

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Akibat Kerja (PAK)

1. Definisi PAK

Penyakit akibat kerja (PAK) merupakan suatu penyakit yang diderita pekerja dalam hubungan dengan kerja, baik faktor risiko karena kondisi tempat kerja, peralatan kerja, material yang dipakai, proses produksi, cara kerja, limbah perusahaan dan hasil produksi^(2,5). Beberapa penyakit akibat kerja mempunyai penyebab yang berbeda-beda, salah satu penyebabnya dilihat dari faktor pekerjaan⁽²⁶⁾. Penetapan diagnosa suatu penyakit akibat kerja dapat dilakukan saat pemeriksaan kesehatan berkala, yang telah ditetapkan oleh tenaga kesehatan yang kompeten dibidangnya, dengan dasar pemeriksaan klinis dan pemeriksaan kondisi lingkungan kerja⁽⁴⁾.

2. Faktor-faktor Penyebab PAK

Faktor-faktor penyebab PAK dapat disebabkan dalam proses kerja, lingkungan kerja maupun cara kerja. Secara umum faktor penyebab dapat dikelompokkan dalam 5 golongan, yaitu^(4,10):

- a. Golongan fisik : suara (bising), radiasi, suhu (panas/dingin), tekanan yang sangat tinggi, vibrasi, penerangan lampu yang kurang baik.
- b. Golongan kimiawi : bahan kimiawi yang digunakan dalam proses kerja, maupun yang terdapat dalam lingkungan kerja, dapat berbentuk debu, uap, gas, larutan, awan atau kabut.
- c. Golongan biologis : bakteri, virus atau jamur.
- d. Golongan fisiologis : biasanya disebabkan oleh penataan tempat kerja dan cara kerja.
- e. Golongan psikososial : lingkungan kerja yang mengakibatkan stress.

3. Prevalensi PAK

Hasil laporan terkait pelaksanaan kesehatan kerja di 26 Provinsi di Indonesia tahun 2013 bahwa jumlah kasus penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan sebanyak 428.844 kasus⁽⁸⁾. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada 9.482 pekerja di 12 kabupaten atau kota di Indonesia, umumnya gangguan penyakit akibat kerja yang dialami berupa penyakit musculoskeletal (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan saraf (3%) dan gangguan THT (1,5%)⁽⁸⁾.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja di unit spinning I bagian ring frame PT.Pisma Putra tekstil Pekalongan didapatkan hasil sekitar 60.6% frekuensi kapasitas vital paru pekerjaanya mengalami retriksi berat⁽²⁷⁾. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja pembuat batu bata di Kampung Gandaria Kabupaten Bekasi didapatkan hasil ada hubungan antara PAK dengan pekerja pembuat batu bata dengan faktor kimiawi dengan nilai p value = 0,003 ($p < 0,05$) dan OR = 4,857, faktor biologi dengan nilai p value = 0,003 ($p < 0,05$) dan OR = 4,607, dan faktor ergonomic dengan nilai p value = 0,000 ($p < 0,05$) dan OR = 4,857(14). Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja *Handycraft* didapatkan hasil 100% pekerja mengeluh sakit punggung⁽²⁶⁾.

4. Pencegahan PAK

Beberapa pencegahan yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya penyakit akibat kerja^(1,9,30):

- a. Pencegahan primer (*Health Promotion*)
 - 1) Perilaku kesehatan
 - 2) Faktor bahaya di tempat kerja
 - 3) Perilaku kerja yang baik
 - 4) Olahaga
 - 5) Gizi seimbang
- b. Pencegahan sekunder (*Spesific Protection*)
 - 1) Pengendalian melalui perundang-undangan
 - 2) Pengendalian administrative, misal : rotasi kerja

- 3) Pengendalian teknis dan APD
- 4) Pengendalian jalur kesehatan, missal : imunisasi
- c. Pencegahan tersier (*Early Diagnosis and Prompt Treatment*)
 - 1) Pemeriksaan kesehatan pra kerja⁽²⁹⁾
 - 2) Pemeriksaan berkala⁽²⁹⁾
 - 3) Surveilens
 - 4) Pemeriksaan lingkungan secara berkala
 - 5) Pengobatan segera bila ditemukan gangguan pada pekerja
 - 6) Pengendalian segera di tempat kerja

