

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

1. Definisi Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan keluhan yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan yang ringan sampai keluhan yang sakit pada bagian otot skeletal akibat dari suatu pekerjaan yang berulang dalam waktu yang lama⁽²¹⁾.

Kegiatan fisik terlalu lama yang buruk seperti gerakan pengulangan, beban, getaran, atau postur janggal yang ditandai dengan cedera atau gangguan otot, syaraf, sendi, kartilago dan struktur penunjang⁽²⁾.

Keluhan yang dirasakan seseorang pada otot skeletal karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban angkat yang terlalu berat dengan jangka waktu yang panjang⁽²²⁾.

2. Gejala *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Gejala *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan keluhan yang bersifat subjektif, sehingga penyakit ini sulit untuk ditentukan tingkat keparahannya. MSDs dapat dinilai dari gejala yang muncul seperti nyeri, bengkak, kemerahan, panas, mati rasa, retak atau patah pada tulang dan sendi, rasa lemas atau kehilangan daya koordinasi tangan sehingga susah untuk digerakkan⁽²³⁾.

Gejala MSDs yang biasa dirasakan seseorang adalah :

- a. Rasa kaku pada leher dan punggung.
- b. Rasa nyeri atau kaku pada bahu, kehilangan fleksibilitas.
- c. Rasa nyeri pada tangan dan kaki, seperti ditusuk.
- d. Sakit, bengkak atau kaku pada siku atau mata kaki.
- e. Rasa nyeri disertai bengkak pada tangan dan pergelangan tangan.
- f. Mati rasa, terasa dingin, atau rasa terbakar.
- g. Kesemutan, dingin, kaku atau sensasi panas pada kaki dan tumit.

3. Keluhan MSDs

Keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan seseorang akibat dari pekerjaan dengan beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon⁽⁵⁾.

Secara garis besar keluhan otot dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

- a. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan yang dirasakan seseorang ketika otot menerima beban statis, namun keluhan akan hilang apabila pembebanan dihentikan.
- b. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu rasa sakit yang masih tetap dirasakan seseorang walaupun pembebanan kerja telah dihentikan (bersifat menetap).

4. Tahapan MSDs

Tahapan MSDs yang dirasakan pekerja berawal dari tahap I dan semakin bertambah ke tahap selanjutnya. Berikut tahapan terjadinya MSDs yang dapat teridentifikasi⁽²⁴⁾:

a. Tahap I

Nyeri dan kelelahan yang dirasakan seseorang saat bekerja akan hilang atau pulih kembali setelah orang tersebut beristirahat yang cukup, sehingga tidak mengganggu kapasitas kerja.

b. Tahap 2

Rasa nyeri yang masih terasa setelah semalaman dan mengganggu waktu istirahat sehingga mengurangi performa kerja.

c. Tahap 3

Rasa nyeri tetap dirasakan walaupun telah istirahat dan nyeri ketika bekerja berulang, tidur terganggu, kesulitan menjalankan pekerjaan sehingga mengakibatkan inkapitasi.

5. Jenis-jenis Keluhan *Musculoskeletal disorders* (MSDs)

Gangguan MSDs yang dirasakan oleh pekerja diakibatkan oleh cedera saat bekerja yang dipengaruhi oleh lingkungan kerja dan cara kerja. Gangguan tersebut menyebabkan kerusakan pada otot, syaraf, persendian dan tendon, hal ini dapat terjadi akibat dari ketidakcocokan antara

kebutuhan fisik kerja dan kemampuan fisik tubuh manusia⁽²⁵⁾. Jenis-jenis keluhan MSDs pada bagian tubuh dibagi menjadi beberapa bagian antara lain yaitu:

a. Nyeri leher

Pekerja yang mengalami nyeri leher akan merasakan otot leher terasa kaku dan tegang. Hal ini dapat disebabkan karena leher selalu miring saat bekerja dan peningkatan ketegangan otot. Leher merupakan bagian tubuh yang perlindungannya lebih sedikit dibandingkan batang tubuh yang lain. Oleh sebab itu leher rentan terkena trauma dan gangguan gerakan terutama bila dilakukan gerakan mendadak yang kuat⁽²⁶⁾. Gejala yang muncul pada saat nyeri leher antara lain sakit di leher dan terasa kaku, nyeri otot pada leher, sakit kepala dan migraine.

