

IDENTIFIKASI BAHAYA PADA MANUAL MATERIAL HANDLING FLEXONE DENGAN METODE NIOSH

Sofian Bastuti¹⁾

¹⁾Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang,
Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang, Indonesia 15417

¹⁾ dosen00954@unpam.ac.id

ABSTRAK

CV. Permata Mitra Karya perusahaan yang bergerak di percetakan mulai dari stiker, baliho, benner, pamflet dan produk-produk percetakan lainnya. Banyaknya aktivitas di perusahaan tersebut dilakukan secara manual yang dapat menyebabkan muskuloskeletal atau Musculoskeletal Disorder (MSDs) Permasalahan dalam penelitian ini adalah adanya keluhan karyawan mengenai sakit pada anggota tubuh, berdasarkan kuesioner Nordic body map yang disebarakan kepada karyawan di dapat bahwa keluhan yang paling dominan pada bagian tubuh yaitu bagian punggung karena pengangkatan beban yang berulang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat bahaya manual material handling flexone. Untuk menangani permasalahan tersebut penulis menggunakan metode National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Metode NIOSH di pakai untuk menilai postur kerja karyawan pada saat melakukan aktivitas memegang, memindahkan objek, mendorong dan lain-lain. Dari perhitungan menggunakan metode National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) didapatkan Lifting Index keenam pekerja CV. Permata Mitra Karya yaitu. Karyawan 1 dengan Lifting Index 3.35, Karyawan 2 dengan Lifting Index 3.17, Karyawan 3 dengan Lifting Index 3.45, Karyawan 4 dengan Lifting Index 3.08, Karyawan 5 dengan Lifting Index 3.25 dan Karyawan 6 dengan Lifting Index 3.08. berdasarkan nilai Lifting Index > 1 pengangkatan yang dilakukan karyawan CV. Permata Mitra Karya memiliki tingkat risiko yang dapat menyebabkan cedera tulang belakang (pekerjaan tidak aman).

Kata kunci: Identifikasi Bahaya; Manual Material Handling; NIOSH

ABSTRACT

CV. Permata Mitra Karya is a company engaged in printing ranging from stickers, billboards, banners, pamphlets and other printing products. Many activities in the company are carried out manually which can cause musculoskeletal or Musculoskeletal Disorders (MSDs). The problem in this study was that there were employee complaints about pain in the limbs, based on the Nordic body map questionnaire distributed to employees, it was found that the most dominant complaints were in the the body, namely the back due to repetitive weight lifting. The purpose of this study was to measure the level of danger of manual material handling flexone. To deal with these problems the author uses the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) method. The NIOSH method is used to assess the work posture of employees when carrying out activities of holding, moving objects, pushing and others. From the calculation using the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) method, the six workers obtained the Lifting Index, namely Employee 1 with a Lifting Index of 3.35, Employee 2 with a Lifting Index of 3.17, Employee 3 with a Lifting Index of 3.45, Employee 4 with a Lifting Index of 3.08, Employee 5 with a Lifting Index of 3.25 and Employees 6 with a Lifting Index of 3.08. based on the value of Lifting Index > 1 appointments made by employees of CV. Permata Mitra Karya has a high level of risk that can cause spinal cord injury (unsafe work).

Keywords: Hazard Identification; Material Handling Manuals; NIOSH

I. PENDAHULUAN

Permasalahan pada *manual material handling* salah satunya yaitu postur kerja yang salah atau tidak wajar (Daruis et al., 2017). Postur kerja yang dilakukan secara terus-menerus serta dalam durasi yang panjang serta beban material yang melebihi batas kekuatan angkut karyawan akan berakibat fatal apabila tidak diberikan perhatian yang serius (Mohammadi et al., 2013).

CV. Permata Mitra Karya perusahaan yang bergerak di percetakan mulai dari stiker, baliho, benner, pamflet dan produk-produk percetakan lainnya. di perusahaan tersebut banyak aktivitas *manual handling* seperti pengisian tinta mesin percetakan, pemindahan bahan baku benner, pengangkatan barang yang masih di proses dari 1 proses ke proses lainnya, melakukan *finishing* untuk bahan *finish good* serta penyimpanannya. Banyaknya aktivitas di perusahaan tersebut dilakukan secara manual. Dapat menyebabkan muskuloskeletal atau *Musculoskeletal Disorder (MSDs)* bersifat kronis, disebabkan adanya kerusakan pada tendon, otot, ligament, sendi, saraf, *kartilago*, atau *spinal disc* biasanya menimbulkan rasa tidak nyaman, nyeri, gatal dan pelemahan fungsi (Wisudawati & Djana, 2018). Keluhan ini dipicu oleh berbagai faktor, salah satunya adalah faktor pekerjaan contohnya peregangan otot berlebih, postur kerja yang tidak alamiah, gerakan repetitif, dan lingkungan seperti getaran, tekanan dan iklim mikro (Affa & Putra, 2017).

