

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keluhan Muskuloskeletal

2.1.1. Pengertian

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan *muskuloskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Tarwaka, 2015).

Keluhan muskuloskeletal merupakan suatu gangguan pada sistem muskuloskeletal yang mengakibatkan gejala seperti nyeri akibat kerusakan pada nervus, dan pembuluh darah pada berbagai lokasi tubuh seperti leher, bahu, pergelangan tangan, pinggul, lutut, dan tumit (Mayasari & Saftarina, 2016).

Menurut Tarwaka, (2015) secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

- a. Keluhan sementara (*reversibel*), ialah rasa nyeri otot yang terjadi saat otot yang dikerahkan tidak aktif, namun nyeri ini segera hilang saat pembebanan dihentikan, dan

-
- b. Keluhan menetap (*persistent*) yaitu ketidaknyamanan otot yang bersifat permanen. Bahkan ketika pembebanan kerja sudah tidak ada lagi, nyeri otot terus berlanjut.

2.1.2. Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal

Menurut Peter Vi (2000) dalam (Tawwakal, 2015) menjelaskan bahwa, terdapat faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal antara lain :

- a. Peregangan Otot yang Berlebih

Peregangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja di mana aktivitas kerjanya menuntut penggerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena penggerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera sistem muskuloskeletal.

-
- b. Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus-menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut dan lain sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

c. Sikap Kerja Tidak Alamiah

Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat grafiasi tubuh, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan sistem musculoskeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.

d. Faktor Penyebab Sekunder

Faktor Penyebab Sekunder

1) Tekanan

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

2) Getaran

Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.

3) Mikroklimat

Paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot. Demikian juga dengan paparan udara yang panas. Beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampau besar menyebabkan sebagian energi yang ada dalam tubuh akan termanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka pasokan oksigen ke otot akan berkurang. Hal tersebut dapat mengganggu peredaran darah, mengurangi pasokan oksigen ke otot, menghambat metabolisme karbohidrat, dan menyebabkan penumpukan asam laktat yang bisa menyebabkan rasa nyeri otot.

e. Penyebab Kombinasi

1) Umur

Pada umumnya keluhan sistem musculoskeletal sudah mulai dirasakan pada usia kerja. Namun demikian, keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan otot

meningkat. Kekuatan otot mulai menurun inilah menjadi resiko terjadinya keluhan otot akan meningkat. Umur mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan keluhan sistem muskuloskeletal terutama untuk otot leher dan bahu bahkan ada beberapa ahli lainnya menyatakan bahwa umur merupakan penyebab utama terjadinya keluhan otot.

2) Jenis Kelamin

Walaupun masih ada perbedaan pendapat dari beberapa ahli tentang berpengaruh jenis kelamin terhadap resiko keluhan sistem muskuloskeletal, namun beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat resiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Astrand dan Rodahl (1996) menjelaskan bahwa kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga (2/3) dari kekuatan otot pria sehingga daya tahan otot pria pun lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Dan hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa rata-rata kekuasaan otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya untuk otot lengan punggung dan kaki. Hal ini diperkuat oleh penelitian Chiang, etbal (1993), Bernard, et.al. (1994), Hales, et.al. (1994) dan Johanson (1994) yang menyatakan bahwa perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 3:1. Dari uraian

tersebut maka jenis kelamin perlu dipertimbangkan dalam mendesain beban tugas.

3) Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok sama halnya dengan faktor jenis kelamin, pengaruh kebiasaan merokok terhadap risiko keluhan otot juga masih diperdebatkan oleh para ahli, namun demikian, beberapa penelitian telah membuktikan bahwa meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan.

