

Analisis Risiko Kerja Menggunakan Metode *Quick Exposure Checklist* Pada Proses Pengepakan (Studi pada CV. Fresti Jaya)

Iman Nurjaman^{1,*}, Iqbal Ramadhan Triawan²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Univeritas Suryakencana

Article Info	ABSTRAK
<p>Article history:</p> <p>Received January 21, 2025 Accepted January 26, 2025 Published January 30, 2025</p> <hr/> <p>Keywords:</p> <p>WMSDs <i>Quick Exposure Checklist</i> <i>Exposure Score</i> Resiko Kerja Pengepakan</p>	<p>Permasalahan kesehatan terjadi pada sebuah industri terutama pada UMKM, salah satunya berkaitan dengan <i>work-related musculoskeletal disorders</i> (WMSDs), untuk mengetahui masalah tersebut dilakukan penelitian pada CV. Fresti Jaya. Dari survei awal, diketahui karyawan pada bagian pengepakan sering merasakan ketidaknyamanan, kelelahan dan kekakuan otot pada bagian leher, pinggang dan otot tangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko dalam proses pengepakan. Metode yang digunakan adalah <i>quick exposure checklist</i> (QEC) yang merupakan metode untuk menilai gangguan risiko yang terjadi pada bagian punggung, pinggang dan leher. Dari hasil perhitungan kuisioner QEC didapat nilai yang paling tinggi pada bagian Pengepakan 1 dengan <i>action level</i> 3 dan nilai exposure level sebesar 67,90% artinya mengindikasikan bahwa ada kebutuhan mendesak untuk melakukan evaluasi dan perbaikan di lingkungan kerja guna melindungi kesehatan pekerja. Berdasarkan <i>exposure score</i> pada punggung dan bahu yang paling beresiko terjadinya kelelahan bahkan cedera. Untuk posisi kerja yang beresiko ini terjadi pada pengepakan 1 dikarenakan sikap atau posisi kerja membungkuk dengan rentang waktu yang cukup lama, sehingga perlu adanya perbaikan kondisi, baik rancang alat atau perubahan posisi pengepakan supaya tidak terjadi permasalahan WMSDs.</p>



Corresponding Author:

Iman Nurjaman,
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Univeritas Suryakencana,
Jl. Pasir Gede Raya, Bojongherang, Cianjur, Jawa Barat 43216.
Email: *imannurjaman@unsur.ac.id

1. PENGANTAR

Usaha Menengah, Kecil dan Mikro (UMKM) merupakan jenis usaha paling banyak dengan kurang lebih 65,4 juta unit dalam otoritas jasa keuangan (OJK) yang tercatat pada tahun 2019 dan menyumbang kurang lebih 61% produk domestik bruto dalam negeri, ini dapat menyerap tenaga kerja kurang lebih 123 ribu tenaga kerja [1]. Tetapi dalam kontribusi, UMKM belum mampu berkembang secara optimal terlebih dalam era globalisasi saat ini. Permasalahan UMKM masih bergelut di bagian proses produksi, sistematis, standar, yang belum efektif dan efisien.

Untuk mencapai target produksi, terkadang kemampuan dan keterbatasan manusia luput dari perhatian, sehingga menjadi salah satu penyebab kecelakaan kerja yang bisa terjadi terhadap karyawan [2], peningkatan jumlah kecelakaan kerja yang terjadi salah satunya dikarenakan kurang memperhatikan lingkungan kerja, ini bisa mempengaruhi kegiatan manusia terhadap tingkat produktifitas kerja, ini biasanya terjadi pada UMKM. banyak Perusahaan yang mengabaikan tingkat risiko kecelakaan serta penyakit akibat pergerakan berulang-

ulang dan pergerakan tubuh yang kurang baik serta penggunaan jumlah kekuatan yang berlebihan, akan mengakibatkan cedera berupa gangguan otot (*musculoskeletal disorder*).