Permasalahan dalam penelitian ini adalah adanya keluhan karyawan mengenai sakit pada anggota tubuh, berdasarkan kuesioner *Nordic body map* yang disebarkan kepada karyawan di dapat bahwa keluhan yang paling dominan pada bagian tubuh yaitu bagian punggung karena pengangkatan beban yang berulang.

Untuk menangani permasalahan tersebut penulis menggunakan metode National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Metode NIOSH di pakai untuk menilai postur kerja karyawan pada saat melakukan aktivitas memegang, memindahkan objek, mendorong dan lain-lain (Ratih, 2012). Dari penilaian tersebut dapat diketahui apakah posisi tersebut dapat menimbulkan resiko cedera atau tidak (Barazandeh et al., 2018)

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah:

- Melakukan identifikasi masalah kemudian merumuskan permasalahan yang ada (Bastuti et al., 2019).
- Melakukan pengumpulan data dengan cara melakukan observasi, *interview* dan penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* kepada 6 karyawan (Agustina & Mukono, 2017).
- Melakukan pengolahan data dari data yang dikumpulkan ditempat penelitian (Wahyudi & Hariyono, 2017).
- Melakukan Analisa dengan metode NIOSH dengan cara, menganalisis berat beban, menentukan jarak beban dengan tubuh (*horizontal multiplier*), menentukan jarak beban dengan lantai (*vertical multiplier*), menentukan selisih jarak beban pada titik awal dan titik akhir (*distance multiplier*), menentukan sudut pengangkatan antara pekerja dengan posisi beban (*asimetric multiplier*), menentukan faktor pengali kopling/handle (*coupling multiplier*), menentukan frekuensi (*frequency multiplier*), menentukan berapa besar beban yang direkomendasikan (*recommended weight limit*), menentukan frekuensi pengaruh beban-beban yang diangkat oleh pekerja (*lifting index*).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Berat Beban

Beban yang diangkat adalah flexone (flexi) tipe 280g 3.2 x 70 m dengan berat beban 22 kg.

3.2 Menentukan Jarak Beban Dengan Tubuh (*Horizontal Multiplier*)

Pengukuran *horizontal multiplier* akan dilakukan kepada 6 karyawan dengan mengukur jarak horizontal dari posisi tangan yang memegang beban dengan titik pusat tubuh. Dapat dilihat pada

Tabel 1.

Tabel 1 Pengukuran *Horizontal Multiplier*

No	Nama	H Original (Centimeter)	H Destinasi (Centimeter)	HM Original (Konversi NIOSH)	HM Destinasi (Konversi NIOSH)
1	Karyawan 1	19	37	1.315	0.67
2	Karyawan 2	24	35	1.041	0.71
3	Karyawan 3	22	38	1.136	0.65
4	Karyawan 4	21	34	1.19	0.73
5	Karyawan 5	27	36	0.925	0.69
6	Karyawan 6	28	34	0.892	0.73

Formula untuk menghitung HM, $HM = \frac{25}{H}$ (Dahniar & Leksonowati, 2019). Salah satu Contoh perhitungan pada **Tabel 1** Sebagai berikut:

$$H \text{ original} = 19$$

$$H \text{ destination} = 37$$

$$HM \text{ original} = \frac{25}{H} = \frac{25}{19} = 1.315$$

$$HM \text{ destination} = \frac{25}{H} = \frac{25}{37} = 0.67$$

3.3 Jarak Beban Dengan Lantai (*Vertical Multiplier*)

Pengukuran *vertical multiplier* akan dilakukan dengan mengukur jarak vertikal beban dengan lantai di titik awal pengangkatan. Formula untuk menghitung VM adalah $1 - 0.003[V - 75]$ (Riyanto, 2019). Untuk pengukuran *vertical multiplier* dapat dilihat pada **Tabel 2**

