

ANALISIS MANUAL MATERIAL HANDLING PADA STUDI KASUS PENGANGKAT GALON AIR MINUM DENGAN METODE REKOMENDEED WEIGHT LIMIT

Amanda Nur Cahyawati¹, Rio Prasetyo Lukodono²
^{1,2} Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya
Jl. MT Haryono 167, Malang 65145, Indonesia
+62-341-587710; 587711
an.cahyawati@ub.ac.id

ABSTRAK

Suatu sistem kerja pada dasarnya terdiri dari lima komponen utama, yaitu manusia, bahan, mesin, peralatan kerja, dan lingkungan kerja. Dari kelima komponen tersebut, komponen manusia merupakan sentral dari sistem kerja karena manusia berperan sebagai perencana, pelaksana, dan pengendali dari sistem kerja yang berinteraksi dengan sistem untuk mengendalikan proses-proses kerja yang sedang berlangsung. Salah satu contoh dari proses kerja dalam industri rumah tangga (Rumah Makan X) yaitu pengangkatan galon ke dispenser dengan pemindahan material yang dilakukan secara manual (*manual material handling*). Beberapa parameter yang harus diperhatikan agar terhindar dari kecelakaan industri adalah beban yang diangkat, jarak beban terhadap pekerja, dan ukuran beban yang diangkat. Selain itu, pekerja perlu menerapkan sikap atau postur kerja yang benar agar terhindar dari kecelakaan industri. Dengan memiliki postur kerja yang benar, pekerja akan memerlukan sedikit istirahat, hasil pekerjaan lebih optimal dan tentunya akan terhindar dari cedera punggung. *Recommended Weight Limit (RWL)* merupakan sebuah metode analisis postur kerja untuk mengetahui batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang cukup lama. Hasil pengamatan di tempat kerja (Rumah Makan X) menunjukkan bahwa nilai *Lifting Index* sebesar 2,4 pada kondisi origin dan 3,257 pada kondisi destination. Karena nilai $LI \geq 1$, pekerjaan dapat menyebabkan resiko cedera tulang belakang karena berat beban melebihi batas pengangkatan.

Kata kunci: *lifting index, manual material handling, pengangkatan galon, RWL*

PENDAHULUAN

Suatu sistem kerja pada dasarnya terdiri dari empat komponen utama, yaitu manusia, bahan, mesin, peralatan kerja, dan lingkungan kerja. Dari keempat komponen tersebut, komponen manusia merupakan sentral dari sistem kerja karena manusia berperan sebagai perencana, pelaksana, dan pengendali dari sistem kerja yang berinteraksi dengan sistem untuk mengendalikan proses-proses kerja yang sedang berlangsung.

Salah satu contoh dari proses kerja adalah pemindahan material yang dilakukan secara manual (*manual material handling*). Pekerjaan penanganan material secara manual yang

terdiri dari mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik dan membawa merupakan sumber utama terjadinya cedera punggung. Pemindahan material yang dilakukan secara manual dapat menimbulkan kecelakaan industri bila tidak dilakukan secara ergonomis. Penyebab kecelakaan industri di antaranya adalah beban angkat yang berlebih, arah beban yang diangkat dan frekuensi aktivitas pemindahan yang tidak sesuai dengan kemampuan pekerja yang bersangkutan. Tingginya tingkat kecelakaan kerja selain merugikan pekerja (cedera) juga berdampak pada penurunan produktivitas perusahaan.