b. Nyeri bahu

Tekanan tinggi pada otot bahu akan meningkatkan aktifitas kontraksi otot dimana dapat mendorong terjadinya peningkatan pada kelelahan otot dan tegangan tendon. Tekanan dapat dihubungkan dengan beban statis pada otot bahu. Gejala yang biasanya muncul akibat nyeri pada bahu, yaitu: nyeri, pembengkakan, gangguan fungsi, kerusakan jaringan kolagen dan jaringan lunak⁽²⁷⁾.

c. Nyeri punggung

Nyeri punggung disebabkan oleh kesalahan dalam mengangkat beban berlebih karena terjadi ketegangan otot dan postur tubuh. Nyeri punggung dalam bekerja disebabkan oleh posisi kerja yang salah seperti, membungkuk, menyamping, duduk dengan desain kursi yang buruk berisiko menyebabkan penyakit akibat hubungan kerja berupa gangguan musculoskeletal yang dapat menyebabkan kekakuan dan kesakitan pada punggung⁽²⁸⁾.

6. Pencegahan keluhan MSDs

Tindakan ergonomi yang dapat dilakukan untuk mencegah sumber penyakit yaitu⁽²⁹⁾:

a. Rekayasa Teknik

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

- 1) Eliminasi, yaitu menghilangkan sumber bahaya yang ada di tempat kerja. Hal ini jarang dilakukan karena kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan penggunaan peralatan yang ada.
- 2) Substitusi, yaitu mengganti peralatan yang lama dengan peralatan baru yang aman, menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.
- 3) Partisi, yaitu memisahkan sumber bahaya dengan pekerja.
- 4) Ventilasi, yaitu penambahan ventilasi untuk mengurangi risiko sakit.

b. Rekayasa Manajemen

Rekayasa manajemen dapat dilakukan sebagai berikut :

- 1) Memberikan pendidikan dan pelatihan pada pekerja sehingga pekerja bisa memahami lingkungan dan alat kerja.
- 2) Pengaturan waktu kerja dan istirahat seimbang, menyesuaikan antara kondisi lingkungan kerja dan karakteristik pekerjaan, untuk mencegah paparan yang berlebihan terhadap sumber bahaya.
- 3) Pengawasan yang intensif, Upaya pengawasan dilakukan untuk mencegah secara dini terhadap kemungkinan risiko sakit akibat kerja.

B. Cara Mengukur Keluhan MSDs

Pengukuran MSDs dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti berikut:

a. PLIBEL *checklist*

PLIBEL (*Plan for Identifying av. Belastnings faktorer*) yaitu ceklist sederhana yang dapat digunakan untuk mengetahui risiko muskuloskeletal yang berkaitan dengan tempat kerja. Ceklist ini dirancang untuk menilai bahaya ergonomis pada lima bagian tubuh (leher, bahu dan punggung bagian atas, siku dan lengan, kaki, lutut dan pinggul, serta pinggang belakang). Metode penilaian subyektif ini membutuhkan pemahaman yang

baik tentang ergonomi dan bersifat umum serta tidak dapat menilai pekerjaan atau tugas-tugas tertentu⁽³⁰⁾.

b. *NIOSH Discomfort Survey*

Survei keluhan MSDs yang digunakan dalam NIOSH yaitu menggunakan peta tubuh bersama-sama dengan skala penilaian untuk menilai ketidaknyamanan di beberapa bagian tubuh. Metode yang hampir sama digunakan dalam SNQ (*Survey Nordic Questionnaire*) dan UMUEQ (*University of Michigan Upper Extremity Questionnaire*). Peta tubuh yang digunakan hampir sama dengan diagram standar yang digunakan untuk membedakan ekstremitas tubuh bagian atas dan bagian bawah dalam SNQ (*Survey Nordic Questionnaire*) seperti leher, bahu, siku, pergelangan tangan, tangan, punggung bagian atas dan bawah, pinggul/paha, lutut dan pergelangan kaki/kaki. UMUEQ menggunakan deskripsi verbal untuk membedakan daerah tubuh (digram hanya dapat melokalisasi ketidaknyamanan pada tangan). Penilaian ketidaknyamanan tubuh dalam survei NIOSH lebih mirip dengan metode UMUEQ⁽³⁰⁾.