Tabel 2 Pengukuran *Vertical Multiplier*

No	Nama	V Origin (Centimeter)	V Destinasi (Centimeter)	VM Origin (Konversi NIOSH)	VM Destinasi (Konversi NIOSH)
1	Kary. 1	15	33	0.82	0.87
2	Kary. 2	15	33	0.82	0.87
3	Kary. 3	15	33	0.82	0.87
4	Kary. 4	15	33	0.82	0.87
5	Kary. 5	15	33	0.82	0.87
6	Kary. 6	15	33	0.82	0.87

Salah satu Contoh perhitungan pada **Tabel 2** Sebagai berikut:

$$V \text{ origin} = 15$$

$$VM \text{ origin} = 1 - 0.003 [15 - 75] = 0.82$$

$$V \text{ destination} = 33$$

$$VM \text{ destination} = 1 - 0.003 [33 - 75] = 0.87$$

3.4 Menentukan Selisih Jarak Beban Pada Titik Awal Dan Titik Akhir (*Distance Multiplier*)

Pengukuran *distance multiplier* akan dilakukan dengan mengukur jarak beban pada titik awal dan titik akhir (Verbeek et al., 2012). Untuk pengukuran *distance multiplier* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Pengukuran *Distance Multiplier*

No	Nama	D (Centimeter)	DM (Konversi Niosh)
1	Kary. 1	960 cm	0.824
2	Kary. 2	960 cm	0.824
3	Kary. 3	960 cm	0.824
4	Kary. 4	960 cm	0.824
5	Kary. 5	960 cm	0.824
6	Kary. 6	960 cm	0.824

Keterangan Table 3:

D :Jarak beban pada titik awal dan titik akhir.
DM :Hasil perhitungan dengan menggunakan rumusan dari NIOSH.

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{D}$$

$$D = 960 \text{ cm}$$

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{960} = 0.82 + \frac{4.5}{960} = 0.824$$

3.5 Menentukan Sudut Pengangkatan Antara Pekerja Dengan Posisi Beban (*Asimetric Multiplier*)

Pengukuran *asimetric multiplier* akan dilakukan dengan mengukur jarak beban pada titik awal dan titik akhir (Bastuti, 2021). Formula untuk menghitung AM adalah $1 - 0.003[V - 75]$ (Suryoputro et al., 2018) Untuk pengukuran *asimetric multiplier* dapat dilihat pada **Tabel 4**

Tabel 4 Pengukuran *Asimetric Multiplier*

No	Nama	A Origin (Derajat)	A Destinasi (Derajat)	AM Origin (Konversi Niosh)	AM Destination (Konversi Niosh)
1	Kary. 1	0°	90°	1.00	0.71
2	Kary. 2	0°	90°	1.00	0.71
3	Kary. 3	0°	90°	1.00	0.71
4	Kary. 4	0°	90°	1.00	0.71
5	Kary. 5	0°	90°	1.00	0.71
6	Kary. 6	0°	90°	1.00	0.71

Keterangan Tabel 4:

A :Sudut pengangkatan antara pekerja dengan posisi beban.

AM :Hasil perhitungan dengan menggunakan rumusan dari NIOSH

$A\ origin = 0^{\circ}$

$AM\ origin = 1 - 0.0032 \times A = 1$

$A\ destination = 90^{\circ}$

$AM\ destination = 1 - 0.0032 \times A = 0.71$

3.6 Menentukan Faktor Pengali Koping/Handle (Coupling Multiplier)

Coupling Multiplier (CM) adalah klasifikasi bentuk beban dilihat berdasarkan kategori yang dibuat oleh NIOSH (Deros et al., 2010).

1. Kriteria *Good*.

- a. Kontainer atau Box merupakan design optimal, pegangan bahannya tidak licin;
- b. Benda yang didalamnya tidak mudah tumpah;
- c. Tangan dapat dengan nyaman meraih box tersebut.

2. Kriteria *Fair*.

- a. Kontainer atau *Box* tidak mempunyai pegangan;
- b. Tangan tidak dapat meraih dengan mudah.

3. Kriteria *Poor*.

- a. *Box* tidak mempunyai *Handle*/pegangan;
- b. Sulit dipegang (Licin, Tajam, dll);
- c. Berisi barang yang tidak stabil, (Pecah, Jatuh, Tumpah, dan lain-lain);
- d. Memerlukan sarung tangan untuk mengangkatnya.

