017) :

- 1) Keluhan sementara (reversible), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
- 2) Keluhan menetap (persistent), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut. Berikut ini adalah jenis MSDs yang dapat diakibatkan oleh postur yang janggal atau tidak alami, yaitu:

- a) *Low back pain*, yaitu rasa sakit akut dan kronis dari tulang belakang pada daerah lumbosacral (tulang punggung bagian bawah), pantat, dan kaki bagian atas. Biasanya terjadi pada pekerja yang suka mengangkat
- b) *Carpal Tunnel Syndrome*, adalah kondisi yang mempengaruhi tangan dan jari hingga mengalami sensasi rasa kesemutan, mati rasa, atau nyeri. Bagian yang paling sering terpengaruh adalah jempol, jari tengah, dan telunjuk. Biasanya terjadi pada typist/ juru ketik
- c) *Buristis*, adalah penekanan kecil berulang dan berlebihan yang menyebabkan bursa membengkak dan teriritasi. Bursa adalah suatu kantung berisi cairan di dekat sendi. Ketika bursa ini menjadi iritasi atau meradang, hal itu menyebabkan rasa sakit pada bagian-bagian tubuh yang bersendi. Bagian tubuh tempat terjadinya bursitis ini adalah bahu, siku, pergelangan tangan, pinggul, lutut, atau pergelangan kaki.
- d) *Epicondylitis*, yaitu gangguan pada siku yang dapat diderita oleh masyarakat pada usia produktif. Biasanya terjadi pada pekerja yang banyak melakukan gerakan berulang pada lengan bawah dan pergelangan tangan asanya
- e) *Sprain* dan *strains*, terjadi saat ligamen atau otot terlalu tertekan karena adanya postur yang memberi beban terhadap tubuh

- f) *Tendinitis*, yaitu peradangan pada tendon yang biasanya terjadi pada tangan dan pergelangan tangan karena pekerjaan menggunakan postur yang tidak biasa secara terus menerus
- g) *Tenosynovitis*, yaitu pembengkakan pada pergelangan tangan akibat aktivitas yang berlebihan pada tendon yang disebabkan oleh beban dan pergerakan yang berulang.

c. Tingkatan Musculoskeletal Disorder

Gejala yang menunjukkan tingkat keparahan *Musculoskeletal Disorder*. Menurut (Susanti et al, 2021) tingkat keparahan gangguan musculoskeletal disorder dapat dilihat dari tingkatan sebagai berikut:

1) Tingkat 1

Rasa sakit dan kelelahan saat bekerja. Gejala ini biasanya hilang setelah jam kerja (semalaman). Meski tidak mempengaruhi performa kerja, efek ini dapat pulih kembali setelah istirahat.

2) Tingkat 2

Pada tingkat ini gejala sakit bisa dirasakan dalam semalam. Nyeri dapat mengganggu istirahat dan dalam beberapa kasus menyebabkan penurunan performa kerja.

3) Tingkat 3

Gejala sakit atau nyeri masih terlihat meski dengan istirahat yang cukup, dan gerakan berulang-ulang menimbulkan rasa sakit. Pekerjaan menjadi sulit dan terkadang tidak sesuai dengan kapasitas kerja.

d. Alat Ukur Musculoskeletal Disorder

1) *Quick Exposure Check* (QEC)

Quick Exposure Check (QEC) merupakan salah satu metode pengukuran beban postur yang diperkenalkan oleh Guanyang Li dan Peter Buckle. QEC dirancang untuk memberikan metode cepat untuk menilai risiko MSDs. Metode ini menggunakan lembar checklist / skor yang diselesaikan oleh baik pengguna dan pekerja. QEC menilai pada empat area tubuh yang terpapar pada risiko yang tertinggi untuk terjadinya MSDs pada seseorang ataupun operator, yaitu bagian tubuh pada punggung, bahu/lengan, pergelangan/tangan dan leher (Hatarina, 2016).

