

# Analisis Tingkat Resiko Bahaya Muskuloskeletal Aktivitas Industri Kecil Makanan di Yogyakarta

Luciana Triani Dewi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Email: triani.dewi@mail.uajy.ac.id

Received 5 September 2016; Accepted 1 November 2016

---

## Abstract

The study was originated from the result of observation on production activity of small food industries in Yogyakarta that showed varied awkward postures. Awkward posture will lead continual static loading on soft tissue which potentially cause musculoskeletal disorders and further will affect worker productivity and performance. The aim of the study was to analyze the risk level of musculoskeletal hazard among small food industries in Yogyakarta. The subjects of this study were 112 jobs performed in 16 small food industries in Yogyakarta. Risk level assessment used Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors (BRIEF) Survey checklist which evaluate musculoskeletal risk of 9 body parts include posture, force, duration and frequency. The result of this study revealed 38 jobs (33.9%) without high level risk of all body parts and 74 jobs (66.1%) with high risk level in at least one body part. The highest prevalence of high risk level was for neck (36 jobs) and the highest prevalence of low risk level was for left elbow (79 jobs). Statistical analysis showed that there was significant difference of musculoskeletal risk level among 16 industries observed. The study recommended the awareness and proper hazard control to the industries.

*Keyword: musculoskeletal risk level, food industry, BRIEF Survey*

---

## 1. PENDAHULUAN

Muskuloskeletal berhubungan dengan seluruh alat gerak manusia (locomotor), meliputi: otot, tendon, tulang, sendi, ligamen dan termasuk sel-sel syaraf di dalamnya. Bahaya muskuloskeletal disebabkan oleh beban mekanis yang harus ditanggung melebihi kapasitas komponen sistem muskuloskeletal. Efek bahaya muskuloskeletal adalah gangguan atau penurunan kondisi sistem muskuloskeletal yang umum disebut sebagai muskuloskeletal disorders (MSDs) (Luttmann, et al., 2003). MSDs secara signifikan menjadi penyebab utama cedera industri baik di negara-negara maju maupun negara berkembang (Health and Safety Executive, 2014; Pollak & Castillo, 2014; Shahnavaz, 1987 dan Singh et al., 2012). Studi terdahulu menunjukkan resiko MSDs ditemui di berbagai sektor industri di Indonesia karena sikap kerja buruk (Riyadina et al., 2008; Hendra & Octarisya, 2010; Ulfah et al, 2014; Kurnianto, 2014). Menurut Bridger (2003) faktor resiko yang menyebabkan terjadinya MSDs pada aktivitas kerja adalah beban kerja (*load/force*), postur kerja, pengulangan (*repetisi*) dan durasi aktivitas. Postur kerja buruk menyebabkan

pembebanan statis pada jaringan lunak tertentu secara kontinyu sehingga berpotensi terjadi gangguan dan penurunan kondisi otot, tulang dan sendi dan pada akhirnya dapat berdampak pada performansi kerja dan produktivitas pekerja.

Penelitian ini dilakukan pada industri mikro kecil (IMK) sektor makanan di Yogyakarta. Observasi pada beberapa IMK makanan di Yogyakarta, ditemui beragam postur kerja buruk dalam aktivitas produksinya. Data BPS melaporkan bahwa IMK sektor makanan merupakan salah satu golongan industri yang mendominasi di Yogyakarta dari aspek jumlah populasi, penyerapan tenaga kerja dan nilai investasi pada tahun 2013 (BPS DIY, 2014). IMK sektor makanan di Yogyakarta menunjukkan pertumbuhan positif pada triwulan III tahun 2014. Pertumbuhan ini didukung oleh sektor pariwisata, dimana Yogyakarta merupakan salah satu tujuan wisata yang menarik bagi wisatawan. Pada umumnya IMK makanan di Yogyakarta merupakan industri sederhana yang dilakukan di tempat kerja yang terbatas. Beberapa postur kerja buruk yang dijumpai seperti postur membungkuk, duduk menyilang, jongkok, berlutut,