4) Kesegaran Jasmani

Pada umumnya, keluhan otot lebih jarang ditemukan pada seseorang yang dalam aktivitas kesehariannya mempunyai cukup waktu untuk istirahat. Sebaliknya, bagi yang dalam kesehariannya melakukan pekerjaan yang memerlukan pengeluaran tenaga yang besar, disisi lain tidak mempunyai waktu yang cukup untuk istirahat, hampir dapat dipastikan akan terjadi keluhan otot. Tingkat keluhan otot juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kesegaran tubuh. Laporan NIOSH yang dikutip dari hasil penelitian Cady, dkk. (1979) menyatakan bahwa untuk tingkat kesegaran tubuh yang rendah, maka risiko terjadinya keluhan adalah 7,1 % ,tingkat kesegaran tubuh sedang adalah 3,2 % dan tingkat kesegaran tubuh tinggi adalah 0,8%.

Hal ini juga diperkuat dengan laporan Betti'e, dkk. (1989) yang menyatakan bahwa hasil penelitian terhadap para penerbang menunjukkan bahwa kelompok penerbang dengan tingkat kesegaran tubuh yang tinggi mempunyai risiko yang sangat kecil terhadap risiko cedera otot. Dari uraian di atas dapat digaris bawahi bahwa tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot. Keluhan otot akan meningkat sejalan dengan bertambahnya aktivitas fisik.

5) Kekuatan Fisik

Sama halnya dengan beberapa faktor lainnya, hubungan antara kekuatan fisik dengan risiko keluhan sistem muskuloskeletal juga masih diperdebatkan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan, namun penelitian lainnya menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kekuatan fisik dengan keluhan sistem muskuloskeletal. Chaffin and Park (1973) yang dilaporkan oleh NIOSH menemukan adanya peningkatan keluhan punggung yang tajam pada pekerja yang melakukan tugas yang menuntut kekuatan melebihi batas kekuatan otot pekerja. Bagi pekerja yang kekuatan ototnya rendah, risiko terjadinya keluhan tiga kali lipat dari yang mempunyai kekuatan tinggi. Sementara itu, Bettie, dkk.(1990) menemukan bahwa pekerja yang sudah mempunyai keluhan pinggang mampu

melakukan pekerjaan seperti pekerja lainnya yang belum memiliki keluhan pinggang.

6) Ukuran Tubuh (Antropometri)

Walaupun pengaruhnya relatif kecil, berat badan, tinggi badan dan masa tubuh merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan sistem muskuloskeletal. Vessy,dkk (1990) menyatakan bahwa wanita yang gemuk mempunyai risiko dua kali lipat dibandingkan wanita kurus hal ini diperkuat oleh Werner, dkk (1994) yang menyatakan bahwa bagi pasien yang gemuk (obesitas dengan indeks massa tubuh >29) mempunyai risiko 2,5 lebih tinggi dibandingkan dengan yang kurus (indeks massa tubuh < 20), khususnya otot kaki. Temuan lain menyatakan bahwa pada tubuh yang tinggi umumnya sering menderita keluhan sakit punggung, tetapi tubuh tinggi tidak mempunyai pengaruh terhadap keluhan pada leher bahu dan pergelangan tangan. Bila dicermati, keluhan sistem skeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka di dalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan lainnya. Sebagai contoh, tubuh yang tinggi pada umumnya mempunyai bentuk tulang yang langsing sehingga secara biomekanik rentan terhadap beban tekan dan rentan terhadap tekukan, oleh karena

itu mempunyai risiko yang lebih tinggi terhadap terjadinya keluhan sistem muskuloskeletal.

7) Beban Kerja

Beban kerja adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah yang ditanggung oleh seorang pekerja berdasarkan jenis pekerjaannya. Karena Salah satu jenis pekerja informal yang paling rentan adalah pemberi pakan ayam. Kerja yang berlebihan dapat menyebabkan relaksasi otot yang berlebihan, yang dapat menyebabkan cakram intervertebralis atau elemen antar segmen tulang belakang menjadi lebih tipis. Akibatnya, bisa menjadi kesemutan atau nyeri di otot dan tulang.

8) Masa Kerja

Masa kerja adalah panjangnya waktu terhitung mulai pertama kali pekerja masuk kerja hingga saat penelitian berlangsung. Masa kerja memiliki hubungan yang kuat dengan keluhan otot dan meningkatkan risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs), terutama untuk pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi.