B. Musculoskeletal Disorders(MSDs)

1. Definisi MSDs

Menyelaraskan aspek ergonomi antara mesin dengan pekerja sangat penting dilakukan untuk meminimalkan gangguan fisik dan mental yang dialami oleh pekerja⁽¹⁾. Posisi kerja merupakan salah satu faktor ergonomi yang dapat menimbulkan keluhan *Musculoskeletal Disorders(MSDs)*⁽¹⁾. *Musculoskeletal Disorders(MSDs)* merupakan salah satu gangguan ergonomi yang sering dialami oleh pekerja yang menitikberatkan pada kekuatan dan ketahanan pekerja dalam melakukan pekerjaannya⁽²⁾.

Posisi kerja yang tidak sesuai seperti punggung yang terlalu membungkuk, leher yang mendongak ke atas maupun bawah, dan posisi tidak ergonomis lainnya berisiko menyebabkan gangguan pada otot, tendon maupun saraf yang memicu terjadinya keluhan MSDs^(1,2,9). Gangguan *Musculoskeletal Disorders(MSDs)* yang tidak segera ditangani dengan segera dapat menimbulkan gangguan kronis yang berakibat *temporary* hingga permanen⁽²⁾.

2. Gejala MSDs

Keluhan musculoskeletal dapat ditandai dengan rasa sakit pada anggota tubuh, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gangguan tidur dan rasa terbakar, gemetar, rasa lemas atau kehilangan

daya koordinasi tangan hingga susah untuk digerakan^(30,31). Gangguan *Musculoskeletal* dikelompokkan dalam dua jenis yaitu⁽²⁾:

a. Keluhan sementara (*reversible*)

Keluhan sementara (*reversible*) adalah keluhan yang dirasakan apabila otot menerima beban statis. Keluhan akan hilang saat beban dihilangkan.

b. Keluhan menetap (*persistent*)

Keluhan menetap (*persistent*) adalah keluhan yang bersifat menetap. Keluhan akan tetap dirasakan walaupun beban dihilangkan. Gambaran tentang gejala MSDs dapat dilihat dengan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) yaitu dengan melihat tingkat keluhan sakit dan tidak sakit pada 9 anggota tubuh. Hasil NBM dapat digunakan sebagai tambahan informasi untuk menentukan tingkat dan jenis keluhan otot yang dirasakan oleh para pekerja sehingga dapat dilakukan intervensi lanjutan^(2,5,32).

3. Faktor risiko MSDs

Faktor risiko ergonomi adalah karakteristik pekerja atau lingkungan kerja yang dapat meningkatkan atau memperparah gejala MSDs⁽³³⁾. Faktor-faktor yang mempengaruhi MSDs yaitu :

a. Faktor pekerjaan (*Work Factors*)

Faktor pekerjaan yang bisa menyebabkan terjadinya MSDs, yaitu:

1) Postur tubuh

Postur kerja adalah berbagai posisi dari anggota tubuh pekerja selama aktivitas pekerjaan berdasarkan posisi tubuh dan pergerakan⁽³⁴⁾. Postur tubuh terbagi atas :

a) Postur netral (*Neutral Posture*)

Postur netral adalah postur dimana seluruh bagian tubuh berada pada posisi yang seharusnya dan kontraksi otot tidak berlebihan sehingga bagian organ tubuh, jaringan, saraf dan tulang tidak mengalami kontraksi dan penekanan yang berlebihan⁽³⁰⁾.

b) Postur janggal (*Awkward Posture*)

Postur janggal adalah postur dimana posisi tubuh seperti tungkai, sendi, dan punggung menyimpang dari posisi seharusnya saat melakukan aktivitas yang disebabkan oleh keterbatasan tubuh untuk melawan beban dalam jangka waktu yang lama⁽³⁰⁾. Postur tubuh yang janggal dapat menyebabkan kerusakan mekanik pada otot, ligament dan sendi sehingga menyebabkan rasa sakit pada otot rangka^(1,2,9). Semakin lama bekerja dengan postur yang janggal maka dampak kerusakan otot rangka yang ditimbulkan semakin besar^(30,36).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja panen kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara XIII didapatkan hasil posisi kerja yang dilakukan pekerja panen kelapa sawit di PTPN XIII merupakan posisi kerja yang terlalu membungkuk berisiko menimbulkan MSDs⁽¹⁸⁾.

