BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Beban Kerja

1. Pengertian Beban Kerja

Beban kerja adalah beban yang diterima ketika bekerja dengan rata-rata frekuensi kegiatan dalam waktu tertentu. Beban kerja merupakan suatu aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan dengan menggunakan tenaga fisik (otot) dan mental (otak). Beban kerja yang diberikan pada pekerja harus disesuaikan dengan kemampuan fisik maupun psikis pekerjanya sehingga tidak dapat mempengaruhi kondisi Kesehatan pekerja tersebut (Setyawati, 2010). Beban kerja merupakan ukuran dari keterbatasan kemampuan atau kapasitas tubuh manusia yang dibutuhkan untuk melakukan kerja tertentu (Purbasari dan Purnomo, 2019). Idealnya, beban kerja yang diterima oleh seorang pekerja sesuai dengan kemampuannya. Sejumlah dampak buruk dapat terjadi jika beban suatu pekerjaan telah melampaui kapasitas fisik dan mental yang dimiliki pekerja, diantaranya yaitu kelelahan kerja dan gangguan terhadap kesehatan pekerja (Nina Saparina Yuliani et al., 2021).

Menghitung dan memprediksi pengaruh beban kerja terhadap munculnya penyakit kelelahan otot (*Musculoskeletal Disorders/* MSDs) memerlukan pendekanan ergonomic dan statistic. Semakin besar beban kerja yang tidak proposional dengan kapasitas pekerja semakin tinggi resiko kelahan dan MSD nya.

2. Jenis Beban Kerja

a. Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik adalah beban kerja yang menggunakan energi fisik otot sebagai sumber tenaga utama untuk dijadikan tolak ukur penentu berat atau ringannya pekerjaan. Kerja fisik mempengaruhi perubahan fungsi pada system tubuh yang dideteksi dari konsumsi oksigen, denyut nadi, suhu tubuh, konsentrasi asam laktat dalam darah, hingga penguapan. (Handika Setyaning et al., 2020).

Kemampuan kerja tubuh manusia berbeda antara satu individu pekerja dengan individu pekerja lainnya, karena sangat tergantung pada tingkat keterampilan, kesegaran jasmani, keadaan gizi, jenis kelamin, usia dan ukuran tubuh manusia (Tarwaka dkk., 2004)

b. Beban Kerja Mental/*Mental Workload*

Selain aktivitas fisik pekerja juga melakukan aktivitas mental secara bersamaan, karena keduanya dilakukan secara bersama. Setiap aktivitas mental selalu melibatkan unsur presepsi, interpretasi dan proses mental dari suatu informasi yang diterima oleh organ sensoris untuk diambil keputusan atau proses mengingat informasi yang lampau, yang menjadi masalah pada manusia adalah kemampuan untuk memanggil Kembali atau mengingat informasi yang disimpan (Tarwaka dkk., 2004). Aktivitas mental yang berlebihan dapat menyebabkan kelelahan pada otak dan berdampak pada turunnya respon fisik seseorang (Nina Saparina Yuliani et al., 2021).

3. Faktor Beban Kerja Fisik

Faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja fisik, yaitu (Safira Dina & Nurdiawati, 2020):

a. Faktor internal

Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri akibat dari reaksi beban kerja eksternal yang berpotensi sebagai stressor. Adapun faktor internal, yaitu:

1) Faktor somatis, meliputi:

a) Jenis kelamin

Jenis kelamis mempengaruhi kapasitas fisik karena secara biologis, laki-laki cenderung memiliki kekuatan otot dan daya tahan fisik yang lebih besar daripada perempuan. Laki-laki mampu melakukan pekerjaan berat dalam jangka waktu yang lama daripada perempuan.

b) Usia

Usia berkaitan dengan perubahan fisiologis yang dimana pada usia 18-40 tahun kemampuan fisik seseorang bekerja secara optimal. Namun, seirig bertambahnya usia fungsi organ tubuh berkurang, kekuatan fisik menurun, dan pekerja lebih mudah mengaami kelelahan dan rentan terkena penyakit akibat kerja.

c) Kondisi Kesehatan

Kondisi Kesehatan dan Riwayat penyakit kronis sangat menentukan kapasitas kerja. Pekerja dengan kondisi kesehatan yang prima (dapat dilihat dari jumlah intensitas tidak masuk kerja dengan alasan sakit) mampu menanggung beban kerja berat, sebaliknya jika memiliki penyakit salah satunya seperti, penyakit jantung, sesak nafas, dan gangguan musculoskeletal akan sangat mudah lelah

d) Status gizi

Status gizi juga mempengaruhi energi dan dayatahan tubuh selama bekerja. Pekerja dengan status gizi baik mampu menangani beban kerja fisik berat dan dapat cepat pulih dari kelelahan, sementara gizi kurang akan membuat cepat lelah dan tidak bisa fokus saat bekerja.

2) Faktor psikis, meliputi:

a) Motivasi

Motivasu berperan dalam semangat menyelesaikan pekerjaan. Seseorang dengan motivasi yang tinggi cenderung lebih mampu mengatasi beban kerja berat karena ada dorongan internal untuk mencapai tujuan.

b) Persepsi

Persepsi adalah bagaimana individu menilai dan memaknai tuntutan kerja. Persepsi positif membuat beban kerja terasa lebih ringan, dan sebaliknya jika presepsi negative maka akan membuat individu lebih cepat lelah dan stress, walaupun beban kerjanya sama.

c) Kepercayaan, Keinginan, dan Kepuasan

Kepercayaan diri, keinginan untuk berhasil, dan tingkat kepuasan kerja berpengaruh terhadap beban kerja. Individu yang percaya diri dan puas akan pekerjaan lebih tahan terhadap beban, dan tidak mudah mengalami kelelahan dan stress.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tubuh seseorang, seperti (Hartadi, 2020):

1) Tugas, merupakan suatu pekerjaan yang dilakukan baik secara fisik maupun mental. Tugas yang bersifat fisik berupa stasiun kerja, tata ruang, lingkungan kerja, cara kerja, dan beban yang diangkat. Sedangkan tugas yang bersifat mental meliputi tanggung jawab, tingkat kesulitan pekerjaan, dan emosi.
2) Organisasi kerja, organisasi dapat mempengaruhi beban kerja seseorang seperti, lamanya waktu kerja, lama waktu istirahat, shift kerja, system gaji, struktur oranisasi, hingga pelimpahan tugas dan wewenang.
3) Lingkungan kerja, adapun lingkungan kerja meliputi:
    a) Lingkungan kerja fisik seperti suhu, kelembapan udara, pencahayaan, kebisingan, dan getaran.
    b) Lingkungan kerja biologis seperti bakteri, virus, parasite, jamur, dll.
    c) Lingkungan kerja kimiawi seperti debu, gas pencemar udara, uap logam, dll

d) Lingkungan kerja psikologis seperti penempatan tenaga kerja, hubungan antara atasan dan bawahan, hubungan antar sesame rekan kerja, pekerjaan dengan kerluarga, dan pekerjaan dengan lingkungan sosial yang mempengaruhi kinerja.

4. Dampak Beban Kerja Fisik

Beban kerja yang sangat berlebihan bisa mengakibatkan mental & fisik lelah, misalnya gangguan pencernaan, sakit kepala, serta mudah tersinggung, bisa muncul akibat beban kerja yang sangat berat. Pekerjaan dengan kekurangan tugas atau aktivitas dapat menyebabkan kebosanan dan kurangnya fokus, meningkatkan risiko kecelakaan, serta menurunkan kinerja pekerja. Peningkatan target perusahaan dapat memperparah beban kerja pekerja secara keseluruhan. Adapun dampak beban kerja fisik, yaitu (Safira Dina & Nurdiawati, 2020):

a. Kelelahan fisik

Beban kerja fisik yang berlebihan menyebabkan kelelahan otot jika berlanjut akan mengurangi kemampuan kerja dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Kelelahan ini diakibatkan oleh penggunaan energi otot yang besar dan kontraksi otot berulang sehingga mempercepat timbulnya kelelahan.

b. Gangguan fisiologis

Beban kerja fisik yang tinggi dapat menyebabkan perubahan fungsi tubuh seperti peningkatan denyut jantung, konsumsi oksigen yang berlebih, temperature tubuh yang meningkat, serta kenaikan kadar asam laktat dalam darah yang menyebakan kelelahan otot dan nyeri.

c. Risiko *muskuloskeletas disoerders* (MSDs)

Aktivitas fisik berat dan berulang dapat memicu gangguan musculoskeletal seperti nyeri punggung, bahu, dan anggota gerak lainnya. Jika tidak ditangani dengan baik, kondisi ini bisa menjadi kronis dan menurunkan kualitas hidup pekerja.

d. Penurunan produktivitas

Kelelahan dan gangguan Kesehatan akibat beban kerja fisik dapat menyebabkan penurunan produktivitas kerja, meningkatnya absensi, serta menurunya motivasi dan kepuasan kerja.

e. Dampak psikologis

Beban kerja fisik yang berat jga mempengaruhi kondisi mental, menimbulkan stress, rasa tidak nyaman, dan kelelahan psikologis yang berpotensi menyebablan gangguan emosional dan menurunkan kinerja.

f. Risiko cedera kerja

Intensitas kerja yang melebihi batas kemampuan fisik meningkatkan risiko kecelakaan dan cedera, terutama pada pekerjaan yang memerlukan tenaga besar atau postur yang tidak ergonomis.

B. Pengkuran Cardiovascular Load

Cardiovascular Load (CVL) adalah metode pengukuran beban kerja fisik yang dapat diukur dengan menghitung denyut nadi. Denyut nadi sering digunakan sebagai salah satu indikator untuk menilai berat ringannya beban kerja seseorang. Perbandingan denyut nadi sebelum dan sesudah aktivitas dapat membantu dalam mengidentifikasi tingkat beban kerja fisik yang dialami seseorang selama aktivitas (Suryadi et al., 2023). Alat untuk mengukur denyut nadi dengan menggunakan oxmeter atau stopwatch jika tidak ada dengan menghitung 10 denyut *Cardiovascular Load* (%CVL) dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$\%CVL = \frac{100 \times (Denyut\ nadi\ kerja - Denyut\ nadi\ istirahat)}{Denyut\ nadi\ maksimal - Denyut\ nadi\ istirahat}$$

Denyut nadi maksimal (DNmax), untuk denyut nadi masksimal dihitung sesuai dengan jenis kelamin, perempuan (200-usia) dan laki-laki (220-usia). Hasil perhitungan %CVL tersebut kemudian dibandigkan dengan klasifikasi berikut

Tabel 1 Klasifikasi %CVL

(%CVL)	Klasifikasi
< 30%	Tidak terjadi kelelahan
30% - < 60%	Diperlukan perbaikan
60% - < 80%	Kerja dalam waktu yang singkat
80% - < 100%	Diperlukan Tindakan segera
>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

Sumber: Tarwaka, 2015

C. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

1. Pengertian *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) menurut WHO adalah gangguan pada struktur skeletal yang meliputi tulang, sendi, otot, ligament, tendon, saraf, dan pembuluh darah. MSDs ditandai dengan adanya rasa nyeri dan keterbatasan mobilisasi yang dapat mempengaruhi kemampuan seseorang untuk bekerja. MSDs dapat menyebabkan keluhan dari yang ringan hingga berat dan berdampak pada penurunan produktivitas hingga kualitas kerja. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau gangguan musculoskeletal merupakan keluhan yang dirasakan oleh seseorang pada bagian otot rangka keluhan yang dirasakan bertahap yakni, dari keluhan yang sangat ringan hingga sangat sakit, keluhan berupa kerusakan pada ligament, sendi, dan tendon dapat terjadi apabila otot menerima beban statis dalam waktu yang lama secara berulang (Rahmah & Herbawani K, 2022). MSDs terjadi karena berbagai factor seperti aktivitas fisik berlebih, Gerakan berulang, keseimbangan antara aktivitas fisik dan istirahat yang buruk, dan postur tubuh yang tidak ergonomic.

2. Jenis-jenis *Musculoskeletal Disorders*

Studi mengenai MSDs menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikelukan adalah otot rangka yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tagan, jari, punggung, pinggang, dan otot-otot bagian bawah. Secara

garis besar keluhan otot dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu (Tarwaka, 2010):

a. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun keluhan akan hilang jika pemberian beban dihentikan.
b. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, meskipun pemberian beban kerja dihentikan namun rasa sakit pada otot masih terus berjalan.

Menurut Levy et al, 2005 dalam Handayani, 2011, terdapat beberapa jenis MSDs, yaitu (Rusli et al., n.d.):

a. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS), yaitu gangguan tekanan pada saraf yang mempengaruhi saraf tengah yang dimana salah satu dari tiga saraf yang menyuplai tangan dengan kemampuan sensorik dan motoric. CTS pada pergelangan tangan merupakan terowongan yang terbentuk oleh carpal, tulang pada tiga sisi, dan ligament yang melintang.
b. *Hand-Arm Vibration Syndrome* (HAVS), yaitu gangguan pada pembuluh darah dan saraf pada jari yang disebabkan oleh getaran alat atau permukaan benda yang bergetar dan menyebar langsung ke tangan. Disebut juga sebagai getaran yang menyebabkan *white finger, traumatic vasopatic disease.*
c. *Low Back Pain* (LBP), yaitu kondisi patologis yang mempengaruhi tulang, tendon, saraf, ligament, *intervertebral disc* dari lumbar spine (tulang belakang).
d. *Peripheral Nerve Entrapment Syndrome,* yaitu penjepitan saraf sensorik, motoric, dan autonomic pada tangan atau kaki.
e. *Peripheral Neuropathy,* yaitu gejala awal yang tersembunyi dan mengalami ketidakmampuan dalam menerima sensasi seperti nyeri, kesemutan, hingga rasa terbakar.
f. *Tendinitis* dan *Tenosinovitis, Tendinitis,* yaitu peradangan pada tendon, jaringan ikat yang menghubungkan otot dan tulang.

Tenosinovitis, yaitu peradangan pada selubung tendon, jaringan ikat yang melindungi tendon (tali penghubung otot dan tulang).

3. Faktor Munculnya *Musculoskeletal Disorders*

Menurut Suma'mur, 1996. Faktor prnyebab keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang terlalu berlebihan akibat pembebanan kerja yang terlalu Panjang dengan durasi yang lama. Keluhan otot kemungkinan tidak akan terjadi jika konstraksi otot berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum, namun apabila konstraksi otot melebihi 20% maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat konstraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan mengakibatkan terjadinya penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbunlnya rasa nyeri otot.

Factor risiko gangguan *muculoskeletal disorders* dibagi menjadi 2, yaitu (Aprianto et al., 2021):

a. Faktor individu

1) Usia

Usia menjadi salah satu factor risiko MSDs. Gangguan ini dirasakan pada pekerja dengan rentang usia 25-65 tahun. Usia erat hubungannya dengan masalah otot skeletal. Pekerja yang berusia ≥38 tahun memiliki peluang yang tinggi terhadap kejadian MSDs. Semakin bertambahnya usia maka semakin banyak juga keluhan otot yang dirasakan.

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin berkaitan pada kekuatan otot antara laki-laki dan perempuan. laki-laki memiliki energi lebih banyak dibandingkan perempuan, sedangkan perempuan memiliki kekuatan fisik sekitar 2/3 dari kekuatan laki-laki. perempuan pada umumnya jarang menggunakan tenaga fisik didalam aktivitasnya sering kali mengeluh nyeri punggung nyeri pinggul, dan keluhan lainnya. Maka dari itu perempuan memiliki tingkat

gangguan *muskuloskeletas* yang lebih tinggi dibandinkan laki-laki

3) Psikososial

Factor psikososial terjadi karena adanya desakan yang cukup banyak di lingkungan kerja. Desakan lingungan kerja yang sangat tinggi memiliki ancaman lebih besar terjadinya MSDs. Desakan pada tempat kerja jika terjadi secara terus menerus akan mengakibatkan tegangan otot pada pekerja sehingga timbul risiko penyakit MSDs.

b. Faktor pekerjaan

1) Beban kerja

Beban kerja menjadi risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal* karena beban kerja yang berlebihan dapat menyebabkan konstraksi otot dan dapat berisiko munculnya rasa nyeri pada tulang belakang. Beban kerja yang berkaitan dengan *musculoskeletal* terjadi jika beban kerja menimbulkan kontraksi otot yang tinggi karena adanya beban yang besar, waktu yang lama, dan frekuensi yang sering.

2) Masa kerja

Masa kerja menjadi faktor karena masa kerja menjadi salah satu indicator tingkat keterpaparan seseorang di tempat kerja. Pekerja yang bekerja lama dengan memiliki beban kerja berat dapat menimbulkan sakit dan nyeri otot karena terbebani secara terus menerus. MSDs tidak timbul dengan cepat tetapi ganguan Kesehatan jangka Panjang yang melalui proses bertahap dalam perubahannya dan dapat berakibat pada ketidaknyamanan. Pengalaman kerja dengan masa kerja >5 tahun memiliki kemungkinan lebih besar mengalami nyeri otot kronis dibandingkan mereka yang baru bekerja dengan masa kerja <5 tahun.

3) Postur kerja

Postur kerja merupakan sikap tubuh pekerja dalam melakukan pekerjaan. Postur kerja yang mengakibatkan terjadinya MSDs adalah postur kerja yang tidak tepat dan dilakukan secara terus menerus dengan waktu yang lama. Postur kerja yang tidak tepat akan memungkinkan terjadninya risiko MSDs pada tulang belakang, leher, tangan, dan lumbar. Postur kerja secara ergonomic, yaitu:

a) Postur netral, yaitu posisi tubuh saat bekerja tidak terjadi konstraksi atau gerakan otot yang berlebihan, tidak adanya pusat gravitasi, dan setiap bagian tubuh berada diposisi yang sesuai dengan anatomi tubuh.
b) Postur janggal, yaitu postur tubuh saat bekerja menyimpang dari posisi netral pada saat beraktivitas, dimana membatasi kemampuan tubuh saat menhan beban dalam kurun waktu yang lama.

Postur kerja berdasarkan pergerakan dibedakan menjadi 2, yaitu:

a) Postur statis, yang dimana hanya sedikit anggota tubuh yang bergerak. Selama posisi statis atau diam dalam waktu lama dapat mengakibatkan otot berkontraksi yang dapat menimbulkan tekanan pada setiap bagian tubuh.
b) Postur dinamis, yaitu posisi tubuh yang melibatkan seluruh anggota tubuh bergerak. Gerakan ini dapat membantu mencegah masalah postur statis tetapi gerakan yang dilakukan secara berlebihan dapat memnyebabkan gangguan kesehatan.

4) Iklim kerja

Iklim kerja dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pekerja serta berpengaruh terhadap kapasitas dan produktivitas kerja. Lingkungan kerja yang memiliki suhu tinggi dapat memicu suhu tubuh pekeja naik yang mengakibatkan

hipotalamus merangsang kelenjar keringat keluar dan kadar natrium dalam tubuh berkurang. Pada saat kadar natrium berkurang maka sinya saraf akan menyusut dan menimbulkan kram otot serta kedutan (Khofiyya Nidaan et al., 2019).

5) Durasi kerja

Durasi kerja yaitu lamanya menjalankan pekerjaan selama di tempat kerja. Durasi kerja yang lama dapat menyebabkan risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal* karena lama paparan terhadap aktvitas fisik yang menekan system *musculoskeletal* menyebabkan kelelahan otot, nyeri, dan ketidakseimbangan otot yang asimetris. Durasi kerja yang lama disertai postur kerja statis seperti berulang dapat meningkatkan cedera pada punggung, bahu, dan lengan.

6) Gerakan kerja yang berulang-ulang

Gerakan kerja berulang dapat meningkatkan risiko MSDs. Otot yang mengalami ketegangan saat bekerja secara terus menerus dan tidak diberi kesempata istirahat akan menimbulkan gangguan *musculoskeletal*. Menurut studi Landsbergis (2020), mengankat beban kerja berulang, mendorong, menarik, atau menekuk dapat berkaitan dengan kejadian MSDs.

4. Penyebab *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal Disorders dapat disebabkan dari pekerjaan yang dilakukan selama bekerja yang dimana dapat meningkatkan risiko MSDs:

a. Beban

Beban merujuk pada tingkat tekanan otot dan tekanan bagian tubuh lain akibat dari berbagai tuntutan pekerjaan. Penggunaan otot secara berlebihan dapat merusak otot, persendian, dan jaringan lunak lainnya.

b. Postur statis

Postur merupakan bagian posisi tubuh selama beraktivitas. Postur tubuh statis yaitu posis tubuh ketika beraktivitas yang dapat mengakibatkan ketegangan otot, tendon, dan ligament di sekitar sendi.

c. Gerakan berulang

Menggunakan bagian tubuh yang sama secara berulang dan kurangnya waktu istirahat dapat memici terjadinya MSDs. Aktivitas yang berulang dapat mengakibatkan kerusakan dan kelemahan jaringan sehingga menimbulkan kelelahan, rasa nyeri, dan ketidaknyaman.

D. Pengukuran *Nordic Body Map*

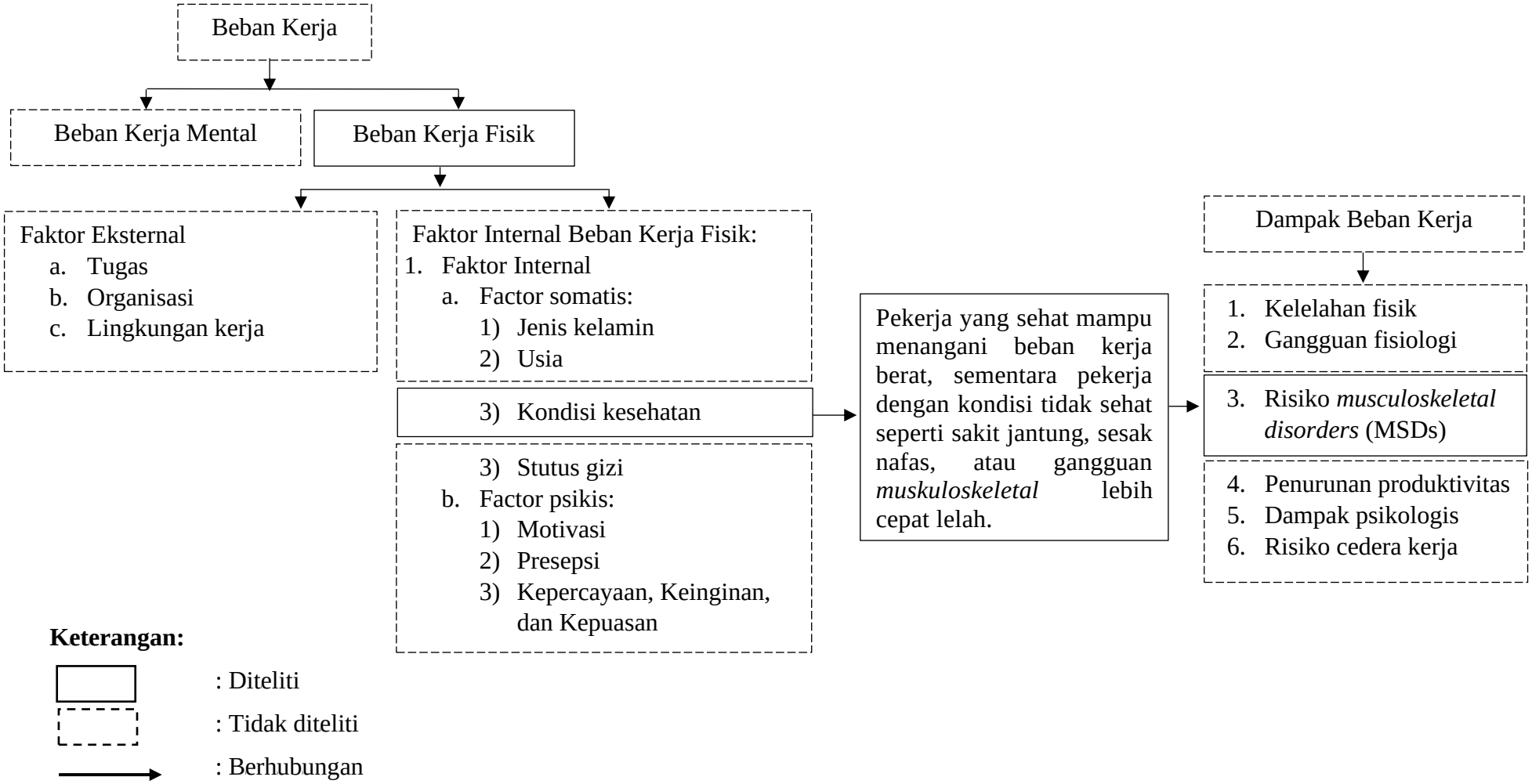
Nordic Body Map (NBM) merupakan salah satu metode pengukuran subjektif dalam bidang ergonomi yang menggunakan kuesioner untuk menilai tingkat nyeri otot pada pekerja. Metode ini berbentuk kuesioner checklist yang terstruktur dengan baik dan telah distandarisasi, sehingga sering digunakan untuk mengidentifikasi ketidaknyamanan yang dialami pekerja saat melakukan aktivitas di stasiun kerja. Pengisian kuesioner NBM bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh mana saja yang mengalami rasa sakit akibat pekerjaan yang dilakukan. NBM dapat diterapkan untuk menganalisis berbagai aktivitas, baik dalam konteks pekerjaan maupun aktivitas sehari-hari. (Anshari & Yuamita, 2022)

Nordic Body Map terdapat 28 bagian otot skeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri. Anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher dan anggota tubuh bagian bawah yaitu kaki. Dari hasil NBM didapatkan tingkat keluhan dan mengetahui bagian tubuh mana yang terasa sakit. Kuesioner ini dibagi menjadi 9 bagian:

1. Bagian leher pada no 0 dan 1
2. Bagian bahu pada no 2 dan 3
3. Bagian punggung atas pada no 5
4. Bagian siku pada no 10 dan 11
5. Bagian punggung bawah pada no 7 dan 8

6. Bagian pergelangan tangan pada no 14, 15, 16, dan 17
7. Bagian pinggul/paha pada no 9, 18, dan 19
8. Bagian lutut pada no 20, 21, 22, dan 23
9. Bagian kaki pada no 24, 25 26, dan 27

E. Kerangka Teori



Keterangan:

: Diteliti

: Tidak diteliti

: Berhubungan

F. Hipotesis

1. H_0: Tidak terdapat hubungan antara beban kerja fisik dengan keluhan *musculoskeletal* pada pekerja sopir angkutan karyawan PT. Surya Gemilang Mansurin (Anugerah)
2. H_1: Terdapat hubungan antara beban kerja fisik dengan keluhan *musculoskeletal* pada pekerja sopir angkutan karyawan PT. Surya Gemilang Mansurin (Anugerah)