2) *Nordic Muculoskeletal Questionnaire* (NMQ)

Salah satu alat ukur yang sering digunakan untuk menilai gangguan muskuloskeletal di seluruh dunia adalah *Nordic Muculoskeletal Questionnaire* (NMQ). NMQ dikembangkan untuk membuat kuesioner yang sederhana dan terstandarisasi. Kuesioner ini diharapkan dapat digunakan untuk mendeteksi dan menganalisis gejala muskuloskeletal pada individu yang berbeda di berbagai bagian tubuh. NMQ memiliki beberapa keunggulan dibandingkan instrumen pengukuran lainnya. Beberapa di antaranya yaitu pertanyaan yang terstandarisasi, pengakuan di seluruh dunia, gratis, memberikan evaluasi mandiri, dan

identifikasi gejala yang relatif cepat. Akan tetapi, NMQ juga memiliki keterbatasan, di antaranya adalah sulitnya penerapan di negara-negara yang tidak berbahasa Inggris (karena kesalahan penerjemahan, interpretasi, dan atau validasi) dan keterbatasan pertanyaan yang menyeluruh pada tiga area tubuh (punggung bawah, leher, dan bahu) (Ramdan *et al.*, 2019).

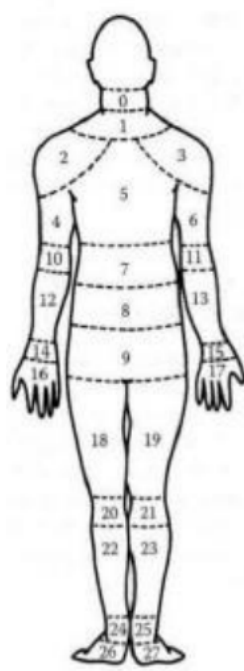
3) *Workplace Ergonomic Risk Assesment* (WERA)

Metode Work Ergonomic Risk Assesment (WERA) menguraikan pembuatan penilaian risiko ergonomis di tempat kerja yang dirancang untuk mengidentifikasi faktor risiko fisik yang terkait dengan Gangguan *Work-related Musculoskeletal Disorders* (WMSDs) pada pekerja. Metode WERA menggabungkan system penilaian dan tingkat tindakan untuk menawarkan panduan tentang risiko dan perlunya penilaian yang lebih komprehensif. penilaian mencakup sembilan faktor risiko fisik spesifik untuk analisis bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, kaki, kekuatan, getaran, stres kontak, dan lama kerja. Faktor-faktor ini berfungsi sebagai elemen kunci dalam mengevaluasi risiko ergonomis (Farmizan *et al.*, 2024)

4) *Nordic Body Map* (NBM)

Metode *Nordic Body Map* (NBM) adalah salah satu metode pengukuran subjektif untuk mengukur rasa sakit otot pekerja. Metode ini dikembangkan oleh Kourinka tahun 1987

yang kemudian dimodifikasi oleh Dickinson pada tahun 1992, merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan atau terjadinya gangguan atau cedera pada otot-otot skeletal yang mempunyai validitas dan rehabilitas yang cukup baik (Firmansyah & Azwar, 2022). Kuesioner *Nordic Body Map* adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja, dan kuesioner ini paling sering digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan/tangan, pinggang/pantat, lutut dan tumit/kaki.



No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		1	2	3	4
0	Sakit/kaku pada leher bagian atas				
1	Sakit/kaku pada leher bagian bawah				
2	Sakit pada bahu kiri				
3	Sakit pada bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit pada punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Gambar 2.1 Kuesioner *Nordic Body Map*

Dengan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), maka akan diketahui bagian otot mana saja yang mengalami gangguan nyeri atau sakit. Untuk pengisian skor tingkat keluhan sebagai berikut:

- Skor 1 = *No Pain* / Tidak terasa sakit,
- Skor 2 = *Moderately pain* / Cukup sakit.
- Skor 3 = *Painful* / Menyakitkan,
- Skor 4 = *Very painful* / Sangat menyakitkan

Untuk pengkategorian keluhan Muskuloskeletal adalah sebagai berikut

- Skor 28-49 kategori rendah
- Skor 50-70 kategori sedang
- Skor 71-91 kategori tinggi
- Skor 92-112 kategori sangat tinggi

2. Faktor Penyebab Musculoskeletal Disorder

a. Faktor Individu

1) Usia

Usia merupakan kurun waktu sejak adanya seseorang dan dapat diukur menggunakan satuan waktu dipandang dari segi kronologis, individu normal dapat dilihat derajat perkembangan anatomis dan fisiologis (Sonang et al., 2019). Usia merupakan salah satu faktor risiko dari musculoskeletal disorders. Pada dasarnya keluhan sistem muskuloskeletal dapat dirasakan pada usia kerja, yaitu rentang usia 25 hingga 65 tahun. Usia erat hubungannya dengan keluhan otot skeletal. Beberapa ahli mengatakan usia menjadi salah satu pemicu utama terjadinya keluhan otot. Dapat dikatakan bahwa semakin bertambah usia seorang pekerja maka semakin banyak juga keluhan otot yang dirasakan (Ferusgel and Rahmawati, 2018). Berdasarkan penelitian Helmina (2019) pada analisis hubungan umur dengan keluhan *Musculoskeletal disorder* pada perawat didapatkan nilai p-value 0,005 yang artinya ada hubungan usia dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada perawat.