2) Frekuensi postur janggal

Frekuensi terjadinya postur tubuh yang janggal secara terus menerus mengakibatkan tubuh kekurangan suplai darah, asam laktat yang terakumulasi, inflamasi, dan trauma mekanis^(9,28). Semakin banyak gerakan repetitive dalam suatu aktivitas akan mengakibatkan keluhan otot semakin besar apabila ditambah dengan gaya/beban dan postur janggal^(1,2,9). Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja pembuat tempe di Kelurahan Bandung rejo Kabupaten Demak didapatkan hasil bahwa ada hubungan gerakan repetitive dengan keluhan MSDs⁽²⁵⁾.

3) Durasi

Durasi adalah jumlah waktu terpajan faktor risiko. Semakin besar pajanan durasi pada faktor risiko maka semakin besar pula tingkat risikonya⁽²⁾. Klasifikasi durasi, yaitu :

- (a) Durasi singkat : <1 jam/hari
- (b) Durasi sedang : 1-2 jam/hari

(c) Durasi lama : >2 jam

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja pengemudi travel didapatkan hasil bahwa pengemudi travel yang bekerja lebih dari 2 jam/hari merasakan pegal dan sakit pada bagian punggung dan leher⁽³⁶⁾.

4) Beban angkat

Gaya adalah usaha yang dibutuhkan untuk melakukan gerakan. Pekerjaan dengan menggunakan tenaga yang besar akan memberikan beban yang besar juga pada otot, ligament, sendi dan tendon. Beban maksimum yang diperbolehkan seseorang untuk diangkat adalah 23-25kg⁽¹⁾. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja pembuat wajan di Kelurahan Cepogo Boyolali didapatkan hasil bahwa terdapat keluhan di tangan kiri karena menahan wajan yang sedang ditempa⁽¹²⁾.

5) Getaran

Getaran adalah gerakan bolak-balik yang ada di sekitar titik keseimbangan yang sangat dipengaruhi oleh energy yang diberikan⁽³⁷⁾. Getaran dapat menyebabkan kontraksi otot meningkat yang menyebabkan tubuh kekurangan suplai darah, asam laktat yang terakumulasi, inflamasi, dan trauma mekanis^(9,28). Getaran berpotensi menimbulkan keluhan LBP ketika seseorang menghabiskan waktu lebih banyak di kendaraan⁽³⁸⁾. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja supir bus trayek Bitung-Manado didapatkan hasil ada hubungan antara getaran dengan keluhan musculoskeletal (p value=0,003)⁽³⁹⁾.

6) Tekanan panas

Temperatur yang rendah maupun tinggi dapat menyebabkan kontraksi otot meningkat yang menyebabkan tubuh kekurangan suplai darah, asam laktat yang terakumulasi, inflamasi, dan trauma mekanis yang dapat mengakibatkan ataupun memperparah terjadinya keluhan MSDs^(9,28). Berdasarkan

penelitian yang dilakukan pada pekerjapengupas kelapa di Kecamatan Kauditan didapatkan hasil bahwa suhu lingkungan tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan MSDs (p value = 0,193)⁽⁴⁰⁾.

b. Faktor individu (*Personal Factors*)

Faktor individu adalah karakteristik individu yang dapat mengakibatkan keluhan MSDs. Faktor individu yang bisa menyebabkan terjadinya MSDs, yaitu :

1) Umur

Pertambahan umur menyebabkan penurunan fungsi tendon, otot, ligament, dan sendi yang akan meningkatkan stress mekanik sehingga mengakibatkan terjadinya keluhan MSDs⁽⁴⁾. Meningkatnya usia, tulang akan mengalami degenerasi saat seseorang berusia 30 tahun⁽³⁴⁾. Umumnya keluhan otot mulai dirasakan pada usia 25-65 tahun. Keluhan pertama akan dirasakan sekitar usia 35 tahun dan akan terus meningkat dengan bertambahnya umur^(9,10).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja mekanik bengkel sepeda motor X di Semarang didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara umur dengan keluhan MSDs⁽¹⁵⁾. Meningkatnya umur akan terjadi degenerasi pada tulang berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, pengurangan cairan sehingga hal tersebut menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi berkurang⁽³⁴⁾.