dan postur non natural lainnya. Postur kerja buruk tersebut pada umumnya terjadi secara repetitif atau kontinyu sepanjang waktu kerja. Mengingat peran dan potensi IMK makanan di Yogyakarta yang cukup penting, maka perlu adanya upaya untuk memperbaiki dan meningkatkan performansinya.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis tingkat resiko bahaya musculoskeletal pada aktivitas IMK makanan di Yogyakarta. Dari hasil analisis akan teridentifikasi karakter tingkat resiko bahaya musculoskeletal yang terjadi dan selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan langkah-langkah pengendalian.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Subjek Studi

Studi dilakukan dengan fokus pada aktivitas kerja yang dilakukan oleh pekerja IMK makanan di Yogyakarta. Penilaian tingkat resiko berdasarkan pengamatan pada berbagai jenis aktivitas yang dilakukan pekerja IMK makanan, bukan berdasarkan keluhan pekerja. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik organisasi kerja di IMK makanan Yogyakarta. Pada umumnya IMK makanan merupakan industri rumah tangga dan produksi dijalankan secara kekeluargaan. Pekerja IMK bekerja fleksibel dalam hal waktu dan tugas yang dikerjakan. Tidak sedikit pekerja yang juga beraktivitas lain selain terlibat dalam proses produksi. Sebagai subjek studi adalah 112 aktivitas kerja yang dilakukan di 16 IMK makanan di Yogyakarta. Tabel 1. Menunjukkan data IMK yang disurvei dan jumlah elemen pekerjaan yang teridentifikasi di setiap IMK.

### 2.2. Instrumen

Penilaian tingkat resiko bahaya musculoskeletal menggunakan instrumen daftar periksa (*checklist*) Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors (BRIEF) survey. BRIEF Survey merupakan metode penilaian resiko musculoskeletal yang dikembangkan oleh Humantech (Humantech, 2004). BRIEF Survey memenuhi kriteria

metodologi analisis postur kerja, yaitu sederhana, mudah dipahami dan handal (Li et al., 2003). Penilaian dengan BRIEF survey merupakan *on job analysis* dalam arti analisis dengan objek aktivitas kerja yang dilakukan oleh semua pekerja, bukan penilaian berdasarkan keluhan yang dirasakan pekerja. Dalam studi ini, analisis berdasarkan keluhan dimungkinkan akan menjadi bias karena pekerja tidak hanya mengerjakan aktivitas terkait produksi, namun juga melakukan aktivitas pekerjaan lainnya di luar aktivitas produksi.

### 2.3. Prosedur

Fokus penilaian pada 9 (sembilan) bagian tubuh, meliputi tangan-pergelangan kiri dan kanan, siku kiri dan kanan, bahu kiri dan kanan, leher, punggung dan kaki. Analisis meliputi aspek beban (*force*), postur (*posture*), durasi (*duration*) dan frekwensi (*frequency*). Penilaian menggunakan sistem skor yang merepresentasikan tingkat resiko yang terjadi. Akumulasi prevalensi faktor resiko dari setiap bagian tubuh menunjukkan tingkat resiko bahaya yang dialami pekerja pada aktivitas yang dianalisis. Level resiko berupa skor dari 0 sampai dengan 4, dimana makin besar skor menunjukkan tingkat resiko makin tinggi. Kategori tingkat resiko berdasarkan skor adalah skor 0 dan 1: tingkat resiko rendah; skor 2: tingkat resiko medium dan skor 3 dan 4: tingkat resiko tinggi. Untuk memudahkan proses penilaian, digunakan lembar periksa BRIEF Survey (Humantech, 2004) yang telah dialihbahasakan dalam bahasa Indonesia.