2) Jenis Kelamin

Jenis kelamin adalah tanda biologis yang membedakan manusia berdasarkan kelompok laki-laki dan perempuan. Laki-laki dan perempuan memiliki risiko yang sama terhadap keluhan

nyeri pinggang sampai umur 60 tahun, namun pada kenyataannya jenis kelamin seseorang dapat mempengaruhi timbulnya keluhan nyeri pinggang, karena pada wanita keluhan ini lebih sering terjadi misalnya pada saat mengalami siklus menstruasi, selain itu proses menopause juga dapat menyebabkan kepadatan tulang berkurang akibat penurunan hormon estrogen sehingga memungkinkan terjadinya nyeri pinggang (Balaputra & Sutomo, 2017). Penelitian (Rizki Taufik et al., 2017) menyatakan bahwa jenis kelamin dengan MSDs menunjukkan keterkaitan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan responden pria yang mengalami keluhan MSDs kategori rendah berjumlah 10 orang dan yang mengalami keluhan MSDs kategori sedang berjumlah 6 orang. Sedangkan untuk responden wanita yang mengalami keluhan MSDs kategori rendah berjumlah 6 orang dan yang mengalami keluhan MSDs kategori sedang berjumlah 19 orang. Nilai p-value menunjukkan $p=0,002$ atau $p < 0,05$ yang berarti ada pengaruh jenis kelamin dengan keluhan *musculoskeletal disorders*.

3) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT), atau Body Mass Index (BMI), merupakan metode sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa terutama dalam hal kekurangan atau kelebihan berat badan. IMT menggunakan perhitungan berdasarkan berat badan

dan tinggi badan seseorang. Orang dengan IMT >27 akan beresiko mengalami gangguan muskuloskeletal. Untuk IMT >27 gangguan dapat terjadi pada daerah bahu, leher, punggung bawah dan tungkai atas maupun bawah. Kelebihan IMT akan meningkatkan tekanan pada struktur-struktur tubuh yang menopang massa tubuh. Struktur tersebut akan menahan tekanan yang melibatkan dan membebani sistem muskuloskeletal. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya kelelahan dan cedera pada sistem muskuloskeletal. Penelitian Patandung & Widowati (2022) diketahui bahwa mayoritas responden memiliki indeks massa tubuh kategori normal sebanyak 26 orang (61,9%), dimana terdapat responden yang menderita gangguan muskuloskeletal tingkat rendah sebanyak 14 orang (33,33%), gangguan muskuloskeletal tingkat sedang sebanyak 11 orang (26,19%), dan gangguan muskuloskeletal tingkat tinggi sebanyak 1 orang (2,38%). Hasil uji spearman-rho menunjukkan nilai $p=0,02$ menunjukkan bahwa ada hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan gangguan *muskuloskeletal disorders*.

b. Faktor Pekerjaan

1) Postur kerja

Postur kerja merupakan bentuk tubuh saat melakukan aktivitas pekerjaan dengan terdapat bermacam-macam postur seperti berdiri, membungkuk, jongkok dan lain-lain (Firmansyah

& Azwar 2017). Posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan dapat menyebabkan stress mekanik lokal pada otot, ligament, dan persendian, mengakibatkan cedera pada leher, tulang belakang, bahu, pergelangan tangan, dan lain-lain. Namun, meskipun postur terlihat nyaman dalam bekerja, dapat berisiko juga jika mereka bekerja dalam jangka waktu yang lama. Berikut beberapa metode penilaian postur kerja

a) *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)*

Metode *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* merupakan metode analisis sikap kerja yang mendefinisikan pergerakan bagian tubuh punggung, lengan, kaki dan beban berat yang diangkat. *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* adalah metode langsung yang digunakan untuk menganalisis dampak beban pada postur tubuh (Farmizan *et al.*, 2024)

b) *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

Metode ini didesain untuk menilai para pekerja dan mengetahui beban musculoskeletal yang kemungkinan dapat menimbulkan gangguan pada anggota tubuh bagian atas. Metode ini tidak membutuhkan peralatan spesial dalam penetapan postur leher, punggung, dan lengan atas. Setiap pergerakan diberi skor yang

telah ditetapkan. Untuk mempermudah penilaian, maka tubuh dibagi atas 2 grup/segmen, yaitu:

1. Grup A yang terdiri atas lengan atas (upper arm), lengan bawah (lower arm), pergelangan tangan (wrist)
2. Grup B terdiri atas leher (neck), punggung (trunk), kaki (legs)

c) *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* adalah metode untuk menilai seluruh tubuh pada saat bekerja. Untuk masing-masing tugas dinilai faktor postur tubuh dengan penilaian pada masing-masing grup yang terdiri atas 2 grup, yaitu:

1. Grup A yang terdiri dari postur tubuh kiri dan kanan dari batang tubuh (*trunk*), leher (*neck*), dan kaki (*legs*)

a. Penilaian batang tubuh

Pada grup A menjadi anggota tubuh pertama yang dievaluasi dan di analisa apakah postur badan saat bekerja tegak atau tidak, selanjutnya dari badan yang diamati akan ditentukan seberapa besar sudut fleksi atau ekstensi dan tentukan skor berdasarkan pengamatan dan ketentuan



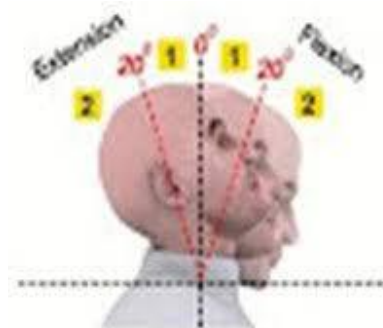
Gambar 2.2 Range pergerakan batang tubuh (trunk)

Tabel 2.1 Skoring bagian tubuh (trunk)

Nilai	Posisi
1	Posisi badan tegak lurus
2	Posisi badan fleksi: 0° - 20° dan ekstensi 0°-20°
3	Posisi badan fleksi 20° - 60° dan ekstensi >20°
4	Posisi badan membungkuk fleksi > 60°
+1	Posisi badan membungkuk dan atau memuntir secara lateral

b. Penilaian leher

Metode REBA membagi dua posisi leher, yaitu posisi leher menekuk fleksi 0°-20° dan posisi leher menekuk fleksi atau ekstensi >20°.



Gambar 2.3 Range pergerakan leher

Tabel 2.2 Skoring bagian leher (neck)

Nilai	Posisi
-------	--------

1	Leher fleksi: 0°-20°
2	Leher fleksi atau ekstensi >20°
+1	Leher membungkuk dan atau memuntir secara lateral

c. Penilaian posisi kaki

Skor pada kaki meningkat bila satu atau kedua lutut ditekuk. Peningkatan tersebut sampai dengan 2 (+2)\ lutut menekuk > 60°, seperti pada tabel di bawah ini. Tetapi jika pekerja duduk, maka keadaan tersebut dianggap tidak menekuk dan karenanya tidak meningkatkan skor pada kaki.



Gambar 2.4 Range pergerakan kaki

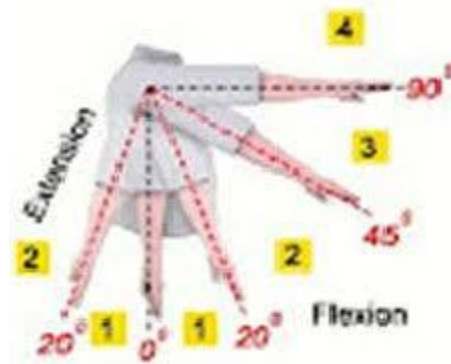
Tabel 2.3 Skoring bagian kaki

Nilai	Posisi
1	Posisi kedua kaki menopang dengan baik pada lantai dalam keadaan berdiri atau berjalan
2	Salah satu kaki tidak menopang pada lantai dengan baik atau terangkat
+1	Salah satu atau kedua kaki ditekuk fleksi antara 30°-60°
+2	Salah satu atau kedua kaki ditekuk fleksi antara > 60°

2. Grup B yang terdiri atas postur tubuh kanan dan kiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), dan pergelangan tangan (*wrist*).

a. Penilaian lengan atas

Penilaian yang dilakukan pada lengan atas harus diukur sudut antara lengan dan badan. Nilai yang didapat akan sangat bergantung pada besar kecilnya sudut yang terbentuk antara lengan dan badan selama pekerja melakukan pekerjaannya.



