

2. DASAR TEORI

2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah segala kegiatan yang dilakukan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja melalui pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan (PP no 50 tahun 2012). Pekerja memiliki peran penting di tempat kerja dan rentan terhadap bahaya yang dapat mempengaruhi status kesehatan dan produktivitas kerja. Dalam lingkungan kerja terdapat beberapa potensi bahaya K3, salah satunya yaitu ergonomi.

2.2. Ergonomi

Ergonomi adalah disiplin ilmu, pendekatan dan desain yang berpusat pada pengguna yang saat ini sudah digunakan di banyak bidang, termasuk penerbangan, olahraga, konstruksi, pendidikan, fasilitas umum, dan tempat kerja (Lop *et al.*, 2019). Ergonomi juga merupakan ilmu mengenai berbagai macam kondisi kerja yang mempengaruhi kenyamanan dan kesehatan pekerja, antara lain faktor-faktor seperti pencahayaan, suhu, gerakan berulang, desain tempat kerja, desain alat, desain kursi dan lainnya. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan cedera yang dapat mengarah pada gangguan otot rangka.

2.3. *Nordic Body Map*

Nordic body map yang dapat dilihat pada Lampiran 1 merupakan sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengidentifikasi keluhan kesehatan berdasarkan bagian tubuh. Responden akan diminta untuk memberikan penilaian terhadap bagian tubuh yang mengalami keluhan selama melakukan aktivitas kerja dengan skala *likert* yang sudah ditentukan. Melalui kuesioner ini dapat diketahui bagian tubuh yang mengalami keluhan mulai dari tidak sakit (A), tidak nyaman (B), sakit (C), dan sangat sakit (D) (Saputra & Absor, 2022).

2.4. SNI 9011:2021 Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja

2.4.1. Definisi SNI 9011:2021

SNI 9011:2011 merupakan standar yang digunakan untuk melakukan pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi. Secara spesifik SNI 9011: 2011 digunakan untuk mengidentifikasi keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) pada suatu aktivitas pekerjaan.

2.4.2. Gangguan Otot Rangka

Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) adalah gangguan kesehatan atau cedera yang mengenai sistem gerak tubuh termasuk otot, tendon, selaput tendon, ligamen, tulang rangka, sendi, tulang rawan, bursa, spinal disc, pembuluh darah dan syaraf. GOTRAK dapat terjadi karena berbagai faktor risiko pekerjaan atau lingkungan kerja. GOTRAK biasanya terjadi karena proses yang berlangsung terus menerus dan berulang (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Oleh sebab itu, diperlukan alat yang dapat membantu untuk mencatat gejala gangguan otot rangka yang dialami oleh pekerja, seperti survei GOTRAK. Survei GOTRAK yang dapat dilihat pada Lampiran 2 digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kondisi tubuh pekerja saat mereka bekerja. Dalam Survei ini terdapat dua kategori keluhan yaitu tingkat keparahan dan frekuensi terjadinya, yang kemudian dapat dihitung menjadi tingkat risiko, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

2.4.3. Penilaian Risiko Ergonomi

Indonesia memiliki standar mengenai pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI 9011:2021). Standar ini memberikan petunjuk tahapan pengukuran dan evaluasi potensi bahaya di tempat kerja. Dalam penilaian potensi bahaya ergonomi terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas kerja yaitu posisi kerja, alat kerja, dan pengangkatan beban. Contoh daftar periksa potensi bahaya ergonomi dapat dilihat pada Lampiran 3.

Penilaian risiko ergonomi akan dilakukan oleh petugas K3. Petugas K3 akan melakukan survei ini untuk mengidentifikasi potensi bahaya ergonomi melalui pengamatan secara langsung. Survei ini dapat menunjukkan total skor potensi bahaya ergonomi. Skor yang kurang dari atau sama dengan 2 menunjukkan bahwa kondisi kerja aman, jika skor antara 3-6 menunjukkan bahwa perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut, dan jika skor lebih dari atau sama dengan 7 menunjukkan bahwa kondisi kerja tersebut berbahaya dan membutuhkan upaya pengendalian.

Interpretasi hasil survei gangguan otot rangka perlu dilakukan untuk menentukan tingkat risiko, yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu tingkat keparahan dan tingkat frekuensi seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1

Tingkat Risiko GOTRAK

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

(Sumber : Badan Standardisasi Nasional. (2021). *SNI 9011:2021 pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di Tempat Kerja*, p. 3)

Tingkat frekuensi adalah seberapa sering gejala tersebut dialami oleh pekerja, sedangkan tingkat keparahan adalah kondisi gejala yang dialami seseorang mulai dari tidak ada masalah hingga sakit parah. Interpretasi hasil penilaian skor tingkat keparahan, yang didapatkan dari perkalian antara frekuensi dan tingkat keparahan. Jika ditemukan bahwa > 30% pekerja yang disurvei mengalami gangguan otot rangka dengan skor lebih dari atau sama dengan 8 maka diperlukan identifikasi lebih lanjut. Berikut penjelasan isi tabel berdasarkan SNI 9011:2021:

- Tingkat Keparahan
 - Tidak ada masalah : tidak ada keluhan dan tidak mengganggu pekerjaan
 - Tidak nyaman : ada keluhan dan mulai/cenderung mengganggu pekerjaan
 - Sakit : nyeri dan mengganggu pekerjaan
 - Sakit parah : sangat nyeri sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan
- Tingkat Frekuensi
 - Tidak pernah : tidak pernah terjadi
 - Terkadang : bisa terjadi 1-3 kali dalam setahun
 - Sering : bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 bulan
 - Selalu : terjadi hampir setiap hari
- Pembagian warna dan tingkat risiko
 - Hijau (1-4) : tingkat risiko rendah
 - Kuning (6) : tingkat risiko sedang
 - Merah (8-16) : tingkat risiko tinggi

2.4.4. Pengendalian Bahaya Ergonomi

Menurut OSHA (2015) dalam *Safety and Health Program Manager Guidelines*, pengendalian yang efektif dapat melindungi pekerja dari bahaya di tempat kerja dengan mencegah terjadinya luka, penyakit, dan insiden, meminimalkan atau menghilangkan risiko keselamatan dan kesehatan dengan membantu pekerja untuk bekerja dengan kondisi kerja yang aman dan sehat. Pengendalian bahaya di lingkungan kerja dapat dilakukan sesuai dengan piramida hirarki yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Piramida Hirarki Pengendalian Bahaya

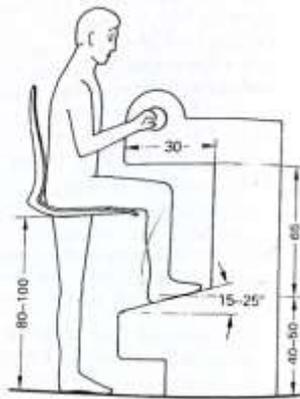
(Sumber : OHSAS 18002:2007 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. (2007) <https://isoindonesiacenter.com/hierarki-pengendalian-bahaya-dalam-ohsas-180012007/>)

Setelah bahaya diidentifikasi dan dilakukan penilaian maka diperlukan pengendalian untuk mengurangi risiko agar menuju ke titik yang aman. Dilihat dari piramida hirarki pengendalian bahaya, metode eliminasi memiliki tingkat keefektifan lebih tinggi. Semakin ke bawah maka tingkat keefektifan, kehandalan dan proteksi akan semakin menurun. Piramida hirarki terdiri dari hal-hal sebagai berikut (Mahendra, 2016):

- Eliminasi, merupakan upaya menghilangkan sumber bahaya.
- Substitusi, merupakan mengganti bahan yang berbahaya menjadi tidak berbahaya.
- Perancangan, merupakan upaya modifikasi atau perancangan ulang tempat kerja yang lebih aman.
- Administratif, merupakan upaya mengurangi paparan langsung ke pekerja dengan memberikan prosedur, aturan, pelatihan, dan rambu-rambu.
- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), upaya mengurangi paparan langsung ke pekerja dengan memberikan alat perlindungan diri.

2.5. Desain Area Kerja

Dalam ergonomi, desain area tempat kerja didasarkan pada data antropometri pekerja, namun pola perilaku dan persyaratan spesifik dari suatu pekerjaan juga harus dipertimbangkan. Terdapat beberapa jenis penyesuaian terhadap desain area kerja salah satunya yaitu dengan mendesain pekerjaan yang memudahkan pekerja untuk berdiri dan duduk. Posisi berdiri dan duduk memberikan tekanan yang berbeda pada otot, sehingga ketika terjadi pergantian posisi otot akan melemaskan beberapa otot dan memberikan tekanan pada otot lainnya (Kroemer & Grandjean, 2003). Contoh posisi bekerja berdiri dan duduk dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Alternatif Pekerjaan Berdiri dan Duduk

(Sumber : Kroemer, K. H. E., & Grandjean, E. (2003). *Fitting the task to the human: A textbook of occupational ergonomics* (5. ed., repr). Taylor & Francis, p. 62)

2.6. Antropometri

Antropometri berarti pengukuran tubuh manusia. Kata antropometri berasal dari kata Yunani *antropos* yang berarti manusia dan *metron* yang berarti pengukuran. Data antropometri digunakan untuk menentukan dimensi fisik ruang kerja, peralatan, dan furnitur untuk memastikan bahwa ketidaksesuaian antara dimensi peralatan dan pengguna dapat diminimalisir (Bridger, 2009). Metode pengukuran dimensi tubuh manusia terbagi menjadi 2 jenis, pengukuran tersebut berupa :

a. Pengukuran dimensi statis

Pengukuran terhadap seluruh bagian tubuh dalam posisi standar dan diam, baik dalam dalam posisi duduk maupun berdiri. Data dimensi statis digunakan untuk perancangan peralatan, perancangan alat-alat kerja industri, perancangan tempat duduk, perancangan peralatan rumah tangga dan lain sebagainya. Penetapan pengukuran dimensi anggota tubuh menurut Peraturan Menteri no 5 tahun 2018 dapat dilihat pada Lampiran 4.

b. Pengukuran dimensi dinamis

Dimensi dinamis merupakan dimensi tubuh yang diukur dalam kondisi kerja atau adanya pergerakan yang dibutuhkan dalam suatu kerja. Pengukuran dimensi secara dinamis dilakukan dengan adanya pertimbangan bahwa manusia terus menerus dalam keadaan bergerak. Pengukuran dimensi dinamis perlu dilakukan karena terdapat beberapa rancangan yang tidak dapat disediakan oleh data dimensi statis, seperti gerakan menjangkau maksimum subjek yang berdiri atau area bebas gerakan tangan.