2.1.3. Langkah- Langkah Mengatasi Keluhan Muskuloskeletal

Berdasarkan rekomendasi dari *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA, 2000) dalam Tarwaka (2015) tindakan ergonomi untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara, yaitu:

a. Rekayasa Teknik

Rekayasa teknik pada umumnya dilakukan melalui pemilihan beberapa alternatif sebagai berikut:

1) Eliminasi, yaitu dengan menghilangkan sumber bahaya yang ada.

Hal ini jarang bisa dilakukan mengingat kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan untuk menggunakan peralatan yang ada.

2) Subtitusi, yaitu mengganti alat atau bahan lama dengan alat atau bahan baru yang aman, menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.

3) Partisi, yaitu melakukan pemisahan antara sumber bahaya dengan pekerja, contoh, memisahkan ruang mesin yang bergetar dengan ruang kerja lainnya, pemasangan alat peredam getaran.

4) Ventilasi, yaitu dengan menambah ventilasi untuk mengurangi risiko sakit, misalnya akibat suhu udara yang terlalu panas.

b. Rekayasa Manajemen

Rekayasa manajemen dapat dilakukan melalui tindakan-tindakan sebagai berikut:

1) Pendidikan dan Pelatihan

Melalui pendidikan dan pelatihan, pekerja dapat meningkat pemahaman terhadap lingkungan dan peralatan kerja, sehingga diharapkan bisa menyesuaikan diri dan mengembangkan inovasi dalam upaya pencegahan risiko penyakit akibat kerja.

2) Pengaturan Waktu Kerja dan Istirahat yang Seimbang

Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang, dalam arti disesuaikan dengan kondisi lingkungan kerja dan karakteristik pekerjaan, bertujuan untuk menghindari paparan yang berlebihan terhadap sumber bahaya.

3) Pengawasan yang Intensif

Pengawasan yang intensif dapat dilakukan pencegahan lebih dini terhadap kemungkinan terjadinya risiko penyakit akibat kerja.

2.1.4. Pengukuran Keluhan Muskuloskeletal dengan Metode *Nordic Body Map* (NBM)

Metode *Nordic Body Map*, merupakan metode penilaian yang sangat subjektif, artinya keberhasilan aplikasi metode ini sangat tergantung dari kondisi dan situasi yang dialami pekerja pada saat dilakukannya penilaian dan juga tergantung dari keahlian dan pengalaman observer yang bersangkutan. Namun demikian, metode ini telah secara luas digunakan oleh para ahli ergonomi untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem musculoskeletal dan mempunyai validitas dan reliabilitas yang cukup baik.

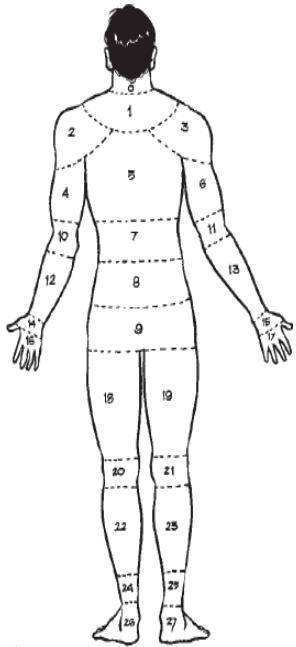
Dalam aplikasinya, metode *Nordic Body Map* dengan menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (body map) merupakan cara yang sangat

sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang sangat singkat (± 5 menit) per individu. Observer dapat langsung mewawancara atau menanyakan kepada responden, pada sistem muskuloskeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan kenyerian atau sakit, atau dengan menunjuk langsung pada setiap sistem muskuloskeletal sesuai yang tercantum di lembar kerja kuesioner *Nordic Body Map*.