c. Model Fisik

Metode pengukuran ini dapat dilihat melalui tingkat beban kerja berdasarkan denyut nadi, kapasitas vital paru dan konsumsi O₂. Semakin besar beban kerja, keluhan MSDs semakin meningkat⁽³¹⁾.

d. NBM (*Nordic Body Map*)

Nordic Body Map (NBM) merupakan kuesioner untuk mengukur rasa sakit pada otot para pekerja dan mengetahui letak ketidaknyamanan pada tubuh pekerja secara subjektif. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang telah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, punggung bagian bawah, pergelangan tangan/tangan, pinggang/pantat, lutut, dan tumit/kaki⁽³²⁾. Penilaian skor kuesioner ini didasarkan pada pengelompokan skor terendah 28-49 tidak ada keluhan, skor 50-70 keluhan ringan, skor 71-91 keluhan tinggi, skor 92-112 keluhan sangat tinggi⁽³¹⁾

Gambar 2.1 Kuesioner *Nordic Body Map*

Identitas Diri

Nama /No. :

Umur :

Tahun

Masa Kerja : Tahun

No.	Jenis Keluhan	Merasakan Sakit	
		Ya	Tidak
0	Sakit/kaku leher bagian atas		
1	Sakit/kaku leher bagian bawah		
2	Sakit bahu kiri		
3	Sakit bahu kanan		
4	Sakit pada lengan atas kiri		
5	Sakit punggung		
6	Sakit pada lengan atas kanan		
7	Sakit 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 pergelangan tangan kiri		
15	Sakit 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 pergelangan kaki kiri		
25	Sakit pergelangan kaki kanan		
26	Sakit pada kaki kiri		
27	Sakit pada kaki kanan		
	JUMLAH SKOR (YA)		
	JUMLAH SKOR (TIDAK)		

Penilaian keluhan MSDs yang dirasakan oleh pekerja akan dibagi menjadi empat secara subjektif seperti pada tabel dibawah ini⁽³¹⁾.

Tabel 2.1 Interpretasi kuesioner *Nordic Body Map*

Skor	Keterangan
1	<i>No Pain</i> / Tidak terasa sakit
2	<i>Moderately pain</i> / Cukup sakit
3	<i>Painful</i> / Menyakitkan
4	<i>Very painful</i> / Sangat menyakitkan

Tabel 2.2 Klasifikasi Subjektifitas Tingkat Risiko Otot Skeletal, Berdasarkan Total Skor Individu⁽³¹⁾ :

Tingkat Aksi	Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan dikemudian hari
3	71-91	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-112	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

C. Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan MSDs

Faktor risiko MSDs dapat dikoempokkan menjadi tiga kelompok besar yaitu faktor pekerjaan, faktor individu dan faktor lingkungan⁽³³⁾:

1. Faktor pekerjaan

Faktor pekerjaan merupakan salah satu faktor ergonomi yang menyebabkan timbulnya keluhan muskuloskeletal⁽³⁴⁾. Menurut penelitian pada operator *Can Plant*, pekerjaan dengan presentase tingkat risiko ergonomi yang lebih tinggi pada keluhan muskuloskeletal yang dirasakan pekerja sebesar (81,5%) dibandingkan dengan pekerjaan yang tingkat risikonya lebih rendah (61,3%)⁽³⁵⁾.

a. Sikap kerja

Berdasarkan posisi tubuh dan pergerakan, sikap kerja dalam ergonomi terdiri atas :

- 1) Posisi netral adalah postur tubuh yang setiap anggota tubuh berada pada posisi yang sesuai dengan anatomi tubuh, sehingga tidak menyebabkan kontraksi otot yang berlebihan serta pergeseran atau penekanan pada bagian tubuh.
- 2) Posisi janggal adalah postur tubuh yang menyimpang secara signifikan dari posisi netral saat melakukan pekerjaan, yang disebabkan oleh keterbatasan tubuh dalam menghadapi beban dengan waktu lama⁽²³⁾.