Setiap klasifikasi memiliki nilai atau bobot masing-masing dapat dilihat di **Tabel 5**
Tabel 5 Nilai/bobot *Coupling Multiplier*

Coupling Type	Coupling Multiplier	
	V < 30 Inches (75 cm)	V ≥ 30 Inches (75 cm)
<i>Good</i>	1.00	1.00
<i>Fair</i>	0.95	1.00
<i>Poor</i>	0.90	0.90

Beban yang diangkat adalah flexone (flexi) tipe 280g 3.2 x 70 m dengan berat 22 kg.

3.7 Menentukan Frekuensi (Frequency Multiplier)

Frekuensi 4 kali pengangkatan/hari dengan jam kerja per harinya 8 jam sehingga pengangkatan dilakukan kira-kira setiap 2 jam sekali setiap pengangkatannya. Dengan pengangkatan dilakukan kira-kira setiap 2 jam sekali memiliki nilai FM sebesar 0.88.

3.8 Menentukan Berapa besar beban yang direkomendasikan (Recommended Weight Limit)

Perhitungan RWL posisi awal dan RWL posisi akhir yang digunakan sebagai acuan dapat dilihat pada **Tabel 6**

Tabel 6 Acuan RWL

No	Nama	RWL Awal	RWL Akhir	Acuan
1	Kary. 1	17.084	6.55	6.55
2	Kary. 2	13.52	6.94	6.94
3	Kary. 3	14.75	6.36	6.36
4	Kary. 4	15.46	7.14	7.14
5	Kary. 5	12.017	6.75	6.75
6	Kary. 6	11.58	7.14	7.14

Dapat dilat RWL awal > RWL akhir sehingga yang menjadi acuan dalam perhitungan lifting index adalah RWL akhir.

3.9 Menentukan Frekuensi pengaruh beban-beban yang diangkat oleh pekerja (Lifting Index)

Lifting Index, untuk mengetahui *index* pengangkatan yang tidak mengandung risiko cidera tulang belakang, dengan persamaan:

$LI = \text{Berat Beban}/RWL$

Jika $LI > 1$, berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan, aktivitas tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang.

Jika $LI < 1$, berat beban yang diangkat tidak melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan maka aktivitas tersebut tidak mengandung resiko cedera tulang belakang.

1. Karyawan 1, $LI = 226.55 = 3.35 LI > 1$ mengandung resiko cedera tulang belakang, Pekerjaan tidak aman
2. Karyawan 2, $LI = 226.94 = 3.17 LI > 1$ mengandung resiko cedera tulang belakang, Pekerjaan tidak aman
3. Karyawan 3, $LI = 226.36 = 3.45 LI > 1$ mengandung resiko cedera tulang belakang, Pekerjaan tidak aman
4. Karyawan 4, $LI = 227.14 = 3.08 LI > 1$ mengandung resiko cedera tulang belakang, Pekerjaan tidak aman
5. Karyawan 5, $LI = 226.75 = 3.25 LI > 1$ mengandung resiko cedera tulang belakang, Pekerjaan tidak aman
6. Karyawan 6, $LI = 227.14 = 3.08 LI > 1$ mengandung resiko cedera tulang belakang, Pekerjaan tidak aman

Dari perhitungan lifting index untuk pengangkatan material manual handling dengan berat 22 kg dan frekuensi 4 kali pengangkatan setiap harinya yang dilakukan 6 pekerja di CV. Permata Mitra Karya dinyatakan pekerjaan tidak aman.

Untuk selanjutnya diperlukan perbaikan untuk menurunkan tingkat risiko dengan pekerjaan tidak aman. Perbaikan yang diusulkan penulis adalah dengan merubah posisi pengangkatan material material flexone dari posisi pengangkatan horizontal dirubah menjadi pengangkatan vertikal.

IV. KESIMPULAN

Dari perhitungan menggunakan metode *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) didapatkan *Lifting Index* keenam pekerja CV. Permata Mitra Karya yaitu. Karyawan 1 dengan Lifting Index 3.35, Karyawan 2 dengan Lifting Index 3.17, Karyawan 3 dengan Lifting Index 3.45, Karyawan 4 dengan Lifting Index 3.08, Karyawan 5 dengan Lifting Index 3.25 dan

Karyawan 6 dengan Lifting Index 3.08. berdasarkan nilai Lifting Index > 1 pengangkatan yang dilakukan karyawan CV. Permata Mitra Karya memiliki tingkat risiko yang dapat menyebabkan cedera tulang belakang (pekerjaan tidak aman).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini bisa diselesaikan berkat bantuan rekan-rekan dosen teknik industri Universitas Pamulang dan para pekerja pada CV. Permata Mitra Karya