Seperti yang ditunjukkan pada tabel, *Nordic Body Map* meliputi 28 bagian otot pada sistem muskuloskeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri, yang dimulai dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher sampai dengan bagian paling bawah yaitu otot pada kaki. Melalui kuesioner *Nordic Body Map* maka akan dapat diketahui bagian- bagian otot mana saja yang mengalami gangguan kenyerian atau keluhan dari tingkat rendah (tidak ada keluhan/cedera) sampai dengan keluhan tingkat tinggi (keluhan sangat sakit).

Penilaian dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dapat dilakukan dengan berbagai cara; misalnya dengan menggunakan 2 jawaban sederhana (data nominal) yaitu 'YA' (ada keluhan atau rasa sakit pada sistem muskuloskeletal) dan "TIDAK (tidak ada keluhan atau tidak ada rasa sakit pada sistem muskuloskeletal). Tetapi lebih utama untuk menggunakan desain penilaian dengan skoring (misalnya; 4 skala likert). Apabila digunakan skoring dengan skala likert, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden.

Pengukuran keluhan muskuloskeletal menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* sebagai berikut :



Gambar 2.1 Nordic Body Map
Sumber : (Tarwaka, 2015)

No	Jenis keluhan	Skor			
		0	1	2	3
0	Leher bagian atas				
1	Leher bagian bawah				
2	Bahu kiri				
3	Bahu kanan				
4	Lengan atas kiri				
5	Punggung				
6	Lengan atas kanan				
7	Pinggang				
8	Bokong				
9	Pantat				
10	Siku kiri				
11	Siku kanan				
12	Lengan bawah kiri				
13	Lengan bawah kanan				
14	Pergelangan tangan kiri				
15	Pergelangan tangan kanan				
16	Tangan kiri				
17	Tangan kanan				
18	Paha kiri				
19	Paha kanan				
20	Lutut kiri				
21	Lutut kanan				
22	Betis kiri				
23	Betis kanan				
24	Pergelangan kaki kiri				
25	Pergelangan kaki kanan				
26	Kaki kiri				
27	Kaki kanan				

Keterangan :

- 1) Skor 0= Tidak sakit kategori rendah jika skor (0-20), tidak ada keluhan/kenyerian pada otot-otot yang dirasakan oleh pekerja selama melakukan pekerjaan
- 2) Skor 1= Agak sakit kategori sedang jika skor (21-41), tetapi belum menganggu pekerjaan
- 3) Skor 2= Sakit kategori tinggi jika skor (42-62), rasa kenyerian segera hilang setelah dilakukan istirahat dari pekerjaan
- 4) Skor 3= Sangat sakit kategori sangat tinggi jika skor (63-84) kenyerian tidak segera hilang meskipun telah beristirahat yang lama dan perlu obat pereda

2.2. Sikap Kerja

Sikap kerja adalah berbagai posisi dari anggota tubuh selama melakukan aktivitas pekerjaannya (Ayu dkk., 2022). Sikap kerja adalah tindakan yang akan diambil pekerja dan segala sesuatu yang harus dilakukan pekerja tersebut yang hasilnya sebanding dengan usaha yang dilakukan (Blessy Tanor dkk., 2019)

Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (H. M. Saputra dkk., 2020).

Terdapat 3 klasifikasi sikap dalam bekerja, yaitu (Pramestari, 2021):

1. Sikap Kerja Duduk

Pekerjaan dengan posisi kerja duduk dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal terutama pada bagian punggung karena adanya tekanan pada tulang belakang. Menurut Nurmianto (2004), keuntungan bekerja dengan sikap kerja duduk adalah mengurangi beban statis pada kaki dan berkurangnya pemakaian energi.

2. Sikap Kerja Berdiri

Sikap kerja berdiri merupakan sikap siaga baik sikap fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti. Akan tetapi,

bekerja dengan sikap kerja berdiri dapat menyebabkan kelelahan, nyeri dan terjadi fraktur pada otot tulang belakang.