Contoh penilaian resiko musculoskeletal untuk salah satu aktivitas kerja yang ditemui, yaitu aktivitas 'menjemur kerupuk' diberikan pada Tabel 2. Dengan cara yang sama dilakukan penilaian pada seluruh pekerjaan yang teridentifikasi sejumlah 112 aktivitas. Selanjutnya hasil penilaian seluruh aktivitas diintegrasikan untuk diolah dengan program Microsoft Excel.

Tabel 1. Data survey IMK

IMK	Produk	Jumlah Job
1	krupuk putih	11
2	empingmelinjo	8
3	roti &kuebasah	8
4	snack kering	9
5	miebasah	7
6	sambalbotol	6
7	olahan durian	8
8	olahan usus	6

IMK	Produk	Jumlah Job
9	roti &kuebasah	7
10	bakpia	7
11	katering	5
12	kerupuk	5
13	cake	6
14	bakpia	5
15	kuebasah	8
16	risoldankroket	6

Tabel 2. Contoh penilaian resiko dengan BRIEF Survey

	Tangan&Pergelangan		Siku		Bahu		Leher	Pung-gung	kaki
	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan			
Postur	Flexi $\geq 45^0$	Flexi $\geq 45^0$	Fully extended	Fully extended	terangkat	terangkat	Flexi $\geq 30^0$	extended	jongkok
Beban	Kekuatan genggam $\geq 4,5$ kg	Kekuatan genggam $\geq 4,5$ kg	$\geq 4,5$ kg	$\geq 4,5$ kg	$\geq 4,5$ kg	$\geq 4,5$ kg	-	-	-
Durasi	$\geq 10$ detik	$\geq 10$ detik	$\geq 10$ det	$\geq 10$ det	$\geq 10$ det	$\geq 10$ det	$\geq 10$ det	$\geq 10$ det	-
Frekwensi	-	-	$\geq 2$ /mnt	$\geq 2$ /mnt	$\geq 2$ /mnt	$\geq 2$ /mnt	$\geq 2$ / mnt	$\geq 2$ /menit	-
Skor	3	3	4	4	4	4	3	3	1
Tingkat resiko	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Rendah

Tabel 3. Prevalensi hasil penilaian tingkat resiko bahaya muskuloskeletal dengan BRIEF Survey (n=112)

tingkatresiko	Tangan&Pergelangan		Siku		Bahu		Leher	Punggung	kaki
	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan			
Rendah	31	15	<b>79</b>	53	47	31	27	18	68
Medium	67	80	18	29	44	54	49	70	39
Tinggi	14	17	15	30	21	27	<b>36</b>	24	5

**2.4. Analisis Data**

Pencatatan ragam aktivitas kerja yang dilakukan di IMK makanan Yogyakarta berhasil mengidentifikasi sejumlah 112 aktivitas. Keseluruhan aktivitas dicatat, baik statis maupun dinamis dan dilakukan dengan berbagai sikap kerja. Penilaian dengan BRIEF Survey dilakukan untuk semua aktivitas yang teridentifikasi. Selanjutnya dihitung prevalensi aktivitas IMK untuk semua tingkat resiko bahaya pada 9 anggota badan. Sebagai contoh, untuk anggota badan tangan dan pergelangan kiri diperoleh hasil 31 aktivitas IMK dengan tingkat resiko rendah, 67 aktivitas IMK dengan tingkat resiko medium dan 14 aktivitas IMK dengan tingkat resiko tinggi. Prevalensi hasil penilaian tingkat resiko bahaya muskuloskeletal secara keseluruhan ditunjukkan pada Tabel 3.

Analisis statistik *Kruskal Wallis H Test* (df = 15) dilakukan untuk menguji signifikansi perbedaan tingkat resiko muskuloskeletal pada 9 anggota badan yang dinilai dengan BRIEF Survey di 16 lokasi IMK makanan yang didata.