DAFTAR PUSTAKA

- Affa, M. N., & Putra, B. I. (2017). Analisis Manual Material Handling Pada Pekerja Borongan Di PT. JC dengan Metode NBM dan RWL. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 1(1), 22. <https://doi.org/10.21070/prozima.v1i1.703>
- Agustina, U., & Mukono, J. (2017). Keluhan Sistem Saraf Pusat pada Pekerja yang Terpapar Toluena di Udara di Bengkel Pengecatan Mobil di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9, 31–39. <https://e-journal.unair.ac.id/JKL/article/view/9149/5148>
- Barazandeh, B., Bastani, K., Rafieisakhaei, M., Kim, S., Kong, Z., & Nussbaum, M. A. (2018). Robust Sparse Representation-Based Classification Using Online Sensor Data for Monitoring Manual Material Handling Tasks. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 15(4), 1573–1584. <https://doi.org/10.1109/TASE.2017.2729583>
- Bastuti, S. (2021). Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 pada Pengelolaan Apartemen Menggunakan Metode Hazard Operability Study (HAZOPS). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 7–14. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i1.2664>
- Bastuti, S., Zulziar, M., & Suaedih, E. (2019). Analisis Postur Kerja Dengan Metode Owas (Ovako Working Posture Analysis System) Dan Qec (Quick Exposure Checklist) Untuk Mengurangi Terjadinya Kelelahan Musculoskeletal Disorders Di Pt. Truva Pasifik. *Jitmi*, 2(2), 116–125.

- Dahniar, T., & Leksonowati, D. B. (2019). Analisa Postur Kerja Karyawan Bagian Pick Up Di Pt. Jalur Nugraha Ekakurir (Jne) Cabang Kayon, Cinere Dengan Metode Niosh. *Teknologi : Jurnal Ilmiah Dan Teknologi*, 1(2), 103. <https://doi.org/10.32493/teknologi.v1i2.3081>
- Daruis, D. D. I., Rosly, A. L., Abd Aziz, I., Hishamuddin, N. S., & Md Deros, B. (2017). Ergonomic risk assessment of manual material handling at an automotive manufacturing company. *Pressacademia*, 5(1), 317–324. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2017.606>
- Deros, B. M., Daruis, D. D. I., Ismail, A. R., Sawal, N. A., & Ghani, J. A. (2010). Work-related musculoskeletal disorders among workers' performing Manual Material Handling work in an automotive manufacturing company. *American Journal of Applied Sciences*, 7(8), 1087–1092. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2010.1087.1092>
- Mohammadi, H., Motamedzade, M., Faghih, M. A., Bayat, H., Mohraz, M. H., & Musavi, S. (2013). Manual material handling assessment among workers of Iranian casting workshops. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 19(4), 675–681. <https://doi.org/10.1080/10803548.2013.11077021>
- Ratih, S. E. B. (2012). Perbandingan Metode-Menganalisis Postur Pada Aktivitas Manual Material Handling (Mmh) K ... *Jurnal Teknik Industri*, 1(3), 46–52.
- Riyanto, A. (2019). *Analisa Manual Material Handling Pada Pekerja Pengangkut Beras Di Ud. Wahyu Abadi Dengan Pendekatan Biomekanika Dan Metode* 84–113. <http://repository.unissula.ac.id/16113/%0Ahttp://repository.unissula.ac.id/16113/6/LAMPIRAN.pdf>
- Suryoputro, M. R., Wildani, K., & Sari, A. D. (2018). Analysis of manual material handling activity to increase work productivity (Case study: Manufacturing company). *MATEC Web of Conferences*, 154. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815401085>
- Verbeek, J., Martimo, K. P., Karppinen, J., Kuijjer, P. P., Takala, E. P., & Viikari-Juntura, E. (2012). Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers: A Cochrane Systematic Review. *Occupational and Environmental Medicine*, 69(1), 79–80. <https://doi.org/10.1136/oemed-2011-100214>
- Wahyudi, P., & Hariyono, W. (2017). NIOSH lifting equation dalam identifikasi keluhan muskuloskeletal pekerja industri. *Bkm*, 33, 377–382.
- Wisudawati, N., & Djana, M. (2018). Analisis Posisi Kerja Pada Proses Pencetakan Kerajinan Tembikar Menggunakan Metode Niosh. *Jurnal Integrasi*, 3(1), 26–34.