3. Sikap Kerja Duduk Berdiri

Kombinasi sikap kerja duduk dan berdiri digunakan untuk mengurangi kelelahan otot yang disebabkan oleh sikap dalam satu posisi kerja. Posisi duduk berdiri merupakan posisi yang lebih baik dibandingkan posisi duduk atau posisi berdiri saja. Penerapan sikap kerja duduk berdiri memberikan keuntungan di sektor industri dimana tekanan pada tulang belakang dan pinggang 30 % lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk maupun berdiri saja secara terus menerus.

Pengukuran sikap kerja dilakukan menggunakan metode *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS), yaitu metode observasi yang menilai postur tubuh pekerja berdasarkan empat komponen: punggung, lengan, kaki, dan beban yang diangkat. Setiap postur dikodekan dan diklasifikasikan ke dalam empat tingkat risiko (*Action Category*), dari AC 1 (aman) hingga AC 4 (berisiko tinggi dan harus segera diperbaiki). Observasi dilakukan langsung saat pekerja melakukan aktivitas, lalu hasilnya dianalisis untuk menentukan apakah postur kerja perlu diperbaiki.

2.3. Umur

Umur merupakan jumlah tahun yang dihitung mulai dari responden lahir sampai saat pengambilan data. Seseorang akan mulai merasakan keluhan muskuloskeletal pada umur 25-65 tahun atau usia produktif kerja. Munculnya keluhan muskuloskeletal biasanya mulai terjadi pada usia 35 tahun, dan semakin bertambah usia maka tingkat keluhannya akan semakin meningkat. Kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan dan nyeri otot meningkat. Kekuatan otot akan menurun ketika berada di usia 60 tahun (Tarwaka, 2015).

Degenerasi terjadi pada tubuh manusia berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, dan pengurangan cairan, ketika seseorang mulai memasuki usia 30 tahun. Hal ini menyebabkan tulang dan otot menjadi berkurang stabilitasnya. Apabila manusia menjadi semakin tua, maka tingkat risiko akan menurunnya elastisitas tulang akan semakin menurun dan dapat menjadi salah satu pemicu munculnya keluhan muskuloskeletal. Sebagai contoh penelitian yang telah dilakukan betti'e dkk (1989) telah melakukan studi tentang kekuatan statik otot untuk pria dan wanita dengan usia antara 20 tahun sampai dengan 60 tahun. Penelitian difokuskan untuk lengan, punggung, dan kaki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur antara 20-29 tahun, selanjutnya terus terjadi penurunan dengan bertambahnya umur. Pada saat umur mencapai 60 tahun rerata kekuatan otot menurun sampai 20% (Tarwaka, 2015).

2.4. Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok menjadi faktor risiko *musculoskeletal disorders*, karena nikotin pada rokok dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan. Selain itu, merokok dapat pula menyebabkan berkurangnya kandungan mineral pada tulang sehingga menyebabkan nyeri akibat terjadinya keretakan atau kerusakan pada tulang (A. Rahmawati, 2021).

Menurut *World Health Organization* (WHO), perokok diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu, perokok ringan, perokok sedang dan perokok berat. Perokok ringan adalah seseorang yang menghisap rokok 1-10 batang perharinya, perokok sedang adalah seseorang yang menghisap rokok 11-20 batang perharinya, dan yang terakhir adalah perokok berat yang dapat menghisap rokok lebih dari 20 batang perharinya (Ningrum & Febriyanto, 2021).

Penelitian Boshuizen, dkk. (1993) dalam Tarwaka (2015) menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan penggerahan otot. Hal ini sebenarnya terkait erat dengan kondisi kesegaran tubuh seseorang. Kebiasaan merokok akan dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya, tingkat kesegaran tubuh juga menurun. Apabila yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut penggerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohrat terhambat, terjadi tumpukkan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Tarwaka, 2015).

2.5. Beban Kerja

Secara umum hubungan antara beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja, meliputi:

1. Tugas (*task*)

Tugas bersifat fisik seperti, stasiun kerja, tata ruang tempat kerja, kondisi lingkungan kerja, sikap kerja, cara angkut, beban yang diangkat. Sedangkan tugas yang bersifat mental meliputi : tanggung jawab, kompleksitas pekerjaan, emosi pekerja dan sebagainya.