Hipotesis:

$H_0$  : skor hasil penilaian resiko muskuloskeletal dengan BRIEF Survey di semua lokasi IMK tidak ada perbedaan signifikan

$H_1$  : skor hasil penilaian resiko muskuloskeletal dengan BRIEF Survey di semua lokasi IMK ada perbedaan signifikan

Pengambilan keputusan:  $p > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $p < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari keseluruhan pekerjaan didapati tingkat resiko bahaya muskuloskeletal tinggi paling banyak terjadi pada leher dengan prevalensi 36 pekerjaan (32,1%). Prevalensi tingkat resiko tinggi didapat 18,75% dan tingkat resiko medium 44,64% selebihnya adalah tingkat resiko rendah. Anggota tubuh dengan tingkat resiko rendah paling dominan adalah siku kiri dengan prevalensi 79 (70,5%).

Hasil BRIEF Survey menunjukkan prevalensi pekerjaan tanpa resiko bahaya muskuloskeletal

tinggi sebanyak 38 pekerjaan (33,9%) dan sebanyak 74 pekerjaan (66,1%) memiliki resiko bahaya muskuloskeletal tinggi pada sedikitnya satu anggota badan. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada satu pun aktivitas pekerjaan yang dilakukan di IMK makanan Yogyakarta yang tanpa resiko bahaya muskuloskeletal. Secara keseluruhan selalu ditemui aktivitas pekerjaan yang mengandung resiko bahaya muskuloskeletal, setidaknya pada tingkat resiko medium. Meskipun demikian, tidak ditemui pekerjaan dengan tingkat resiko tinggi pada semua (9) anggota badan yang dinilai.

Ditemukan satu pekerjaan dengan tingkat resiko tinggi pada 7 dan 8 anggota badan. Aktivitas pekerjaan dengan tingkat resiko paling tinggi ini adalah aktivitas ‘menjemur kerupuk’. Aktivitas ini terdiri dari 3 (tiga) elemen proses, yaitu (a) mengambil tumpukan rak kerupuk; (b) menata rak di area jemur dan (c) menata rak setelah dijemur ke kereta dorong. Gambar proses penjemuran kerupuk ditunjukkan pada Gambar 1.



(a) Mengambil tumpukan rak



(b) Menata rak di area jemur



(c) Menata rak di kereta

Gambar 1. Aktivitas IMK dengan level resiko tinggi dominan

Sebanyak 66 pekerjaan dengan resiko tinggi pada 1 sampai dengan 4 anggota badan. Tabel 4. menunjukkan rekapitulasi selengkapnya.

Tabel 4. Prevalensi pekerjaan dengan jumlah tingkat resiko tinggi tertentu

Jumlah anggota badan dengan resiko MSDs tinggi	Prevalensi job	Prosentase
0 (tidak ada)	38	33,9%
1	24	21,4%
2	20	17,9%
3	11	9,8%
4	11	2,7%
5	3	2,7%
6	3	2,7%
7	1	0,9%
8	1	0,9%
9	0	0

Jika diakumulasi tingkat resiko tinggi dan medium, prevalensi terbanyak di anggota badan tangan kanan (97) dan terbanyak kedua dengan selisih tidak terlalu besar adalah anggota badan punggung (94). Secara keseluruhan pengendalian lebih khusus diperlukan pada anggota badan: leher, tangan kanan dan punggung. Berdasarkan observasi lapangan, resiko pada leher dan punggung banyak disebabkan oleh penggunaan fasilitas kerja yang terbatas, seadanya dan tidak memperhatikan faktor resiko kerja. Resiko pada tangan kanan lebih disebabkan karena sebagian besar proses kerja IMK makanan merupakan pekerjaan manual dengan aktivitas tangan yang dominan, baik menggunakan alat kerja ataupun tanpa alat kerja.

Analisis statistik *Kruskal Wallis H Test* ( $df = 15$ ) dilakukan untuk menguji signifikansi perbedaan skor hasil penilaian resiko muskuloskeletal dengan BRIEF Survey di 16 lokasi IMK makanan yang didata. Analisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Hasil keluaran analisis *Kruskal Wallis H* ditunjukkan pada Tabel 5 dan hasil *Mean Rank* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil *Kruskal Wallis H Test*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Chi-Square	39.732	29.368	31.245	26.077	56.782	30.792	30.416	38.616	57.798
df	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Asymp. Sig.	.000	.014	.008	.037	.000	.009	.011	.001	.000

A. Tangan-Pergelangan kiri; B. Tangan-Pergelangan kanan; C. Siku kiri; D. Siku kanan; E. Bahu kiri; F. Bahu kanan; G. Leher; H. Punggung; I. Kaki

Tabel 6. Mean Rank skor BRIEF (n = 16)

IMK	N	Mean Rank								
		TPT KI	TPT KA	SIKU KI	SIKU KA	BAHU KI	BAHU KA	LEHER	PUNGG	KAKI
1	11	68.82	64.23	73.45	68.50	82.50	81.27	42.95	62.05	60.95
2	8	51.62	55.50	49.50	55.00	63.25	63.44	51.50	53.50	66.75
3	8	51.62	54.94	47.94	47.31	67.38	53.00	44.75	53.50	72.06
4	9	69.44	60.83	51.39	48.00	73.00	71.67	47.06	53.50	83.28
5	7	42.07	48.43	43.93	46.86	60.14	57.86	40.07	66.93	35.79
6	6	56.08	46.75	47.67	24.00	21.00	35.75	51.50	53.50	22.83
7	8	45.19	55.31	47.94	45.31	21.00	30.44	37.25	48.94	32.75
8	6	65.33	56.00	84.83	74.67	63.83	50.42	73.50	61.83	84.58
9	7	19.14	48.00	36.50	50.86	27.93	50.93	76.50	73.64	46.71
10	7	42.07	55.50	43.93	50.86	34.86	62.86	40.93	28.79	27.29
11	5	54.30	65.10	49.90	70.40	21.00	43.10	77.90	72.30	31.90
12	5	<b>106.40</b>	<b>105.20</b>	<b>87.60</b>	<b>87.30</b>	<b>87.10</b>	<b>84.00</b>	60.70	81.70	54.00
13	6	59.00	33.00	51.75	57.75	54.42	46.42	66.83	32.50	<b>99.00</b>
14	5	65.80	65.70	46.90	38.10	61.10	32.10	52.70	26.20	31.90
15	8	48.81	44.25	69.00	66.00	68.19	49.44	<b>84.12</b>	48.38	68.88
16	6	71.67	56.00	74.08	79.33	77.17	70.92	80.17	<b>92.67</b>	64.75

Hasil analisis ini dapat diinterpretasikan bahwa ada satu atau beberapa IMK yang menunjukkan tingkat resiko lebih jika dibandingkan dengan IMK yang lain. Untuk menentukan IMK yang paling beresiko dibandingkan IMK yang lain untuk setiap anggota badan, dilihat berdasarkan hasil *Mean Rank* skor resiko di 16 IMK yang disurvei (Tabel 5). Dari *Mean Rank* skor resiko pada penelitian ini diketahui adanya tingkat resiko paling tinggi untuk anggota badan tangan pergelangan kiri, tangan dan pergelangan kanan, siku kanan, siku kiri, bahu kiri dan bahu kanan terjadi di satu lokasi IMK yaitu IMK nomor 12. IMK nomor 12 adalah industri kerupuk. Berdasarkan hasil temuan ini maka perlu dilakukan penelusuran dan investigasi lebih lanjut secara khusus pada IMK tersebut. Perhatian khusus juga perlu dilakukan untuk IMK nomor 15, 16 dan 13 yang menunjukkan *mean skor* tertinggi untuk anggota badan leher, punggung dan kaki.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan tidak ada satu pun pekerjaan yang dilakukan di IMK makanan Yogyakarta yang tanpa resiko bahaya muskuloskeletal. Secara keseluruhan selalu ditemui pekerjaan yang mengandung resiko bahaya muskuloskeletal, setidaknya pada tingkat resiko medium.