Beberapa parameter yang harus diperhatikan agar terhindar dari kecelakaan industri khususnya dalam industri rumah tangga (restoran) adalah beban yang diangkat, jarak beban terhadap pekerja, dan ukuran beban yang diangkat. Selain itu, pekerja perlu menerapkan sikap atau postur kerja yang benar agar terhindar dari kecelakaan industri. Dengan memiliki postur kerja yang benar, pekerja akan memerlukan sedikit istirahat, hasil pekerjaan lebih optimal dan tentunya akan terhindar dari cedera punggung.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan ilmu biomekanika yang menurut Chaffin, Anderson, dan Martin (1999), biomekanika adalah ilmu yang berkaitan dengan perilaku mekanis dari sistem rangka-otot dan jaringan tubuh manusia ketika melakukan pekerjaan fisik. Di dalam ilmu biomekanika salah satunya terdapat metode *Recommended Weight Limit* (RWL). RWL merupakan sebuah metode analisis postur kerja untuk mengetahui batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang cukup lama. RWL merupakan rekomendasi batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama. Persamaan RWL berlaku dalam keadaan beban yang diberikan adalah beban statis tanpa penambahan atau pengurangan serta diangkat menggunakan kedua tangan, waktu pengangkatan dan penurunan beban maksimal 8 jam dan tidak boleh dilakukan saat duduk atau berlutut, dan tempat kerja tidak sempit.

Persamaan untuk menentukan RWL dalam kondisi tertentu menurut persamaan adalah sebagai berikut:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad (1)$$

Sumber: Waters(1994: 4)

Tabel 1. Tabel Rumus Perhitungan RWL

	METRIC
Load Constant (LC)	23 kg
Horizontal Multiplier (HM)	(25/H)
Vertical Multiplier (VM)	1-(.003 V-75)
Distance Multiplier (DM)	.82 + (4.5/D)
Asymmetric Multiplier (AM)	1-(.0032A)
Frequency Multiplier (FM)	Lihat tabel FM
Coupling Multiplier (CM)	Lihat tabel CM

Sumber: Waters (1994: 13)

Keterangan

- H = Jarak beban terhadap titik pusat tubuh
 V = Jarak beban terhadap lantai
 D = Jarak perpindahan beban vertikal
 A = Sudut simetri putaran yang dibentuk tubuh
 LC = Konstanta pembebanan = 23 kg
 HM = Faktor pengali horizontal
 VM = Faktor pengali vertikal
 DM = Faktor pengali perpindahan
 AM = Faktor pengali asimetrik
 FM = Faktor pengali frekuensi
 CM = Faktor pengali *Coupling*

Setelah nilai RWL didapatkan, selanjutnya perhitungan *Lifting Index*, untuk mengetahui *index* pengangkatan yang tidak mengandung risiko cedera tulang belakang dengan persamaan:

$$LI = \frac{\text{Load Weight}}{RWL} \quad (2)$$

Sumber: Waters (1994: 5)

Jika nilai $LI \leq 1$, maka aktivitas tersebut tidak mengandung risiko cedera tulang belakang. Jika $LI > 1$, maka aktivitas tersebut mengandung risiko cedera tulang belakang.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemindahan barang di berbagai bidang industri tidak lepas dari *manual material handling*. *Manual material handling* yang tidak proporsional dapat menyebabkan kelelahan bahkan cedera pada tubuh. Pengamatan *Manual Material Handling* (MMH) dilakukan pada studi kasus pengangkatan galon air minum dari lantai ke dispenser.

Untuk pengamatan tentang *Manual Material Handling* (MMH) objek pengamatan yang kami gunakan adalah pengangkatan

galon air minum dari lantai ke dispenser yang terhadap titik pusat tubuh, Sudut simetri dilakukan di salah satu tempat warung makan. putaran yang dibentuk tubuh, dan durasi Dalam pengamatan diambil beberapa data angkat. yaitu jarak beban terhadap lantai, jarak beban

Tabel 2. Data RWL Pengangkatan Galon Air Mineral

Kondisi Pengangkatan	Gambar	Variabel Pengukuran
<i>Origin</i>		V = 76 cm H = 45 cm A = 60° Durasi angkat = 15 detik
<i>Destination</i>		V = 106 cm H = 56 cm A = 60° Durasi angkat = 15 detik

$$\begin{aligned} D &= V_{\text{origin}} - V_{\text{destination}} \\ &= 76 - 106 \\ &= 30 \text{ cm} \end{aligned}$$