2. Organisasi Kerja

Organisasi kerja meliputi:lamanya waku kerja, waktu istirahat, *shift* kerja, sistem kerja, dll.

3. Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja ini dapat memberikan beban tambahan yang meliputi: lingkungan kerja fisik,lingkungan kerja kimiawi, lingkungan kerja biologis dan lingkungan kerja psikologis.

Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal yang berpotensi sebagai *stressor*, meliputi:

1. Faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi,kondisi kesehatan, dan sebagainya).

2. Faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan, dan sebagainya).

Menurut Suma'mur (1989) untuk mencegah timbulnya kecelakaan kerja disarankan agar beban yang diangkat dan selanjutnya diangkut menurut keadaan mereka yang melakukan pekerjaan. Tenaga kerja laki-laki dewasa dapat mengangkat beban kerja 40 kg dengan frekuensi sesekali dan 15-18 kg dengan frekuensi yang terus menerus. Sedangkan tenaga kerja perempuan dapat mengangkat beban kerja 15 kg dengan frekuensi sesekali dan 10 kg dengan frekuensi yang terus menerus (Pramestari, 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Meliana didapatkan bahwa terdapat hubungan antara beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada Kelompok Tani di Desa Rok-Rok Kecamatan Kema Kabupaten Minahasa Utara dengan nilai *p-value* 0,03 (<0,05) (Meliana dkk., 2024).

Pengukuran beban kerja fisik dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan parameter denyut nadi (denyut jantung) sebagai indikator utama. Denyut nadi merupakan refleksi langsung dari kerja sistem kardiovaskular dalam memenuhi kebutuhan oksigen tubuh selama aktivitas kerja, sehingga sangat tepat untuk menilai tingkat beban kerja. Pengukuran dilakukan saat pekerja menjalankan aktivitas kerja, dengan menggunakan alat pengukur denyut nadi secara real-time. Hasil pengukuran denyut nadi kemudian diklasifikasikan ke dalam lima kategori beban kerja berdasarkan rentang denyut jantung sebagai berikut:

1. Ringan: Denyut jantung antara 75–100 bpm, menunjukkan beban kerja yang ringan dan masih dalam batas nyaman bagi pekerja.
2. Sedang: Denyut jantung antara 100–125 bpm, menandakan beban kerja sedang yang mulai memberikan tekanan fisiologis namun masih dapat diterima untuk jangka waktu tertentu.
3. Berat: Denyut jantung antara 125–150 bpm, menunjukkan beban kerja yang cukup berat, di mana sistem kardiovaskular bekerja lebih intens dan potensi kelelahan mulai meningkat.
4. Sangat Berat: Denyut jantung antara 150–175 bpm, mengindikasikan beban kerja yang sangat berat, dengan risiko kelelahan fisik yang tinggi serta potensi gangguan kesehatan jika kondisi ini berlangsung lama.
5. Sangat Berat Sekali: Denyut jantung lebih dari 175 bpm, mencerminkan beban kerja ekstrim yang berbahaya dan memerlukan tindakan segera untuk mencegah cedera atau gangguan kesehatan serius.

2.6. Masa Kerja

Masa kerja adalah suatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja bekerja di suatu tempat mulai dari awal bekerja hingga penelitian dilakukan. Masa kerja dapat memberikan dampak positif dan negatif terhadap kinerja tenaga kerja. Dampak positifnya semakin bertambahnya pengalaman dalam bekerja. Akan tetapi, dampak negatif akan muncul kebiasaan gerakan kerja yang monoton dan akhirnya mempengaruhi masalah keluhan otot (Tarwaka, 2015).