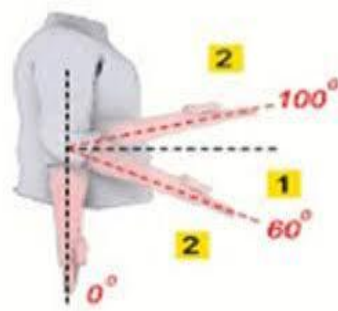
Gambar 2.5 Range pergerakan lengan atas

Tabel 2.4 Skoring pergerakan lengan atas

Nilai	Posisi
1	Posisi fleksi: 0° - 20° dan ekstensi 0°-20
2	Posisi ekstensi > 20° dan 20°-45°
3	Posisi fleksi > 45° - 90°
+1	Jika bahu diangkat atau lengan diputar atau dirotasi
-1	Jika berat lengan ditopang untuk menahan gravitasi

b. Penilaian lengan bawah

Penilaian posisi lengan bawah tergantung pada kisaran sudut yang dibentuk oleh lengan bawah selama melakukan pekerjaan. Setelah dilakukan penilaian terhadap sudut pada lengan bawah, maka nilai postur pada lengan bawah langsung dapat dihitung.



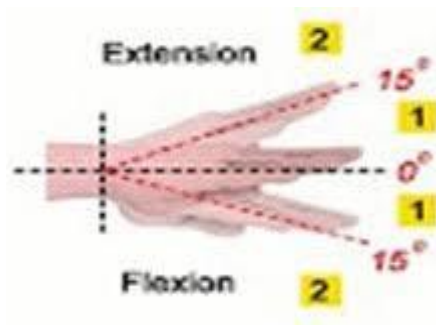
Gambar 2.6 Range pergerakan lengan bawah

Tabel 2.5 Skoring pergerakan lengan bawah

Nilai	Posisi
1	Posisi lengan bawah fleksi 60°-100°
2	Posisi lengan bawah fleksi < 60° atau > 100°

c. Penilaian pergelangan tangan

Penentuan berdasarkan besar kecilnya sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan. Nilai pergelangan tangan akan ditambah dengan 1 (+1), jika pergelangan tangan pada saat bekerja mengalami torsi atau deviasi baik ulnar maupun radial (menekuk ke atas maupun ke bawah)



Gambar 2.7 Range pergerakan pergelangan tangan

Tabel 2.6 Skoring bagian pergelangan tangan

Nilai	Posisi
1	Posisi pergelangan tangan fleksi atau ekstensi 0° - 15°
2	Posisi pergelangan tangan fleksi atau ekstensi >15°
+1	Pergelangan tangan menyimpang atau berputar

d. Nilai level Tindakan REBA

Tabel 2.7 Nilai level tindakan REBA

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

2) Beban kerja

Beban dapat diartikan sebagai muatan (berat) dan kekuatan pada struktur tubuh. Beban kerja yang berlebih menjadi faktor risiko dari gangguan muskuloskeletal. Hal ini karena beban kerja berlebih dapat menyebabkan kontraksi otot yang berlebih dan dapat berisiko munculnya rasa nyeri pada tulang belakang.

Beban kerja yang berkaitan dengan musculoskeletal disorders, yaitu jika beban kerja dapat menimbulkan kontraksi otot yang tinggi karena adanya beban yang besar, dalam waktu yang lama, dan dalam frekuensi yang sering (Khofiyya, Suwondo and Jayanti, 2019). Hasil analisis pada penelitian Patandung & Widowati (2022) diketahui hubungan antara beban kerja dan gangguan *musculoskeletal* memperoleh nilai p-value sebesar 0,003 menunjukkan adanya hubungan antara beban kerja fisik dengan gangguan *musculoskeletal*.