Gangguan *work-related musculoskeletal disorders* (WMSDs) merupakan permasalahan kesehatan yang umum di seluruh negara industri yang menyebabkan kecacatan [3]. WMSDs berkembang dari kerusakan kumulatif akibat berbulan-bulan atau bertahun-tahun paparan tingkat fisik dan psikososial yang berlebihan pemicu stres di tempat kerja [4]. Bukti ilmiah telah menunjukkan bahwa fisik dan faktor psikososial sangat penting dalam perkembangan dari WMSDs.

CV. Frestri Jaya adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi makanan ringan, khususnya mie lidi, yang didirikan pada tahun 2008 dan berlokasi di Kabupaten Cianjur. Perusahaan ini merupakan produsen dan distributor terbesar di Cianjur, dengan kualitas dan rasa produk yang terjamin serta memiliki berbagai varian rasa. Produk mereka tersebar di wilayah penjualan seperti Bandung, Tangerang, Sukabumi, DKI Jakarta, dan Cirebon, serta tersedia untuk pembelian secara sistem online.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara, dan observasi pada bagian pengemasan atau pengepakan (*packing*) yang berjumlah 3 pekerja, diketahui bahwa pekerja sering merasakan sakit dan pegal-pegal pada bagian leher, pinggang, dan otot tangan. Selain itu, belum ada evaluasi dari CV. Frestri Jaya mengenai sistem kerja yang menyebabkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada para pekerja. Jika masalah ini dibiarkan, tingkat risiko yang berdampak kepada karyawan akan semakin meningkat.

Tabel 1. Data Keluhan Pekerja

No	Nama	Lama Kerja (tahun)	Keluhan
1	Sandi	±10	Sakit, Pegal-pegal area punggung, Pergelangan, Pinggang dan bahu
2	Rusman	± 7	Sakit, Pegal-pegal area Punggung, otot tangan dan bahu
3	Alan	±4	Pegal-pegal pada arean punggung, dan bahu



Gambar 1. Proses Pengepakan CV. Frestri Jaya

Umumnya pekerja pada bagian pengepakan mie lidi bekerja tanpa meja dan kursi, sehingga pada penelitian ini merumuskan masalah yang ditujukan untuk mengidentifikasi kondisi postur kerja yang tidak aman dengan mengetahui tingkat paparan keluhan dengan *quick exposure checklist* (QEC) dengan mengidentifikasi *exposure score* dan *exposure level* pada proses pengepakan mie CV. Frestri Jaya.

Penelitian ini menganalisis resiko kerja dengan menggunakan metode *Quick Exposure Checklist* (QEC), Dimana QEC membantu WMSDs seperti gerak *repetitive*, gerak lengan, postur yang salah dan durasi kerja [5]. Banyak peneliti yang telah mengkaji bahwa posisi kerja yang dilakukan secara jongkok dan membungkuk terlalu lama merupakan postur kerja yang kurang baik sehingga sangat tidak ergonomis terhadap pekerja dan dapat menyebabkan *musculoskeletal disorder* [6].

WMSDs merupakan kondisi dimana otot yang bertambah parah akibat stres dan posisi yang berulang atau statis dalam jangka waktu lama, sedangkan kelelahan merupakan mekanisme perlindungan tubuh. Kedua permasalahan tersebut selama ini dikenal sebagai risiko bagi pekerja dan berdampak pada produktivitas mereka [7]. Faktor risiko yang mempengaruhi WMSDs salah satunya eksposur biomekanik kerja berkaitan dengan leher, punggung bawah, dan nyeri lutut, lama waktu penggunaan kendaraan, getaran yang tinggi berkaitan dengan nyeri leher dan lutut dan skiatika [8], dan faktor risiko dari WMSDs yang lainnya adalah faktor fisik dan psikososial, serta faktor lingkungan dengan spesifik pada usia, jenis kelamin, lama kerja dan kebiasaan olahraga dengan Keluhan WMSDs [9].