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin sangat mempengaruhi risiko keluhan MSDs. Secara umum wanita hanya mempunyai kekuatan fisik 2/3 dari kemampuan fisik atau kekuatan otot laki-laki. Kekuatan otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria⁽⁴¹⁾. Berdasarkan penelitian sebelumnya didapatkan hasil bahwa wanita memiliki potensi berisiko 2 kali mengalami LBP⁽⁴²⁾. Hal ini terjadi

karena secara fisiologis kemampuan otot wanita memang lebih rendah dari pada pria.

3) Masa kerja

Masa kerja adalah sesuatu yang berkaitan dengan lamanya seseorang bekerja disuatu perusahaan dihitung mulai dari pertama masuk hingga sekarang masih bekerja pada tempat yang sama⁽⁴³⁾. Semakin lama masa kerja seseorang maka semakin tinggi risiko terjadinya keluhan MSDs. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerjadi Bagian Finishing Unit Coating PT. Pura Barutama Kudus didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara kejadian MSDs dengan masa kerja (pvalue = 0,015)⁽⁴⁴⁾.

4) Indeks Masa Tubuh (IMT)

Kesesuaian antropometri pekerja terhadap alat akan mempengaruhi sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas kerja⁽⁴³⁾. Nilai IMT didapatkan dari hasil berat badan dalam kilogram (kg) dibagi dengan kuadrat dari tinggi dalam meter(m²)⁽⁴⁵⁾.

Tabel 2.1 Kategori Indeks Masa Tubuh (IMT)⁽⁴⁶⁾

Kategori	IMT	
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17.0
	Kekurangan berat badan tingkat berat	17.0-18.5
Normal		>18.5-25.0
	Kelebihan berat badan tingkat ringan	>25.0-27.0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27.0

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja pengemudi travel didapatkan hasil bahwa 90.4% orang pengemudi travel memiliki indeks masa tubuh >25 dan merasakan keluhan MSDs⁽³⁶⁾.

5) Kebiasaan Olahraga

Kebiasaan olahraga dapat melatih kerja fungsi-fungsi otot⁽²⁾. Pada saat berolahraga ada tiga hal yang perlu diperhatikan yaitu frekuensi, intensitas dan durasi^(5,28,34,41,43). Frekuensi adalah berapa kali dalam seminggu olahraga yang dilakukan agar memberi efek^(5,30). Frekuensi olahraga yang baik jika dalam seminggu dilakukan sebanyak tiga kali^(5,42). Intensitas adalah keras atau ringannya sebuah olahraga. Intensitas dapat dihitung melalui denyut nadi dalam semenit ketika melakukan olahraga⁽³⁵⁾. Durasi yang baik dalam berolahraga adalah 45-60 menit^(40,42). Semakin rutin seseorang berolahraga maka semakin banyak darah yang dialirkan sehingga semakin banyak pula oksigen yang dapat didistribusikan ke seluruh tubuh⁽⁹⁾.

6) Kebiasaan merokok

Meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Risiko meningkat 20% ketika seseorang menghabiskan 10 batang per harinya. Kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas vital paru yang mana dapat menyebabkan tubuh kekurangan suplai darah, asam laktat yang terakumulasi, inflamasi, dan trauma mekanis yang dapat mengakibatkan ataupun memperparah terjadinya keluhan MSDs^(9,28). Berdasarkan penelitian sebelumnya didapatkan hasil bahwa ada hubungan positif antara kebiasaan merokok dengan terjadinya *spondylogenic low back pain*⁽²⁰⁾.