3) Masa Kerja

Masa kerja mengacu pada berapa lama telah bekerja sejak pertama kali mulai bekerja. Masa kerja menjadi faktor risiko terjadinya Musculoskeletal Disorders, karena masa kerja merupakan salah satu indikator tingkat keterpaparan seseorang di tempat kerja (Ferusgel & Rahmawati, 2018). MSDs tidak muncul secara singkat, melainkan penyakit kronik yang memiliki tahapan panjang untuk berkembang dan menyebabkan rasa sakit. Dibandingkan dengan pekerja yang memiliki paparan < 5 tahun, pekerja dengan pengalaman > 5 tahun dapat meningkatkan risiko MSDs. Keluhan Musculoskeletal Disorders lebih banyak di keluhkan oleh pekerja baru (kurang dari 5 tahun), hal tersebut dipengaruhi oleh pengalaman bekerja yang masih kurang, belum terbiasa dengan aktivitas yang

dilakukan, dan memerlukan adaptasi dengan kondisi, peralatan dan lingkungan kerja (Indriyani *et al.*, 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Supardi *et al.*, 2022), perawat dengan masa kerja ≤ 5 tahun yang tidak mengalami keluhan muskuloskeletal memiliki jumlah yang sama dengan perawat yang mengalami keluhan muskuloskeletal yaitu sebanyak 10 responden (50,0%) sedangkan responden dengan masa kerja > 5 tahun lebih banyak yang mengalami keluhan muskuloskeletal sebanyak 26 responden (86,7%). Hasil analisis uji chi square diperoleh nilai p-value sebesar 0,012 berarti $p < 0,05$ sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorder*.

4) Durasi Kerja

Durasi kerja ialah waktu dalam menjalankan pekerjaan yang dilakukan di tempat kerja. Durasi kerja yang terlalu lama dapat menyebabkan pekerja terserang Musculoskeletal Disorder. Waktu kerja yang lama menyebabkan ketidakseimbangan otot yang asimetris, yang menyebabkan nyeri otot, manifestasi dari gangguan muskuloskeletal. Waktu kerja diatas 8 jam yang secara signifikan dapat menyebabkan nyeri pada tungkai atas seperti bahu, punggung atas, punggung bawah serta lengan tangan (Utami, Karimuna and Jufri, 2017). Hasil penelitian Lataoso (2024) analisis hubungan durasi atau lam kerja memiliki

nilai signifikansi (p) $0,050 \leq 0,05$, yang dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan antara lama kerja dengan keluhan MSDs.

d. Faktor Lingkungan

1. Suhu

Perbedaan suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlalu besar akan menyebabkan energi yang ada dalam tubuh akan dimanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan suhu lingkungan. Jika tidak diimbangi dengan energi yang masuk, maka tubuh akan mengalami kekurangan suplai energi ke otot, yang mengakibatkan kurang lancarnya peredaran darah, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadinya penimbunan asam laktat yang akan menimbulkan rasa nyeri pada otot.

2. Getaran

Getaran yang berlebihan yang dirasakan oleh seseorang akan menyebabkan bertambahnya kontraksi otot. Kontraksi ini akan menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akan menimbulkan rasa nyeri.

3. Tekanan

Tekanan yang sering terjadi dan berulang pada jaringan otot akan menyebabkan munculnya rasa nyeri otot yang menetap.

3. Perawat

Perawat adalah individu yang telah menyelesaikan pendidikan formal di bidang keperawatan dan memiliki kewenangan untuk melaksanakan perannya. Secara umum, perawat bertanggung jawab dalam merawat dan memberikan asuhan kepada individu yang mengalami masalah kesehatan. Namun, konsep perawat semakin berkembang, dan saat ini, perawat dianggap sebagai bagian dari tenaga kesehatan yang memberikan pelayanan secara profesional kepada masyarakat. Mereka memiliki kemampuan, tanggung jawab, dan kewenangan untuk memberikan perawatan kepada pasien yang membutuhkan (Meisa, 2024).

Perawat dalam menjalankan tugasnya melakukan berbagai aktivitas keperawatan yang melibatkan aktivitas fisik, keterampilan klinis, komunikasi, serta dokumentasi pelayanan kesehatan. Aktivitas perawat mencakup pengkajian kondisi pasien, pemantauan tanda-tanda vital, pemberian obat, pemasangan infus, injeksi, pengambilan sampel darah, perawatan luka, membantu aktivitas sehari-hari pasien, memindahkan dan mengubah posisi pasien, hingga melakukan dokumentasi rekam medis. Selain itu, perawat juga bertanggung jawab dalam koordinasi dengan tenaga kesehatan lain, edukasi pasien dan keluarga, serta tindakan kegawatdaruratan apabila diperlukan. Aktivitas tersebut dilakukan secara terus-menerus selama jam kerja dan sering kali membutuhkan postur kerja yang tidak ergonomis seperti membungkuk,

berdiri dalam waktu lama, mengangkat atau mendorong beban, serta melakukan gerakan berulang yang dapat meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal (Dewi et al., 2022).