Quick Exposure Check (QEC) memiliki beberapa keunggulan yang telah dibuktikan melalui penelitian, antara lain:

1. Kemampuan menganalisis risiko pada cedera sistem otot rangka dengan melihat pajanan pada punggung, bahu atau lengan, pergelangan lengan, dan leher secara akurat [10].
2. Penggunaan kuesioner yang ditujukan pada pegawai dan pengamat, sehingga dapat memperoleh data yang akurat tentang beban pada postur tubuh yang dirasakan oleh operator [11].
3. Penggunaan dalam berbagai Konteks kerja untuk menilai postur kerja dan mengidentifikasi risiko *musculoskeletal disorders*, dan
4. Kemampuan membuat rekomendasi perbaikan stasiun kerja, seperti penggunaan kursi dan meja yang sesuai, pengaturan jam kerja, dan istirahat yang cukup untuk mengurangi risiko cedera [12].

QEC didasarkan pada kombinasi beberapa faktor risiko yang diidentifikasi dengan pengamatan pada area tubuh dengan hasil yang didasarkan pada tanggapan subjektif pekerja melalui kuisisioner. Hasil nilai ini akan mewakili hubungan hipotetis antara peningkatan tingkat paparan dan potensi hasil kesehatan. sistem penilaian yang ada memberikan dasar untuk membandingkan tingkat paparan sebelum dan sesudah intervensi. Selain itu, tingkat paparan juga meningkat ditandai dengan bayangan yang lebih gelap pada kotak-kotak di kedua penilaian dan lembar penilaian.

Skor penilaian harus digunakan untuk [13]:

- a. menentukan tingkat komparatif paparan masing-masing daerah tubuh
- b. mengidentifikasi di mana paparan tertinggi, dan akibatnya, memprioritaskan isu-isu yang harus ditangani oleh intervensi.

Tujuan intervensi adalah untuk mengurangi skor paparan, ketika perubahan pada suatu tugas direncanakan, penilaian harus dilakukan berdasarkan usulan perbaikan. Hal ini akan menunjukkan potensi manfaat dari intervensi tersebut dan mengungkapkan apakah paparan faktor risiko lainnya terhadap area tubuh meningkat secara tidak sengaja [14]. Penilaian ulang harus selalu dilakukan setelah penerapan intervensi apa pun.

Untuk menilai *exposure score*, caranya adalah [15]:

1. Gunakan lembar Skor Eksposur untuk menentukan skor setiap area tubuh. Seperti, di pojok kiri atas lembar untuk bagian belakang:
 - a. Tabel pertama menunjukkan skor untuk kombinasi postur (A1-3) dan berat badan (H1-4). identifikasi kombinasi *exposure* yang sesuai, misalkan kombinasi A2 dan H2 mendapat skor 6, untuk A3 dan H3 skor 10. Masukkan pada kotak 'Skor 1' di pojok kanan bawah.
 - b. Lakukan ini untuk kombinasi faktor punggung yang benar, yaitu dengan menghitung skor 1 hingga 5 atau skor 1 hingga 3 ditambah skor 6.
 - c. Kemudian jumlahkan skor total untuk bagian belakang.
2. Ulangi prosedur ini untuk setiap area tubuh dan faktor lainnya (misalnya mengemudi, getaran, dll).
3. Lakukan hal ini setelah penilaian awal dan intervensi apa pun.

2. METODE PENELITIAN

Pada metodologi dilakukan lakukan pengumpulan data primer dengan pengamatan, dan kuisisioner yang berfokus pada postur tubuh yang dilakukan operator Ketika sedang bekerja, Berikut merupakan tahapan dalam metode penelitian menggunakan metode QEC.

1. Memutuskan kegiatan yang akan dievaluasi.
2. Melakukan pengumpulan data primer
3. Melakukan perhitungan skor
4. Melakukan tafsiran dan prioritas dari skor QEC
5. Evaluasi hasil dan melakukan saran.

a. *Exposure Score*.

Pengamatan yang dilakukan pada punggung baik statis maupun dinamis, pada bahu atau lengan, pergelangan tangan dan leher, dengan menghasilkan nilai yang dilakukan secara pengamatan.