4. Mengukur keluhan MSDs

Evaluasi ergonomi yang dapat digunakan untuk mengetahui risiko keluhan MSDs yaitu :

a. Lembar Periksa

Lembar periksa adalah alat ukur ergonomic yang digunakan untuk mengetahui sumber keluhan otot melalui daftar pertanyaan⁽²⁾. Daftar pertanyaan dibagi atas dua yaitu pertanyaan yang bersifat umum dan khusus. Pertanyaan umum seperti tingkat beban kerja, kondisi lingkungan, waktu dan sikap kerja. Sedangkan pertanyaan khusus seperti berat badan, jenis pekerjaan dan frekuensi kerja. Lembar periksa lebih dianjurkan untuk studi pendahuluan⁽²⁸⁾.

b. *Nordic Body Map* (NBM)

NBM dapat digunakan untuk melihat bagian-bagian tubuh yang mengalami keluhan dan mengetahui tingkat keluhan yang dirasakan penderita. Kelemahan dari NBM adalah dapat menyebabkan bias karena kurang teliti. Sebaiknya dalam pengukuran menggunakan NBM pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah aktivitas^(2,43).

c. Model Fisik

Beban kerja yang berlebihan dapat menimbulkan keluhan MSDs. Tingkat beban kerja dapat dilihat berdasarkan denyut nadi, kapasitas vital paru dan konsumsi O₂. Apabila beban kerja lebih besar daripada kapasitas kerja maka akan menyebabkan keluhan MSDs semakin meningkat⁽²⁾.

d. Pengamatan Monitor

Monitor yang digunakan terdiri dari sensor mekanik yang dipasang di bagian tubuh yang akan diamati. Alat ini mengukur aktifitas fisik meliputi kecepatan, percepatan dan posisi kerja. Kelebihan dari alat ini adalah dapat dengan cepat memperkirakan keluhan risiko MSDs dan solusi ergonomi yang tepat⁽²⁾.

C. Metode Penilaian Risiko Ergonomi

1. *Baseline Risk Identification of Ergonomic Factor (BRIEF) Survey*

The Brief Survey merupakan salah satu metode penilaian ergonomi yang menitikberatkan pada frekuensi, durasi, beban dan postur tubuh untuk mengidentifikasi bahaya ergonomi yang diterima oleh pekerja sehari-hari dengan menggunakan sistem rating^(1,2). Metode *The Brief Survey* menggunakan tiga langkah dalam penilaiannya yaitu penilaian faktor risiko ergonomi di lingkungan kerja, survey gejala dan hasil pemeriksaan medis^(2,35). *The Brief Survey* digunakan untuk menganalisis sembilan bagian tubuh seperti tangan dan pergelangan tangan kiri, bahu kiri, siku kiri, leher, punggung, tangan dan pergelangan tangan kanan, bahu kanan, siku kanan, dan kaki terhadap risiko MSDs^(1,2).

Tabel 2.2 Form *The Brief Survey*⁽¹⁾



NO	KRITERIA	TANGAN DAN PERGELANGAN	SIKU	BAHU	LEHER	PUNGGUNG	KAKI
1	SIKAP / POSTUR	 Flexed $\geq 45^\circ$  Extended $\geq 45^\circ$  Ulnar Deviation  Radial Deviation	 Rotated Forearm  Fully Extended $\geq 135^\circ$	 Arm Behind Body  Arm Raised $\geq 45^\circ$  Shoulders Slumped	 Flexed $\geq 30^\circ$  Extended  Sideways  Twisted $\geq 20^\circ$	 Flexed $\geq 20^\circ$  Sideways  Twisted  Unsupported  Extended	 Squat $\leq 45^\circ$  Kneel  Unsupported
2	KEKUATAN	Jepitan jari atau tekanan jari > 4.5 kg Mengaggeggam > 4.5 kg	Beban > 4.5 kg Kiri Kanan	Beban > 4.5 kg Kiri Kanan	Beban > 0.9 kg	Beban > 11.3 kg	Mengayuh > 4.5 kg
	LAMA / DURASI	> 10 detik	> 10 detik	> 10 detik	> 10 detik	> 10 detik	$> 30\%$ waktu kerja
	FREKUENSI	> 30 kali per menit	> 2 kali per menit	> 2 kali per menit	> 2 kali per menit	> 2 kali per menit	> 2 kali per menit
	SKOR	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan			
	TINGKAT RISIKO						

2. Kelebihan dan kekurangan BRIEF Survey

Kelebihan BRIEF Survey, yaitu^(2,35) :