Berdasarkan hasil penilaian resiko muskuloskeletal pada 9 anggota badan, maka fokus pengendalian yang perlu dilakukan adalah penurunan resiko bahaya muskuloskeletal untuk leher, tangan kanan dan punggung. Perhatian khusus perlu diberikan pada industri kerupuk yang merupakan IMK dengan prevalensi tingkat resiko bahaya paling dominan.

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk menganalisis keluhan musculoskeletal yang dirasakan pekerja IMK makanan. Hasil karakterisasi keluhan pekerja akan melengkapi hasil penelitian *on job analysis* ini dan selanjutnya dapat digunakan sebagai input untuk merancang pengendalian bahaya musculoskeletal di IMK makanan di Yogyakarta.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Benedict, R.P.Singh, J., Lal, H. & Kocher, G. (2012).Musculoskeletal Disorder Risk Assessment in smallscale forging Industry by using RULA Method, *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)* 5(1), 513-518
2. BPS DIY. (2014, November 3). Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Besar dan Industri Mikro Kecil Triwulan III 2014. Berita Resmi Statistik Provinsi DIY , 63/11/34/XIV, hal. 1-6.

3. Bridger, R. (2003). Introduction to Ergonomics. London: Taylor & Francis.
4. Health and Safety Executive. (2014). *Musculoskeletal Disorders in Great Britain*. Dipetik Februari 1, 2015, dari [www.hse.gov.uk/statistics/causdis/musculoskeletal/](http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/musculoskeletal/)
5. Hendra & Octarisya, M. (2010). Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDS) Pada Aktivitas Manual Handling Pekerja Jasa Pengiriman Barang. *Prosiding National Conference On Applied Ergonomics*
6. Humantech. (2004). Managing Workplace Ergonomic. *International Telecommunication Conference*. Humantech.Inc
7. Kurnianto, R.Y. & Mulyono, Gambaran Postur Kerja Dan Resiko Terjadinya Muskuloskeletal Pada Pekerja Bagian Welding Di Area Workshop. *The Indonesian Journal of Occupational Safety , Health and Environment*. (1) 1 Jan-April 2014, 61-72
8. Li, K.W., Hsu, Y.W., & Tsai, C.H. (2003). BRIEF Survey in Taiwan's High-Tech Industries. *International Journal of The Computer, The Internet and Management*, (11)2, 2003, pp. 78 – 86
9. Luttmann, A., Jager, M. & Griefahn, B. (2003). *Preventing Musculoskeletal Disorders in The Workplace*. Berlin: WHO Publications.
10. Pollak, N. A., & Castillo, W. S. (2014). *Trends in Workplace MSDs*. Dipetik February 1, 2015, dari [boneandjointburden.org:](http://www.boneandjointburden.org/) <http://www.boneandjointburden.org/2014-report/vib1/trends-workplace-msds>
11. Riyadina, W., Suharyanto, F., & Tana, L. (2008). Keluhan Nyeri Muskuloskeletal pada Pekerja Industri di Kawasan Industri Pulogadung Jakarta. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, 58 (1), 8-12.
12. Shahnava. (1987). Workplace Injuries in The Developing Countries. *Ergonomics*, 30 (2), 397-404.
13. Simoneau, S., St-Vincent, M., & Chicoine, D. (1996). *Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) A Better Understanding for More Effective Prevention*. Quebec: IRSST.
14. Singh, S., & Arora, R. (2010). Ergonomic Intervention for Preventing Musculoskeletal Disorders Among Farm Women. *Journal of Agriculture Science*, 1 (2), 61-71
15. Ulfah, N., Harwanti, S. & Nurcahyo, P.J. Sikap Kerja dan Risiko Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 8(7), 313-318