b. Frekuensi postur janggal

Frekuensi postur janggal merupakan banyaknya aktifitas pekerjaan yang dilakukan terus menerus yang mengakibatkan tubuh kekurangan suplai darah yang terakumulasi, dalam satuan waktu (menit) yang dilakukan pekerja dalam satu hari⁽⁷⁾. Keluhan muskuloskeletal terjadi karena otot menerima tekanan akibat kerja terus menerus tanpa ada relaksasi otot⁽³⁶⁾. Posisi tangan dan pergelangan tangan berisiko apabila dilakukan gerakan berulang sebanyak 30 kali dalam semenit dan sebanyak 2 kali permenit untuk anggota tubuh yang lain seperti bahu, leher, punggung dan kaki⁽³⁷⁾.

c. Beban angkat

Beban angkat merupakan usaha yang dibutuhkan untuk melakukan pergerakan, seberapa besar penggunaan fisik pekerja, seperti ketika mengangkat barang-barang yang berat atau mendorong beban yang berat. Beban maksimum yang boleh diangkat oleh seseorang adalah 23-25kg. Menurut Departemen Kesehatan aturan mengangkat beban sebaiknya tidak melebihi, yaitu laki-laki dewasa 15-20kg dan pada wanita 16-18 tahun sebesar 12-15kg⁽³⁸⁾. Ukuran benda harus kecil agar dapat diletakkan sedekat mungkin dengan tubuh. Sedangkan bentuk objek harus memiliki pegangan, tidak ada sudut tajam dan tidak dingin

atau tidak panas saat diangkat. Mengangkat beban tidak boleh mengandalkan kekuatan jari, karena kemampuan otot jari terbatas sehingga dapat cidera pada jari. Semakin besar gaya yang dikeluarkan oleh tubuh untuk menangani suatu objek maka semakin besar risiko terkait gangguan otot rangka⁽³⁹⁾.

2. Faktor Individu

a. Usia

Pada umumnya sebagian besar pekerja mengalami peristiwa pertama dalam sakit punggung pada usia 35 tahun dan tingkat kelelahan akan terus meningkat sesuai dengan bertambahnya usia⁽²¹⁾. Sejalan dengan bertambahnya usia akan terjadi degenerasi pada tulang⁽⁴⁾⁽⁴⁰⁾. Pada umur 30 tahun terjadi degenerasi berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, serta pengurangan cairan sehingga menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi kurang. Setelah usia 60 tahun kekuatan otot akan menurun hingga 20%, hal tersebut juga dipengaruhi oleh sikap kerja yang tidak ergonomis yang menyebabkan MSDs⁽²¹⁾.

Pekerja laki-laki dengan usia lebih dari 28 tahun memiliki prevalensi lebih tinggi dibandingkan dengan usia dibawah 28 tahun untuk keluhan punggung⁽⁴¹⁾. Sedangkan prevalensi MSDs pekerja di Taiwan lebih tinggi pada usia 45-64 tahun⁽⁴²⁾.

Pekerja dengan usia 35 tahun atau lebih mempunyai risiko 2,556 kali lebih besar mengalami MSDs dibandingkan pekerja dengan usia dibawah 35 tahun⁽⁴³⁾. Pada pekerja kuli panggul di pasar didapatkan hasil kelompok pada usia 31-49 tahun memiliki tingkat keluhan paling tinggi yaitu sebesar 68,1%⁽⁴⁴⁾.

b. Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok merupakan salah satu faktor risiko pekerjaan yang membutuhkan pergerakan otot, karena nikotin yang terkandung

dalam rokok menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun. Selain itu, merokok juga menyebabkan kandungan mineral yang ada pada tulang berkurang sehingga menimbulkan rasa nyeri akibat terjadinya keretakan atau kerusakan pada tulang dan pembakaran karbohidrat terhambat sehingga terjadi penumpukan asam laktat yang menyebabkan rasa nyeri otot⁽⁴⁾.

Kebiasaan merokok dikategorikan menjadi 4, yaitu kebiasaan merokok berat, jika >20 batang/hari, kebiasaan merokok sedang, jika 10-20 batang/hari, kebiasaan merokok ringan jika <10 batang/hari, dan tidak merokok yaitu tidak merokok atau pernah merokok namun telah berhenti >1 tahun⁽⁴⁵⁾.