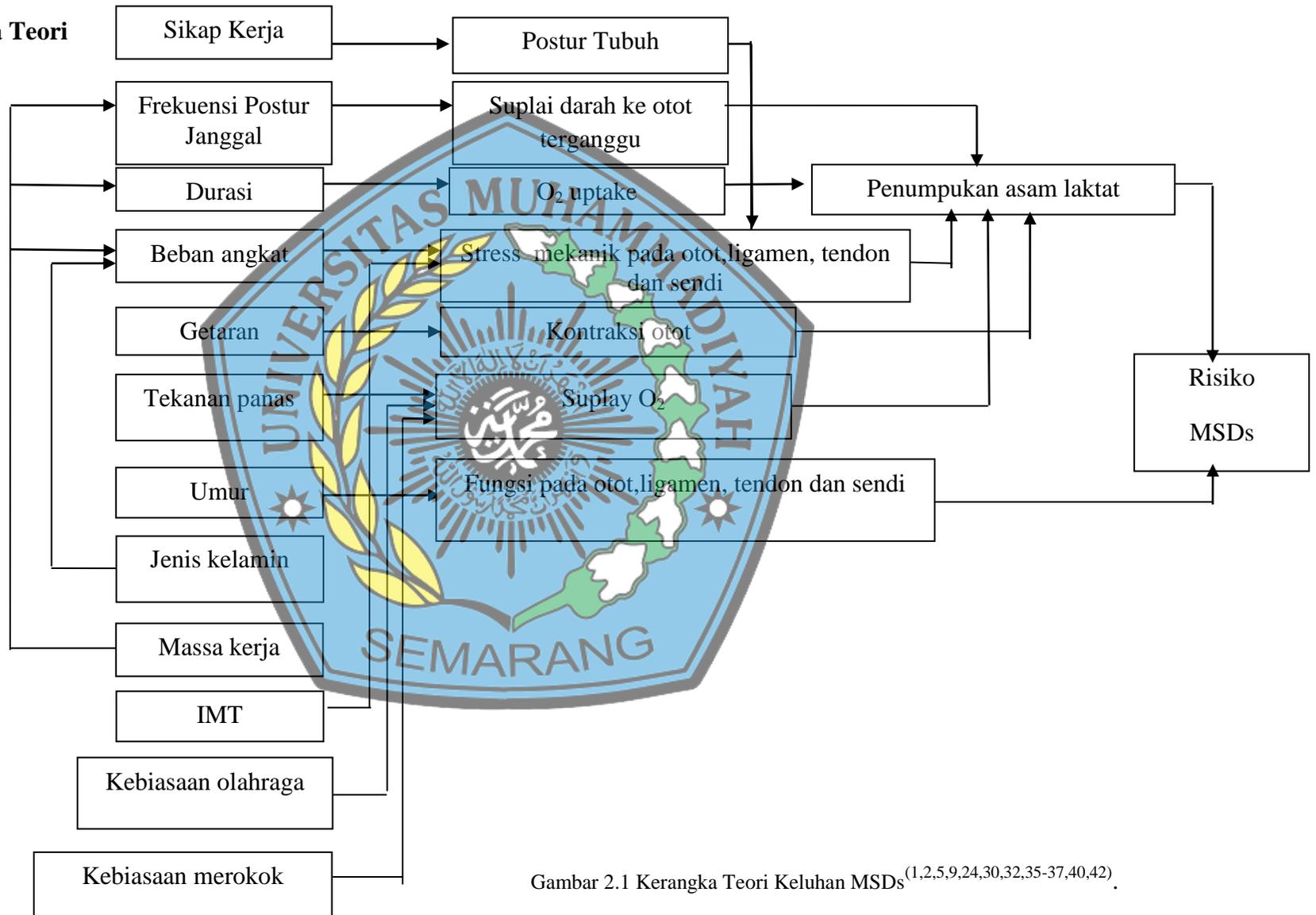
- a. Dapat mengkaji sembilan anggota tubuh.
- b. Dapat menentukan risiko terhadap MSDs.
- c. Dapat menentukan bagian tubuh yang memiliki beban paling besar.
- d. Sebagai skrening awal keluhan MSDs.
- e. Tidak memerlukan ahli ergonomi dalam melakukan penilaian.
- f. Hasil yang diperoleh lebih akurat karena berdasarkan survey gejala dan hasil pemeriksaan kesehatan.