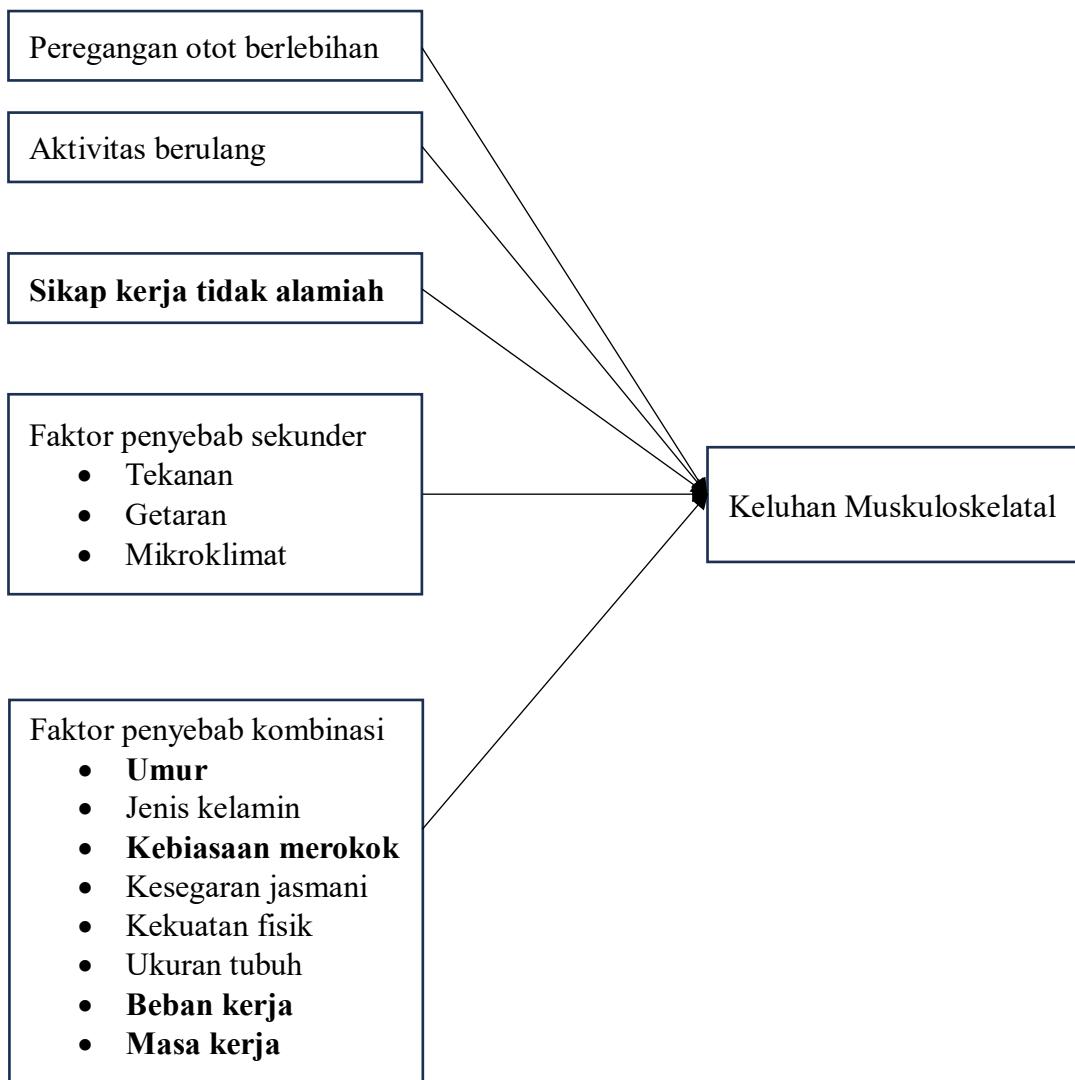
Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, masa kerja adalah jangka waktu orang sudah bekerja (pada suatu kantor, badan, dan sebagaimana). Masa kerja