Menurut penelitian dari 85 orang yang tidak merokok, terdapat 94% pekerja yang merasakan keluhan MSDs, dari 25 orang dengan kebiasaan merokok ≤ 10 batang/hari terdapat 96% merasakan keluhan MSDs, dan dari 5 orang dengan kebiasaan merokok 11-20 batang/hari, terdapat 60% pekerja merasakan keluhan MSDs⁽⁴⁶⁾.

c. Lama kerja

Pada umumnya dalam sehari seseorang bekerja selama 6-8 jam dan sisanya 14-18 jam untuk beristirahat. Dalam seminggu orang bisa bekerja dengan baik selama 40-50 jam, lebih dari itu kecenderungan menimbulkan hal-hal yang kurang baik. Makin panjang waktu kerja makin besar kemungkinan terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Lama kerja mempunyai hubungan yang kuat dengan keluhan otot sehingga dapat meningkatkan risiko keluhan muskuloskeletal terutama pada pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi⁽⁴⁷⁾. Durasi pekerjaan digolongkan menjadi durasi singkat (<1 jam/hari), durasi sedang (1-2 jam/hari), durasi lama (>2 jam/hari)⁽³¹⁾.

Dalam penelitian pada pekerja tenun yang bekerja selama 10 jam perhari dan 7 hari per minggu, ditemukan sebanyak 92% pekerja yang merasakan ketidaknyamanan dalam bekerja dengan keluhan tinggi pada

tangan dan pergelangan tangan. Selain itu pada pemotong daging dan penjahit yang melakukan pekerjaan selama lebih dari 10 jam perhari dan 6 hari per minggu, ada sebanyak 80% pemotong daging merasakan ketidaknyamanan dalam bekerja pada tangan, pergelangan tangan dan jari. Sedangkan pada penjahit ditemukan sebanyak 84% penjahit merasakan ketidaknyamanan dengan keluhan pada bagian punggung bawah⁽⁴⁸⁾.

d. Masa kerja

Masa kerja adalah panjangnya waktu dimulai dari pekerja masuk kerja pertama kali sampai dilakukannya penelitian ini. Masa kerja memiliki hubungan yang kuat dengan keluhan otot dan meningkatkan MSDs, terutama pada pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi. Masa kerja dikategorikan menjadi dua, yaitu⁽⁴⁹⁾:

- 1) Masa kerja kategori baru ≤ 3 tahun
- 2) Masa kerja kategori lama > 3 tahun

Dalam penelitian didapatkan hasil pekerja dengan masa kerja <5 tahun merasakan keluhan MSDs 94%, pekerja dengan masa kerja 5-10 tahun merasakan keluhan MSDs 87% dan pekerja dengan masa kerja >10 tahun merasakan keluhan MSDs 95%⁽⁴⁶⁾.

e. Status gizi

Keterikatan status gizi dengan MSDs yaitu semakin gemuk seseorang maka akan bertambah besar risiko orang tersebut mengalami MSDs. Hal ini disebabkan karena orang yang kelebihan berat badan akan berusaha menopang berat badan dengan cara mengontraksikan otot punggung, jika keadaan ini dilakukan terus-menerus dapat menyebabkan penekanan pada bantalan saraf tulang belakang⁽⁵⁰⁾. Penilaian status gizi atau dalam kategori Indeks Massa Tubuh (IMT), IMT dinyatakan dengan berat badan (dalam kilogram) dibagi dengan kwadrat tinggi badan (dalam ukuran meter)⁽⁵¹⁾⁽⁵²⁾.

$$\text{IMT} = \text{BB}/\text{TB}^2$$

Status gizi seseorang dapat dinyatakan oleh IMT diukur oleh batas nilai ambang berikut, dinyatakan normal jika IMT 18,5 – 24,9, kurus apabila IMT 17 – 18,49, *overweight* apabila IMT 25 – 29,9 dan obesitas bila IMT > 30⁽⁵³⁾. Keluhan otot rangka terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka di dalam menerima beban, baik beban tubuhnya maupun beban tambahan yang lainnya⁽²⁹⁾.

Menurut penelitian pekerja dengan obesitas cenderung memiliki rasa sakit dan gejala terkait MSDs OR 2,129 dibanding pekerja dengan berat badan normal⁽⁵⁴⁾. Keluhan MSDs umum terjadi pada individu yang obesitas seperti nyeri leher, osteoarthritis pada lutut, nyeri kaki, dan cedera tendon Achilles⁽⁵⁵⁾.

f. Jenis Kelamin

Jenis kelamin mempengaruhi tingkat risiko terjadinya muskuloskeletal, hal ini diakibatkan karena kekuatan otot wanita hanya 60% dari kekuatan otot laki-laki sehingga daya tahan otot laki-laki lebih tinggi dibandingkan otot perempuan⁽⁴⁾.