Patient handling atau penanganan pasien adalah serangkaian aktivitas fisik yang dilakukan perawat yang meliputi memindahkan, mengangkat, atau mengubah posisi pasien baik secara manual maupun dengan bantuan alat. Perawat melakukan aktivitas mengangkat beban dengan beban yang bervariasi, gerakan dan aktivitas posisi yang tidak nyaman ketika menggapai, sering berdiri, dan dalam waktu lama dalam posisi membungkuk sehingga meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal (Nopriyani & Apriyandi, 2024).

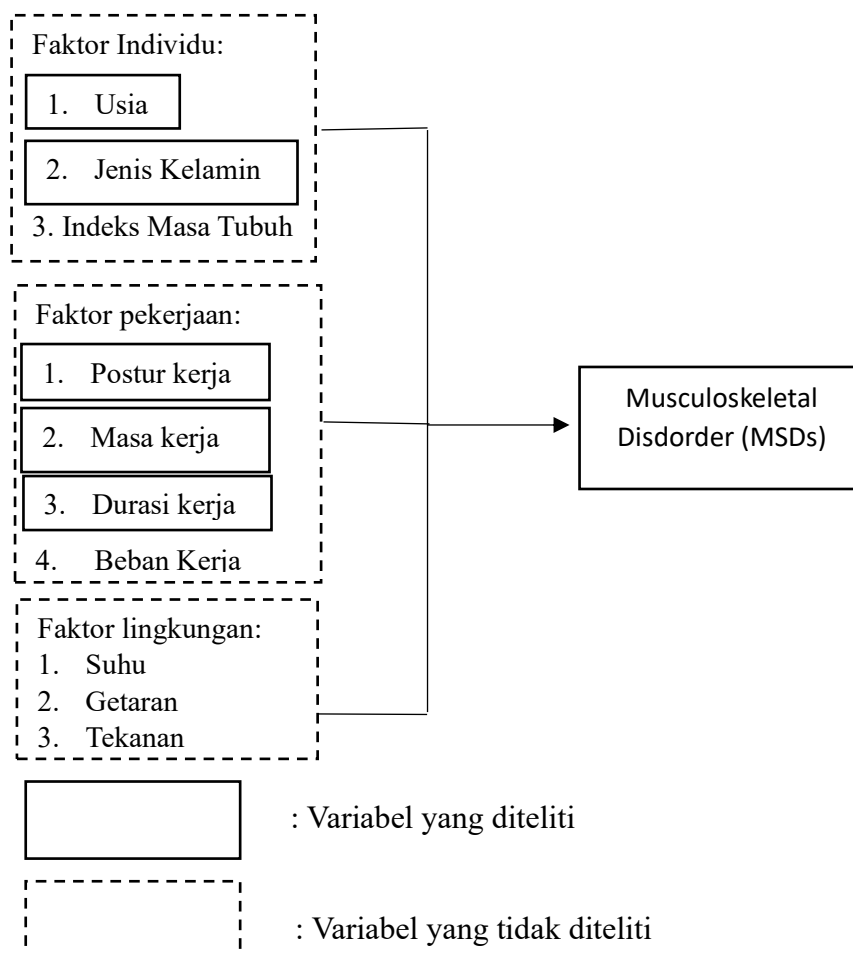
Aktivitas keperawatan yang dilakukan perawat tidak hanya terbatas pada mobilisasi pasien, tetapi juga mencakup berbagai prosedur klinis yang membutuhkan keterlibatan fisik secara langsung, seperti pemberian injeksi dan pemasangan infus. Berdasarkan penelitian Alavi et al. (2023) menjelaskan bahwa prosedur klinis seperti injeksi dan pemasangan intravena dapat meningkatkan ketegangan otot pada leher, bahu, dan lengan atas akibat posisi tubuh yang membungkuk dan penggunaan kekuatan manual yang presisi.

Perawat juga melakukan pekerjaan administratif seperti pengisian *Electronic Medical Record* (EMR) atau dokumentasi keperawatan. Aktivitas dokumentasi yang dilakukan dalam posisi duduk statis dalam waktu lama dapat menyebabkan ketegangan otot pada leher, bahu, dan

punggung bawah. Penelitian oleh Cho et al. (2021) menyebutkan bahwa kombinasi antara pekerjaan administratif dan aktivitas klinis menyebabkan tingginya paparan risiko ergonomi pada profesi perawat.