Origin

$$\begin{aligned} DM &= 0,82 + (4,5/D) \\ &= 0,82 + (4,5/30) \\ &= 0,97 \end{aligned}$$

Durasi angkat = 15 detik

Durasi angkat selama 1 menit:

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{durasi 1 menit}}{\text{durasi angkat}} = \frac{60 \text{ detik}}{15 \text{ detik}} = 4 \text{ kali} \\ FM_{F=4, \text{ durasi kerja} < 1 \text{ jam}} &= 0,84 \end{aligned}$$

CM = 1 (galon tidak berpegangan, tangan meraih box dengan tidak nyaman)

A = 60°

$$AM = 1 - 0,0032 \times A = 0,81$$

$$\begin{aligned} RWL &= LC \times HM \times VM \times DM \times FM \times CM \times AM \\ &= 23 \times 0,55 \times 0,997 \times 0,97 \times 0,84 \times 1 \times 0,81 \\ &= 8,32 \end{aligned}$$

$$LI = \frac{\text{beban}}{RWL} = \frac{20}{8,32} = 2,4$$

LI ≥ 1, artinya berat beban melebihi batas pengangkatan, sehingga menyebabkan nyeri pinggang (*moderate stressfull task*).

Destination

$$V = 106 \text{ cm}$$

$$HM = \frac{25}{H} = \frac{25}{56} = 0,446 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} VM &= 1 - 0,003 (V-75) \\ &= 1 - 0,003 (106-75) \\ &= 0,907 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= V_{\text{origin}} - V_{\text{destination}} \\ &= 76 - 106 \\ &= 30 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$DM = 0,82 + \frac{4,5}{D} = 0,82 + \frac{4,5}{8} = 0,97$$

Durasi angkat = 15 detik

Durasi angkat selama 1 menit:

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{durasi 1 menit}}{\text{durasi angkat}} = \frac{60 \text{ detik}}{15 \text{ detik}} = 4 \text{ kali} \\ FM_{F=4, \text{ durasi kerja} < 1 \text{ jam}} &= 0,84 \end{aligned}$$

CM = 1 (galon tidak berpegangan, tangan meraih box dengan tidak nyaman)

A = 60°

$$AM = 1 - 0,0032 \times A = 0,81$$

$$\begin{aligned} RWL &= LC \times HM \times VM \times DM \times FM \times CM \times AM \\ &= 23 \times 0,446 \times 0,907 \times 0,97 \times 0,84 \times 1 \times 0,81 \\ &= 6,14 \end{aligned}$$

$$LI = \frac{\text{beban}}{RWL} = \frac{20}{6,14} = 3,257$$

LI ≥ 1, artinya berat beban melebihi batas pengangkatan, sehingga menyebabkan nyeri pinggang (*moderate stressfull task*).

Hasil pengamatan di tempat kerja (Rumah Makan X) menunjukkan bahwa nilai LI sebesar 2,4 pada kondisi *origin* dan 3,257 pada kondisi *destination*. Karena nilai LI ≥ 1, pekerjaan dapat menyebabkan resiko cedera tulang belakang karena berat beban melebihi batas pengangkatan.

Daftar Pustaka

Chaffin, D., Andersson, G., & Martin, B. (1999). *Occupational Biomechanics* (3rd Ed.).

Karwowski, Waldemar, Garviel Salvendy. (2010). *Advances in Occupational, Social, and Organizational Ergonomics*. Florida: CRC Press.

Reese, Charles. (2000). *Material Handling Systems: Designing for Safety and Health*. Florida: CRC Press.

Wickens, C, D., Lee, J. D., Liu, Y., & Becker, S. (2004). *An Introduction to Human Factors Engineering* (2nd Ed. Ed.) New Jersey: Pearson Education Inc.