Menurut penelitian menyatakan bahwa pekerja wanita *manual handling* di bagian produksi PTMI lebih banyak yang mengalami keluhan muskuloskeletal (97,2%) karena pekerjaannya dibandingkan dengan laki-laki (86,4%)⁽⁴⁶⁾.

1. Faktor Lingkungan

a. Tekanan panas

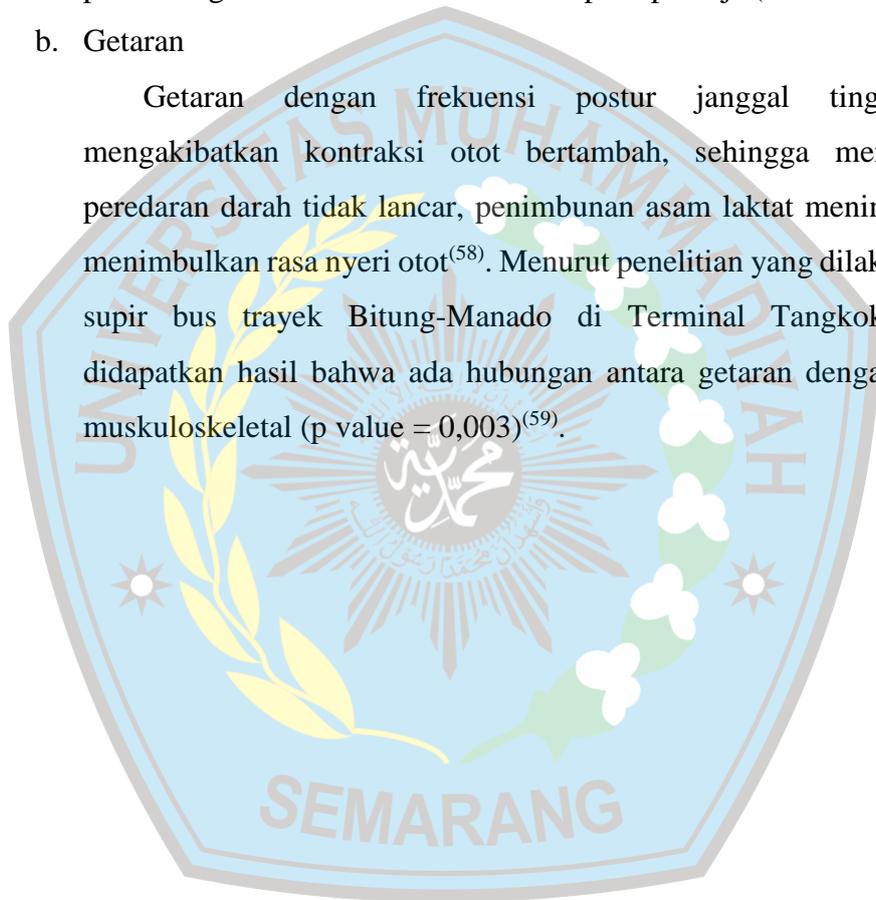
Tekanan panas yang ekstrim menyebabkan efek fisiologis *heat stress* dan *cold stress*⁽⁵⁶⁾. Paparan tekanan panas menyebabkan energi dalam tubuh beradaptasi dengan lingkungan, jika tidak diimbangi dengan suplai energi yang cukup akan menyebabkan suplai oksigen ke otot berkurang yang berakibat peredaran darah kurang lancar, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri di otot. Tekanan panas normal untuk

orang Indonesia yaitu 22,5 – 26 °C dengan kelembapan udara sebesar 40-75%⁽⁵⁶⁾.