dapat diartikan sebagai sepenggal waktu yang agak lama dimana seorang tenaga kerja masuk dalam suatu wilayah tempat usaha sampai batas waktu. Menurut Sunarto (2005) dalam (Hadyan, 2015), menyebutkan bahwa seorang pekerja yang masa kerjanya kurang dari 5 tahun memiliki risiko terjadi keluhan muskuloskelatal yang lebih rendah dibandingkan dengan pekerja yang bekerja lebih dari 5 tahun, yang akan memiliki risiko keluhan muskuloskeletal yang lebih tinggi (A. Saputra, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wildasari, dkk menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja di CV. Sada Wahyu Bantul dengan nilai signifikannya 0,009 ($p\text{-value} < 0,05$). Diketahui nilai Odds Ratio (OR) = 7.333 (95% CI 1.815-29.630). Yang diartikan bahwa risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja dengan masa kerja lama (≥ 5 tahun) adalah 7.333 kali lebih besar dibandingkan pekerja masa kerja sedang (<5 tahun) (Wildasari & Nurcahyo, 2023).

2.7. Kerangka Teori

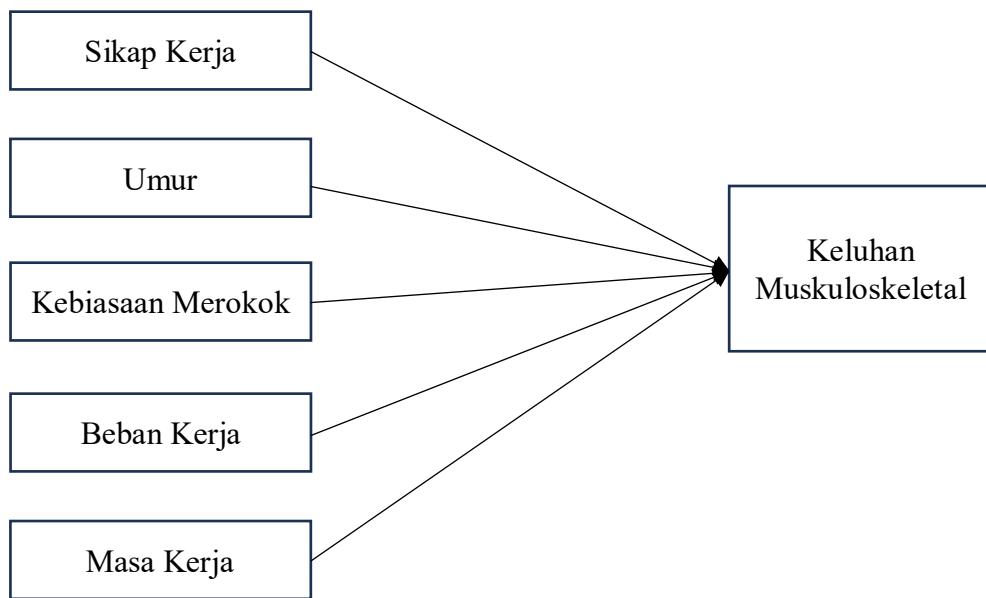
Menurut Peter Vi tahun 2000 dalam buku Tarwaka (2015) menyatakan bahwa terdapat sejumlah faktor yang menjadi penyebab keluhan muskuloskeletal diantaranya:



**Gambar 2.2 Kerangka Teori
Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Muskuloskeletal**
Sumber : Peter Vi tahun 2000 dalam (Tawraka, 2015)

2.8. Kerangka Konsep

Adapun yang menjadi kerangka konsep dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian
Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Muskuloskeletal pada
Pekerja Pemberi Pakan Ayam di Jorong Parumpuang Nagari Koto Baru
Simalanggang Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2025**

2.9. Hipotesis Penelitian

1. Ada hubungan antara sikap kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemberi pakan ayam di Jorong Parumpuang Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2025.
2. Ada hubungan antara umur dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemberi pakan ayam di Jorong Parumpuang Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2025.
3. Ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemberi pakan ayam di Jorong Parumpuang Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2025.
4. Ada hubungan antara beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemberi pakan ayam di Jorong Parumpuang Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2025.
5. Ada hubungan masa beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemberi pakan ayam di Jorong Parumpuang Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2025.