Kekurangan BRIEF Survey, yaitu^(2,35) :

- a. Hanya dapat mengetahui skor berdasarkan bagian tubuh yang dinilai.
- b. Banyak faktor yang harus dikaji.
- c. Tidak dapat digunakan untuk *manual handling*.
- d. Membutuhkan waktu pengamatan yang cukup lama.
- e. Membutuhkan data yang banyak sehingga tidak mudah untuk digunakan pada semua sektor industri seperti sektor informal.



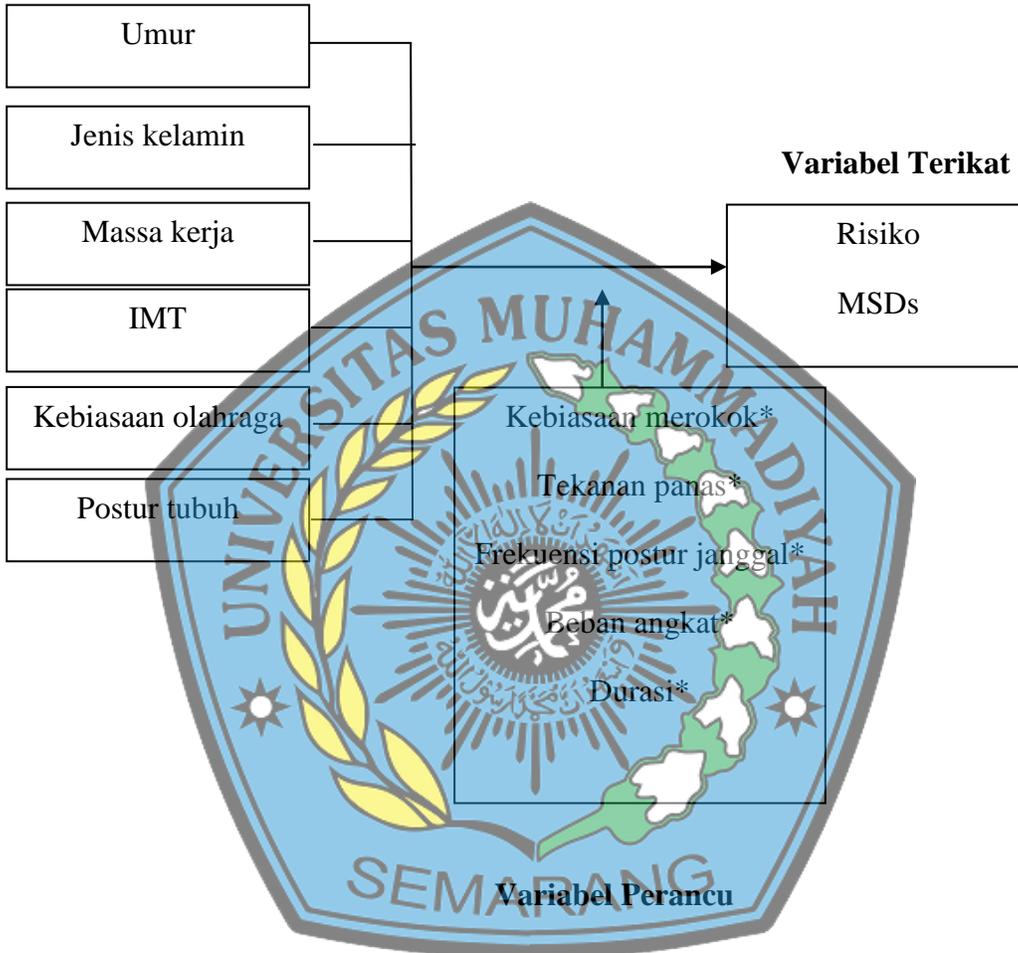
D. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori Keluhan MSDs^(1,2,5,9,24,30,32,35-37,40,42).

E. Kerangka Konsep

Variabel Bebas



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

Keterangan :

* : diidentifikasi

F. Hipotesis

1. Ada hubungan umur dengan risiko MSDs
2. Ada hubungan jenis kelamin dengan risiko MSDs
3. Ada hubungan masa kerja dengan risiko MSDs
4. Ada hubungan Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan risiko MSDs
5. Ada hubungan kebiasaan olahraga dengan risiko MSDs
6. Ada hubungan postur tubuh dengan risiko MSDs