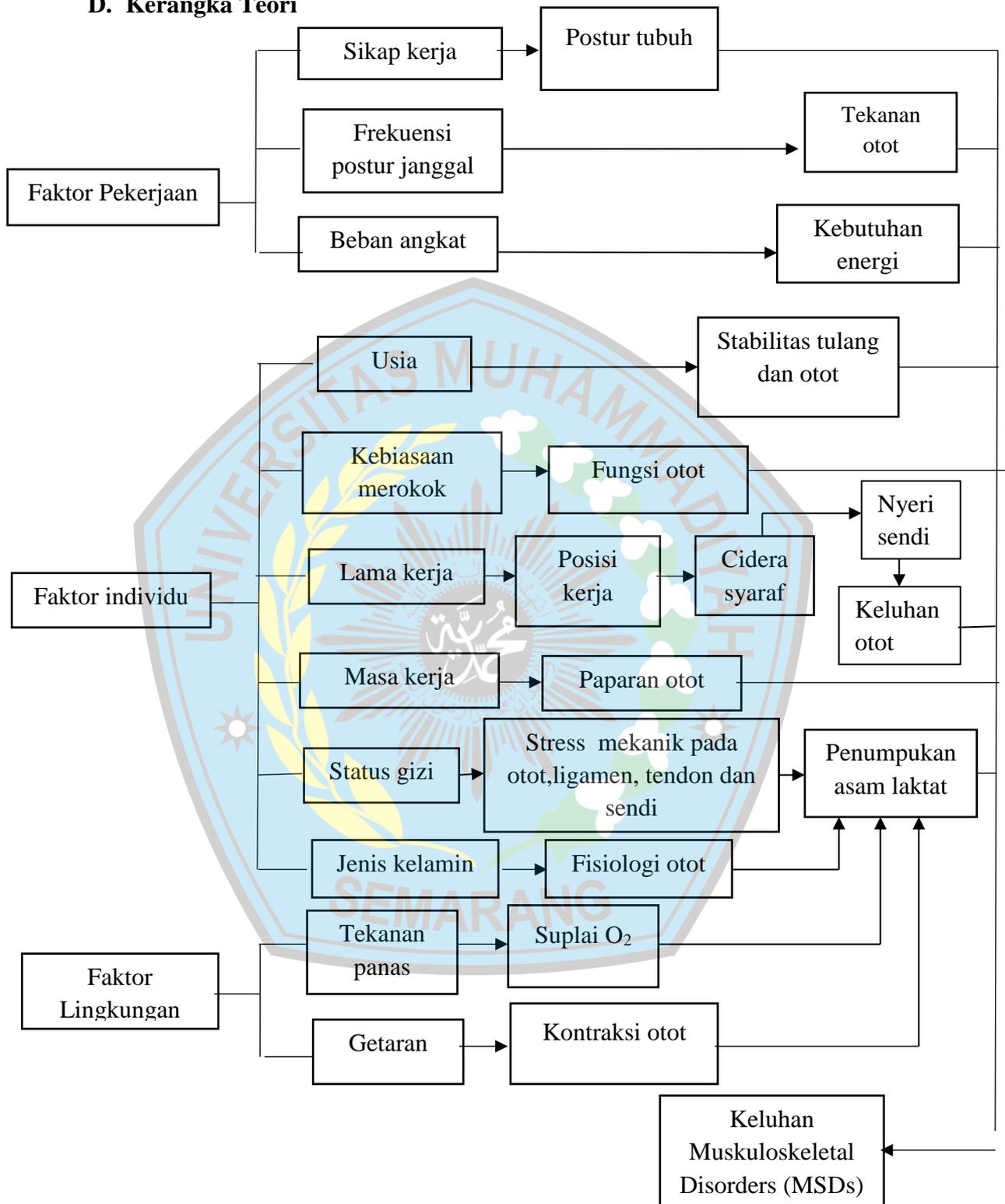
Menurut penelitian pekerja yang bekerja pada tekanan panas dingin (OR 1,6) berisiko lebih rentan terkena *musculoskeletal disorders*⁽⁵⁷⁾. Penelitian serupa dilakukan pada pekerja pengupas kelapa di Kecamatan Kauditan diperoleh hasil tidak terdapat hubungan antara tekanan panas dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja (P value = 0,193)⁽¹³⁾.

b. Getaran

Getaran dengan frekuensi postur janggal tinggi dapat mengakibatkan kontraksi otot bertambah, sehingga menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat yang menimbulkan rasa nyeri otot⁽⁵⁸⁾. Menurut penelitian yang dilakukan pada supir bus trayek Bitung-Manado di Terminal Tangkoko Bitung didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara getaran dengan keluhan muskuloskeletal (p value = 0,003)⁽⁵⁹⁾.