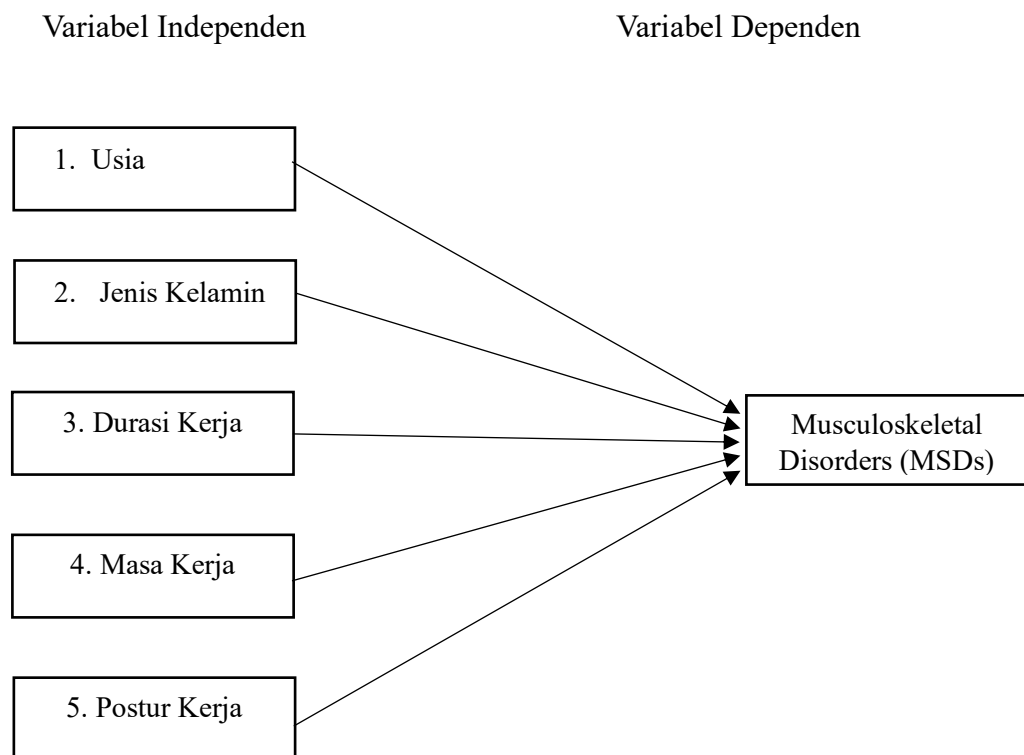
B. Kerangka Teori

Kerangka teori adalah suatu kerangka yang menggambarkan keterkaitan antar variabel yang dianggap penting untuk mendukung situasi permasalahan yang akan di teliti (Nursalam, 2017). Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dipaparkan, maka kerangka teori pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan suatu uraian yang menjelaskan hubungan antarvariabel yang akan diteliti (Nursalam, 2017). Penelitian ini mempunyai dua variabel yang akan diteliti, yaitu usia, jenis kelamin, durasi kerja, masa kerja, dan postur kerja sebagai variabel independen dan gangguan muskuloskeletal sebagai variabel dependen. Berdasarkan tinjauan teoritis diatas, maka kerangka konsep dari penelitian ini dapat di gambarkan sebagai berikut:



D. Hipotesis

Hipotesis penelitian dapat diartikan sebagai dugaan, jawaban atau kesimpulan sementara berkaitan dengan rumusan masalah atau pertanyaan peneliti. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan masih

berdasarkan teori-teori yang didapatkan dan belum berdasarkan fakta yang diperoleh dari hasil pengumpulan data penelitian (Ramadhani & Bina, 2021). Dari kerangka konsep diatas, hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. H₀: Tidak terdapat hubungan antara usia dengan keluhan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta

H_{a1}: Ada hubungan antara usia dengan keluhan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta
2. H₀: Tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan keluhan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta

H_{a2}: Ada hubungan antara jenis kelamin dengan keluhan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta
3. H₀: Tidak ada hubungan antara durasi kerja dengan keluhan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta

H_{a3}: Ada hubungan antara durasi kerja dengan keluhan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta

4. H0: Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi
Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta
Ha4: Terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi
Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta
5. H0: Tidak ada hubungan antara postur kerja dengan gangguan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi
Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta
6. Ha5: Ada hubungan antara postur kerja dengan gangguan muskuloskeletal akibat pekerjaan pada perawat Rumah Sakit Ortopedi
Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta