

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Nyeri *Muskuloskeletal***

##### **1. Definisi Nyeri *Muskuloskeletal***

Nyeri *muskuloskeletal* merupakan penyakit yang disebabkan karena cedera *muskuloskeletal* atau cedera ringan akibat trauma berulang yang menumpuk dan tidak pernah pulih sepenuhnya, sehingga menimbulkan gangguan yang serius (Tjahayuningtyas, 2019). Gangguan *muskuloskeletal* termasuk ke dalam cedera yang mempengaruhi jaringan lunak seperti otot, tendon, persendian, ligament, tulang rawan, dan sistem saraf (Cheisario & Wahyuningsih, 2022). Nyeri *Muskuloskeletal* merupakan penyakit yang terjadi secara tiba-tiba pada persendian, tulang belakang, otot, sistem pembuluh darah dan saraf tepi akibat pekerjaan yang tidak alamiah (Tjahayuningtyas, 2019). Apabila otot mengalami gangguan, maka aktivitas sehari-hari seperti pekerjaan akan terganggu karena kekuatan otot menjadi salah satu bagian terpenting dari organ tubuh manusia agar tubuh dapat bergerak. Kontraksi otot yang berlebihan ditambah dengan pemberian beban yang terlalu berat dan dalam durasi waktu yang cukup panjang akan menimbulkan keluhan MSDs (Sholeha & Sunaryo, 2022).

##### **2. Faktor Nyeri *muskulokeletal***

Nyeri *muskulokeletal* dapat terjadi karena beberapa faktor risiko yang berkaitan dengan pekerjaan, seperti faktor fisik, pekerjaan, dan psikososial. Beberapa faktor yang dapat menimbulkan keluhan muskulokeletal ialah faktor pekerjaan, karakteristik individu, dan faktor lingkungan (Wardana et

al., 2023). faktor pekerjaan menjadi faktor yang paling sering dikaitkan dengan keluhan *muskuloskeletal*, karena faktor ini berkaitan dengan desain pekerjaan dan pelaksanaan pekerjaan. Faktor pertama yaitu faktor pekerjaan yang terdiri dari posisi tubuh ketika melakukan suatu pekerjaan, gerakan berulang dengan sedikit atau tanpa variasi, dan beban berat (Evadariato & Dwiyanti, 2017). Faktor kedua yaitu faktor individu, dimana faktor ini sangat melekat pada tiap individu dan dapat mempengaruhi bagaimana tubuh merespon. Faktor individu meliputi jenis kelamin, usia, indeks massa tubuh, kebiasaan merokok, kebugaran jasmani dan kekuatan otot (Rosemillen & Dwiyanti, 2023). Sedangkan faktor ketiga yaitu faktor lingkungan, dimana faktor ini mencakup kondisi fisik dan psikososial di tempat kerja yang dapat berkontribusi dengan keluhan *muskuloskeletal*. Faktor lingkungan terdiri dari getaran, suhu ekstrem, dan faktor psikososial seperti tuntutan kerja yang tinggi, control kerja yang rendah, kurangnya dukungan dari atas atau rekan kerja, dan stress akibat kerja (Wardana et al., 2023).

### 3. Klasifikasi Nyeri *Muskuloskeletal*

Klasifikasi atau jenis-jenis nyeri *muskuloskeletal* sangat beragam. Jenis-jenis nyeri *musculoskeletal* dapat dilihat pada table 2.1.

**Tabel 2.1 Klasifikasi Nyeri *Muskuloskeletal***

<b>Jenis Nyeri</b>	<b>Karakteristik</b>	<b>Contoh</b>	<b>Sumber</b>
Nyeri Akut	Nyeri yang terjadi secara mendaka dengan durasi kurang dari bulan dan berhubungan dengan cedera atau inflamasi akut	Terkilir, fraktur, dan cedera otot	Treede et al., 2019
Nyeri Kronis	Nyeri yang berlangsung selama lebih dari 3 bulan, nyeri ini dapat berlangsung secara terus menerus dalam jangka	Osteoarthritis, nyeri punggung kronis	Treede et al., 2019

Jenis Nyeri	Karakteristik	Contoh	Sumber
	waktu yang lama dan dipengaruhi oleh factor psikososial		
Nyeri Istirahat (Diam)	Nyeri yang terjadi ketika tidak diam tanpa ada gerakan dan dapat diindikasi sebagai peradangan aktif atau sirkulasi buruk	Artritis aktif, iskemia ekstremita	Clauw, 2014
Nyeri Inflamasi	Nyeri yang terjadi karena peradangan, ketika pagi hari akan mengalami kaku lebih dari 30 menit dan akan membaik apabila melakukan aktivitas	Rheumatoid arthritis, spondylitis ankilosa	Smolen et al., 2016
Nyeri Referred	Nyeri yang berada di area yang berbeda dari sumbernya karena jalur saraf yang sama	Nyeri bahu dari diafragma, batu ginjal	Bogduk, 2009
Nyeri Mekanik	Nyeri yang terjadi karen dipicu oleh gerakan atau aktivitas fisik, nyeri ini tidak disertai dengan inflamasi sistemik, dan dapat membaik ketika istirahat dan tidak melakukan gerakan.	Herniasi disku, tendinitis	Parwata, 2015
Nyeri Neuropatik	Nyeri yang disebabkan karena kerusakan system saraf dengan ditandai adanya rasa terbakar , kesemutan atau nyeri tajam tanpa adanya rangsangan	Neuropati diabetes, carpal tunnel syndrome	Baron et al., 2010

#### 4. Faktor Risiko Umum Nyeri *Muskuloskeletal*

Faktor etiologis yang berkontribusi terhadap gangguan *muskuloskeletal* dikategorikan menjadi tiga klasifikasi, khususnya faktor fisik, faktor demografis, dan faktor lingkungan (Luttmann et al., 2003; CDC, 2016; Mayasari & Safarina, 2016):

- a. Faktor fisik Seperti yang diartikulasikan oleh Luttmann et al. (2003), faktor fisik yang memicu gangguan *muskuloskeletal* meliputi:

### 1) Postur kerja

Postur kerja berkaitan dengan orientasi spasial perawat tubuh saat memberikan perawatan keperawatan kepada pasien. Postur dinamis atau posisi yang diasumsikan selama pelaksanaan tugas dapat menimbulkan risiko jika gerakan tubuh dilakukan pada tingkat yang berlebihan, sehingga memerlukan peningkatan pengeluaran energi otot. Postur non-ergonomis memiliki potensi untuk memicu gangguan *muskuloskeletal* jika dipertahankan untuk durasi melebihi sepuluh detik (Rejo et al., 2023).

Temuan dari penyelidikan yang dilakukan oleh Supardi et al. (2022) menunjukkan adanya korelasi antara posisi/postur dan keluhan *muskuloskeletal* di antara perawat di Ruang Gawat Darurat dan Ruang Operasi Rumah Sakit Prambanan. Penelitian ini menyoroti bahwa semakin genting posisi/postur kerja perawat, semakin tinggi insiden keluhan *muskuloskeletal* yang dialami oleh perawat.

### 2) Beban kerja

Beban kerja dapat dicirikan sebagai keseluruhan tugas yang dilakukan oleh profesional keperawatan dalam pengaturan perawatan kesehatan (Marquis & Huston, 2010). Beban kerja keperawatan sangat menuntut, karena perawat dipercayakan dengan kewajiban dan akuntabilitas yang signifikan untuk memberikan perawatan yang komprehensif dan holistik kepada pasien. Tugas rutin yang dilakukan oleh perawat, termasuk tetapi tidak terbatas pada: mengangkat,

mendorong, memposisikan ulang pasien, mengganti seprai, dan melaksanakan intervensi keperawatan berulang untuk jangka waktu yang lama, berkontribusi pada beban ini. Ketika beban kerja meningkat untuk seorang perawat, kemungkinan mengalami gangguan *muskuloskeletal* juga meningkat.

Sebuah studi yang dilakukan oleh Pratiwi et al., (2020) mengungkapkan korelasi penting antara beban kerja dan keluhan *muskuloskeletal* di antara para profesional keperawatan. Penelitian ini lebih lanjut menunjukkan bahwa peningkatan beban kerja perawat berkorelasi dengan peningkatan persepsi keluhan *muskuloskeletal*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Rahimna (2023) mengidentifikasi hubungan yang signifikan antara beban kerja dan gangguan *muskuloskeletal* di antara perawat yang beroperasi di unit rawat inap bedah RSUP Dr. M. Djamil Padang.

Frekuensi gerakan berulang melebihi dua kejadian per menit di berbagai daerah tubuh, termasuk leher, punggung, kaki, dan tangan, dapat memicu timbulnya gangguan *muskuloskeletal*. Risiko terkait bergantung pada variabel seperti frekuensi pelaksanaan aktivitas, kecepatan gerakan, tingkat keterlibatan otot selama tugas kerja, dan durasi periode kerja. Durasi kerja yang berkepanjangan melebihi enam hingga delapan jam per hari dikaitkan dengan peningkatan kemungkinan mengembangkan gangguan *muskuloskeletal* (Mukaromah et al., 2017).

### 3) Faktor Individu

Faktor-faktor individu yang berkontribusi terhadap munculnya gangguan *muskuloskeletal* meliputi:

#### a) Usia

(1) Usia didefinisikan sebagai rentang temporal sejak keberadaan individu, yang dapat dinilai secara kuantitatif menggunakan unit waktu kronologis, memungkinkan pengamatan perkembangan anatomi dan fisiologis pada individu yang khas (Sonang et al., 2019).

(2) Klasifikasi Usia Selama tahap dewasa pertengahan, perubahan pada sistem *muskuloskeletal* bermanifestasi, ditandai dengan penurunan kekuatan otot, pengurangan rentang gerak sendi, serta pembengkakan sendi dan eritema, disertai dengan berkurangnya resistensi terhadap kekuatan yang diterapkan (Potter & Perry, 2016). Chaffin (1979) dan Guo et al. (1995) sebagaimana dikutip dalam Tarwaka & Bakrie (2004) menegaskan bahwa keluhan yang berkaitan dengan otot rangka cenderung dimulai selama usia kerja, khususnya antara usia 25 dan 65 tahun. Ketidaknyamanan awal biasanya dialami sekitar usia 35, dengan tingkat ketidaknyamanan berikutnya menguat seiring bertambahnya usia karena penurunan kekuatan dan daya tahan otot, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap gangguan *muskuloskeletal*.

b) Jenis kelamin

Gender berfungsi sebagai demarkasi biologis yang membedakan individu berdasarkan klasifikasi pria dan wanita. Sangat penting bahwa pertimbangan pekerjaan memperhitungkan jenis kelamin, karena kekuatan otot laki-laki umumnya melampaui wanita. Selain itu, faktor-faktor seperti siklus menstruasi dan transisi menopause, yang berkontribusi pada penurunan kepadatan tulang, membuat wanita lebih rentan terhadap gangguan *muskuloskeletal* (Balaputra & Sutomo, 2017).

Sebuah studi yang dilakukan oleh Taufik et al. (2018) menetapkan bahwa gender mempengaruhi prevalensi gangguan *muskuloskeletal* di kalangan perawat di RS Sari Mutiara Medan. Temuan dari penyelidikan ini menunjukkan bahwa perawat wanita menunjukkan insiden gangguan *muskuloskeletal* yang lebih tinggi daripada rekan-rekan pria mereka. Selain itu, penelitian oleh Luan et al., (2018) menunjukkan bahwa wanita 2,1 kali lebih mungkin daripada pria untuk mengembangkan gangguan *muskuloskeletal* berdasarkan perbedaan gender.

4) Masa Kerja

Durasi pelayanan mengacu pada rentang waktu di mana seseorang terlibat dalam kegiatan profesional, dimulai dari titik awal pekerjaan sampai pelaksanaan studi. Kehidupan kerja yang

diperpanjang berkorelasi dengan peningkatan risiko paparan tuntutan pekerjaan yang dapat memicu penyakit terkait pekerjaan, termasuk tetapi tidak terbatas pada gangguan *muskuloskeletal* (Tulus, 2012; Ayuningtyas, 2012). Masa kerja yang berkepanjangan di tempat kerja dapat mengakibatkan beban statis yang terus-menerus, terutama ketika pertimbangan ergonomis diabaikan. Seperti yang dikemukakan oleh Puspita (2015), umur profesional melebihi lima tahun dianggap memberikan pengalaman sementara secara bersamaan membuat individu lebih rentan terhadap bahaya pekerjaan berbeda dengan mereka yang memiliki masa jabatan kurang dari lima tahun.

Data yang berkaitan dengan durasi layanan dikumpulkan melalui kuesioner dan kemudian dikategorikan sebagai berikut:

a) <5 tahun

b)  $\geq$ 5 tahun

5) Indeks Massa Tubuh (BMI)

a) Definisi dan Pengukuran Indeks Massa Tubuh (BMI) berfungsi sebagai metrik langsung untuk mengevaluasi status gizi orang dewasa, dihitung menggunakan formula berat badan (kg) dibagi dengan tinggi kuadrat ( $m^2$ ) (Supariasa, 2014; Irianto, 2017).

b) Faktor yang Mempengaruhi BMI

Jenis kelamin: Wanita umumnya menunjukkan persentase lemak tubuh yang lebih tinggi (Ramadhan, 2013).

- (1) Usia: Ada penurunan progresif dalam tingkat aktivitas fisik seiring bertambahnya usia individu.
- (2) Genetik: Kecenderungan obesitas dapat diturunkan secara genetik.
- (3) Diet: Asupan berlebihan makanan yang kaya lemak dan gula berpotensi meningkatkan BMI.
- (4) Aktivitas fisik: Ada hubungan terbalik antara BMI dan tingkat aktivitas fisik.

Individu dengan BMI melebihi 27 berisiko tinggi untuk gangguan *muskuloskeletal*, terutama yang mempengaruhi bahu, leher, punggung, dan anggota badan. Beban yang berlebihan akibat BMI yang tinggi dapat menyebabkan kelelahan dan cedera *muskuloskeletal* berikutnya (Patandung & Widowati, 2022). Aleid dkk. (2021) mengidentifikasi korelasi yang signifikan antara BMI dan gangguan sistem *muskuloskeletal* (MSD), terutama dalam kaitannya dengan ketidaknyamanan kaki dan pergelangan kaki. Selanjutnya, Latina dkk. (2020) mengakui BMI sebagai faktor risiko terkait untuk Nyeri Punggung Bawah (LBP) di antara para profesional keperawatan.

c) Faktor Lingkungan

Menurut CDC (2016), faktor penentu lingkungan yang memberikan pengaruh terhadap gangguan *muskuloskeletal* meliputi:

- 1) Suhu: Fluktuasi suhu yang ekstrim dapat mengganggu pasokan energi ke sistem otot, menghambat proses metabolisme, dan menyebabkan nyeri otot (Tarwaka & Bakrie, 2004).
- 2) Getaran: Paparan getaran berlebihan yang berkepanjangan dapat meningkatkan kontraksi otot, yang menyebabkan akumulasi asam laktat dan rasa sakit yang dihasilkan (Suma'mur, 1982 di Tarwaka & Bakrie, 2004).
- 3) Tekanan: Tekanan berulang yang diterapkan pada jaringan otot dapat memicu nyeri kronis (Tarwaka & Bakrie, 2004).

#### **5. Dampak Nyeri *Muskuloskeletal***

Seperti yang diartikulasikan oleh Rogers et al. (2013), gangguan *muskuloskeletal* dapat secara signifikan mempengaruhi lingkungan profesional. Dampak yang dirasakan dapat mencakup berkurangnya konsentrasi di antara personel perawat, ditambah dengan gangguan kapasitas untuk secara efektif memanfaatkan sumber daya kerja yang tersedia. Akibatnya, situasi ini dapat memperpanjang durasi intervensi yang diberikan oleh staf perawat. Dapat disimpulkan bahwa gangguan *muskuloskeletal* berpotensi menyia-nyiakan jam kerja produktif perawat. Ketidaknyamanan *muskuloskeletal* yang dialami oleh perawat dapat memuncak dalam rasa sakit yang parah dan persisten jika tidak segera ditangani, berpotensi mengakibatkan hasil bencana dan penurunan nyata dalam produktivitas tenaga keperawatan, di samping tantangan dalam mobilisasi pasien dan penurunan dalam penyediaan perawatan langsung kepada pasien (Putri. et al., 2019). Gangguan *muskuloskeletal* dapat bermanifestasi sebagai rasa

sakit, ketidaknyamanan kronis, tekanan psikologis, dan mobilitas terbatas, sehingga membatasi pemahaman tentang kebutuhan sehari-hari. Keterbatasan kebutuhan sehari-hari seperti itu dapat berdampak buruk pada kualitas hidup secara keseluruhan untuk individu yang menderita gangguan *muskuloskeletal* (Kim, 2013).

## **B. Hubungan Berat Helm Pada otot Leher dan Bahu**

Berat helm merupakan pertimbangan ergonomis penting yang secara signifikan mempengaruhi kelelahan otot leher dan bahu. Banyak penyelidikan empiris telah menguatkan bahwa peningkatan berat helm, dalam hubungannya dengan distribusi spasial pusat gravitasinya (CG), memberikan efek yang nyata pada fungsi otot, persepsi nyeri, dan kemungkinan cedera *muskuloskeletal*.

### **1. Aktivitas Otot Leher yang Diperkuat Terkait dengan Beban Helm**

Investigasi empiris yang dilakukan oleh Kim dan Jeong (2020) menggambarkan bahwa aktivitas otot *splenius capitis* sangat meningkat di antara pengguna helm berat, terutama selama aktivitas statis. Peningkatan progresif berat helm dari 0 kg menjadi 2,07 kg menghasilkan peningkatan substansial dalam aktivitas otot leher, mulai dari 6,61% hingga 9,17% MVC (kontraksi sukarela maksimum), di samping persepsi nyeri yang meningkat dan kelelahan subjektif (VAS mencapai 7,0 untuk beban leher) (Kim & Jeong, 2020).

### **2. Peningkatan Risiko Nyeri Leher dan Bahu yang Disinduksi oleh NVG**

Dalam studi komprehensif oleh Posch et al. (2019) yang melibatkan 221 pilot dan anggota awak helikopter di Austria, terungkap bahwa kejadian nyeri leher selama periode 12 bulan adalah 67,3% di antara pilot dan 45,3%

di antara anggota kru. Penggabungan kacamata penglihatan malam (NVG) — yang berkontribusi beban helm frontal tambahan—dikaitkan dengan peningkatan 1,9 kali lipat dalam risiko nyeri leher (OR 1,9; 95% CI, 1,06—3,50). Selain itu, nyeri bahu (OR 4.9) dan nyeri punggung bawah (OR 2.3) diidentifikasi sebagai faktor risiko independen yang berkontribusi terhadap nyeri leher (Posch et al., 2019). Penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa distribusi berat helm yang tidak proporsional (yang dihasilkan dari integrasi perangkat seperti NVG) berperan penting dalam memajukan pusat gravitasi ke depan, sehingga menambah torsi yang diberikan pada vertebra serviks, yang mengintensifkan beban otot dan mengurangi stabilitas penyalarsan kepala dan bahu.

### **3. Kelelahan Otot Disinduksi oleh Penggunaan Helm yang Berkepanjangan**

Sebuah studi yang dilakukan oleh Gallagher et al. (2008) menyelidiki kelelahan otot leher akibat pemakaian helm yang berkepanjangan dengan konfigurasi berat yang bervariasi dan distribusi pusat gravitasi untuk durasi hingga 8 jam. Temuan mengungkapkan bahwa helm yang menunjukkan pergeseran CG ke depan menyebabkan ketidaknyamanan yang lebih besar dibandingkan dengan helm dengan distribusi berat seimbang, bahkan ketika yang pertama lebih ringan. Ketidaknyamanan yang menonjol dimulai dari jam kedua pemakaian dan semakin meningkat hingga jam kedelapan, terutama mempengaruhi daerah leher bagian atas dan punggung bawah. Hebatnya, helm 4,5 lb dengan CG depan ditemukan lebih melelahkan daripada helm 6,0 lb dengan distribusi CG yang seimbang (Gallagher, Caldwell, & Albery, 2008).

Penurunan kinerja, potensi cedera selama pengusiran, serta efektivitas misi yang terganggu muncul sebagai risiko nyata yang terkait dengan kelelahan otot akibat helm yang berat dan tidak ergonomis. Selain itu, penggunaan helm substansial yang berkelanjutan menghalangi aliran oksigen dan meningkatkan akumulasi asam laktat di dalam otot leher, memperburuk kelelahan otot yang tidak selalu dikurangi oleh gaya isometrik saja.

### **C. Ojek Online**

Ojek merupakan kendaraan angkutan umum, berfungsi untuk mengangkut penumpang dan/atau barang sambil mengenakan biaya yang disepakati bersama oleh pengemudi dan konsumen layanan (Putri & Diamantina, 2019). Seiring waktu, konsep ini telah berkembang melalui integrasi teknologi digital, yang mengarah pada munculnya istilah ojek online. Ojek online dapat dicirikan sebagai kendaraan angkutan umum berbasis sepeda motor yang memfasilitasi transportasi umum dan dapat diakses dan dipesan melalui platform online (dalam jaringan) memanfaatkan aplikasi berbasis internet. Layanan ini telah muncul sebagai komponen penting dari kerangka transportasi kontemporer, terutama di lingkungan perkotaan, karena memberikan kenyamanan, kecepatan, dan efisiensi dalam mobilitas masyarakat.

Keberadaan kontemporer ojek online melampaui transportasi penumpang belaka, mencakup banyak layanan, termasuk pengiriman makanan, logistik, belanja online, dan berbagai ketentuan layanan sehari-hari lainnya. Menurut data yang dikumpulkan hingga Januari 2020, populasi pengemudi ojek online di Indonesia cukup besar, sekitar 3.000 pengemudi yang terkait dengan layanan GrabBike dan melebihi 200.000 pengemudi yang terdaftar di layanan Gojek

(Ferusgel et al., 2020). Statistik ini mencontohkan kontribusi signifikan dari sektor belanja online dalam memenuhi tuntutan logistik masyarakat sambil mengakomodasi spektrum luas peluang kerja informal.

Dari perspektif demografis, peran pengemudi ojek online sebagian besar ditempati oleh individu yang mencakup spektrum usia yang beragam, meliputi orang dewasa muda (20-30 tahun) hingga mereka yang berusia pensiun (45-54 tahun). Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kelompok usia 35-45 adalah yang paling umum, karena kelompok usia ini dianggap mewakili demografi produktif di Indonesia, sementara juga memiliki kondisi fisik yang relatif optimal untuk pekerjaan yang memerlukan aktivitas sehari-hari yang intens (eraz, 2019).

Terlepas dari penyediaan kesempatan kerja dan fasilitasi layanan transportasi, pekerjaan pengemudi ojek online tidak tanpa banyak bahaya kesehatan kerja, terutama keluhan *muskuloskeletal*. Keluhan seperti itu biasanya timbul dari durasi kerja yang berkepanjangan, postur statis saat mengoperasikan sepeda motor, paparan getaran kendaraan, dan penggunaan helm dalam waktu lama tanpa istirahat yang memadai. Beban kerja fisik ini terutama memberikan tekanan pada leher, bahu, dan daerah punggung, terutama mempengaruhi otot trapezius, yang merupakan bagian integral dalam mempertahankan posisi kepala dan bahu selama operasi. Faktor tambahan seperti berat helm dan durasi pemakaian helm juga dapat berfungsi sebagai penentu risiko yang signifikan dalam manifestasi kelelahan otot dan ketidaknyamanan *muskuloskeletal*.