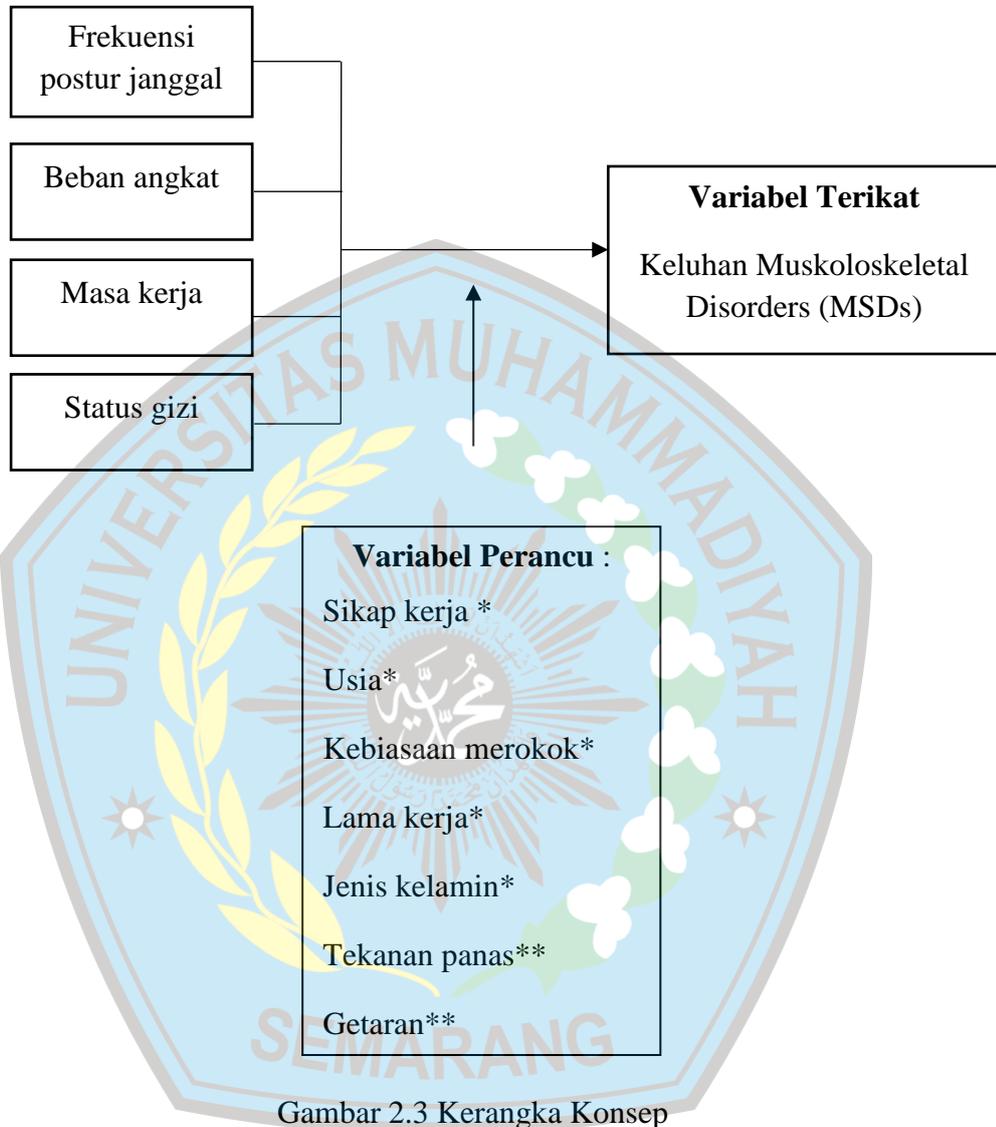
D. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori^{14,15,16,27}

E. Kerangka Konsep

Variabel bebas



Keterangan :

* : diidentifikasi

** : tidak diteliti

F. Hipotesis

1. Ada hubungan antara frekuensi postur janggal dengan keluhan subyektif muskuloskeletal pada pekerja pembuat bakso.
2. Ada hubungan beban angkat dengan keluhan subyektif muskuloskeletal pada pekerja pembuat bakso.
3. Ada hubungan masa kerja dengan keluhan subyektif muskuloskeletal pada pekerja pembuat bakso.
4. Ada hubungan status gizi dengan keluhan subyektif muskuloskeletal pada pekerja pembuat bakso.