Tabel 2. *Exposure Level Score QEC*

Score	Low	Moderate	High	Very High
Punggung (statis)	8-15	16-22	23-29	29-42
Punggung (dinamis)	10-20	21-30	31-40	41-56
Bahu/lengan	10-20	21-30	31-40	41-56
Pergelangan tangan	10-20	21-30	31-40	41-56
Leher	4-6	8-10	12-14	16-18

$$E(\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% \tag{1}$$

Dimana:

X adalah total nilai atau skor yang dihasilkan dari paparan risiko cedera yang diperoleh melalui perhitungan. Xmax merupakan konstanta untuk jenis dan tipe tugas tertentu, di mana konstanta untuk jenis dan tipe statis adalah 162, yang relatif lebih rendah. Dalam proses material handling, seperti mengangkat, mendorong, menarik, dan membawa beban, diberikan skor maksimum (Xmax adalah 178).

Exposure score level untuk faktor lainnya adalah mengemudi, getaran, kecepatan kerja, stress, yang dikategorikan pada tiga kategori.

Tabel 3. *Exposure Score Untuk Faktor Lain*

Nilai	<i>Exposure Level</i>			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Mengemudi	1	4	9	-
Getaran	1	4	9	-
Kecepatan Kerja	1	4	9	-
Stres	1	4	9	10

b. Menghitung *Exposure Level*.

Proses ini dilakukan untuk menentukan Tindakan-tindakan apa saja yang harus dilakukan berdasarkan nilai total *exposure score*.

Tabel 4. *Exposure level QEC*

Total <i>Exposure</i>	Action
<40%	Aman
40-49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50-69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
≥70%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

3. **HASIL DAN ANALISIS**

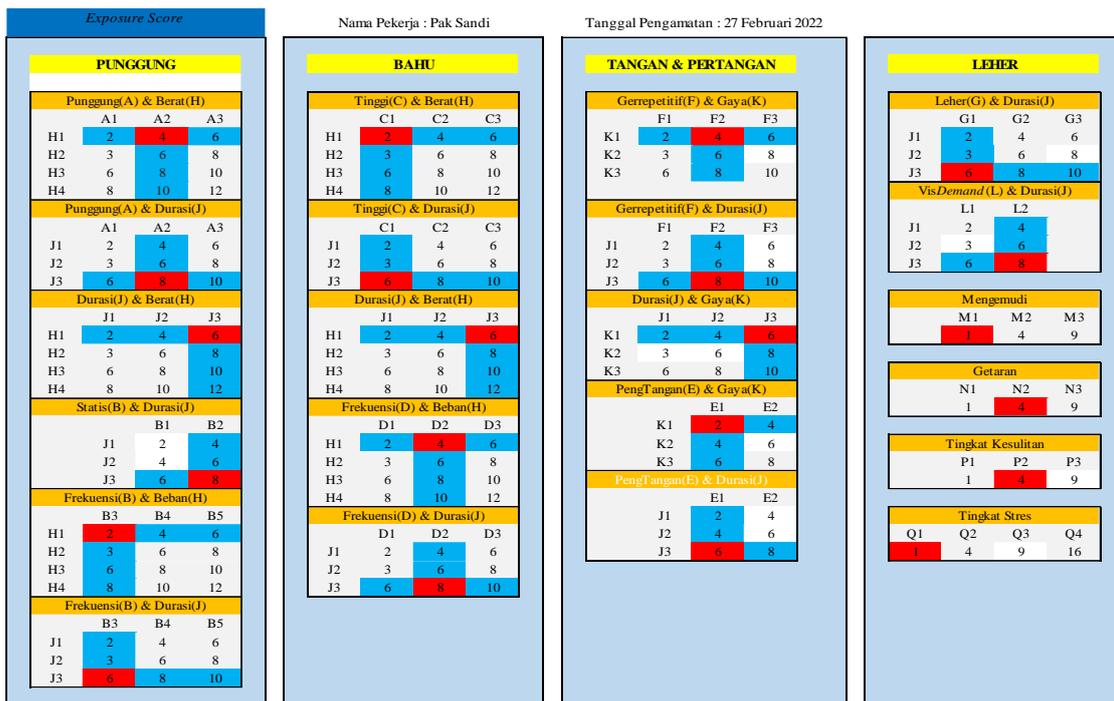
A. Identifikasi Pekerja pada pengepakan Mie Lidi

Tabel 5. Data Demografis dan Waktu Kerja Karyawan

Nama	Umur	Jenis Kelamin	Tingkat Pendidikan	Durasi Kerja (Jam)	Waktu Istirahat (Jam)
Sandi	35	L	SMP	7	1
Iman	19	L	SMA	7	1
Alan	24	L	SMA	7	1

Dari tabel di atas karakteristik dari 3 (tiga) pekerja dengan tingkat pendidikan adalah SLTP 1 orang (satu) dan SLTA 2 orang (Dua), dengan durasi kerja selama 7 jam per hari, dan untuk usia paling tinggi 35 tahun.

B. Pengumpulan Data Primer



Gambar 2. Data Hasil Kuisioner QEC Bagian Pengepakan 1

C. Perhitungan Skor

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Nilai *Exposure Score* Bagian Pengepakan 1

Punggung	Bahu	Tangan & Pergelangan	Leher	Mengemudi	Getaran	Tingkat Kesulitan	Tingkat Stres
4	2	4	6	1	4	4	1
8	6	8	8				
6	6	6					
8	4	2					
2	8	6					
6							
34	26	26	14	1	4	4	1
Total				110			

Dari gambar 2 dan tabel 6 menyajikan rekapitulasi hasil nilai *exposure score* untuk bagian pengepakan, yang mencakup berbagai variabel ergonomi yang dapat mempengaruhi kesehatan pekerja. Nilai *exposure score* untuk masing-masing variabel menunjukkan tingkat risiko cedera yang berbeda.

Pada variabel punggung, total score mencapai 34, menandakan risiko cedera yang cukup signifikan. Variabel bahu dan tangan serta pergelangan masing-masing memiliki total *score* sebesar 26, yang menunjukkan adanya risiko cedera yang perlu diperhatikan. Untuk variabel leher, total *score* tercatat 14, menunjukkan risiko cedera yang lebih rendah dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya.

Nilai untuk mengemudi adalah 1, yang menunjukkan risiko yang sangat rendah, sedangkan getaran dan tingkat kesulitan masing-masing bernilai 4, menandakan potensi risiko yang moderat. Tingkat stres tercatat paling rendah, yaitu 1, menunjukkan bahwa pekerja mungkin tidak mengalami stres berlebihan dalam pekerjaan mereka.

Secara keseluruhan, total *exposure score* dari semua variabel mencapai 110, memberikan gambaran umum tentang tingkat risiko cedera di bagian pengepakan dan menjadi dasar untuk merancang intervensi ergonomis yang bertujuan meningkatkan kesehatan dan keselamatan pekerja.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Nilai *Exposure Score* Bagian Pengepakan 2

Punggung	Bahu	Tangan & Pergelangan	Leher	Mengemudi	Getaran	Tingkat Kesulitan	Tingkat Stres
2	4	6	6	1	1	1	1
3	6	8	6				
4	4	4					
6	4	2					
2	6	4					
3							
20	24	24	12	1	1	1	1
Total				84			

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Nilai *Exposure Score* Bagian Pengepakan 3

Punggung	Bahu	Tangan & Pergelangan	Leher	Mengemudi	Getaran	T. Kesulitan	T. Stres
6	2	6	6	1	1	1	4
8	3	8	6				
4	4	4					
8	6	2					
2	8	4					
6							
34	23	24	12	1	1	4	4
TOTAL				100			

D. Tafsiran dan Prioritas

Dari perhitungan *exposure score* pada pekerja pengepakan 1 dihasilkan:

$$E_1(\%) = \frac{110}{162} \times 100\% = 67,9\%$$

Hasil *exposure score* yang diperoleh sebesar X adalah 110, Xmax adalah 162 Adalah posisi keadaan statis, jumlah skor dan hasil nilai *exposure level* yaitu 67,90%.

Dari perhitungan *exposure score* pada pekerja Pengepakan 2 dihasilkan:

$$E_2(\%) = \frac{84}{178} \times 100\% = 47,19\%$$

Hasil *exposure score* yang diperoleh sebesar X adalah 84, Xmax adalah 178 dikarenakan prosesnya material *handling* bertugas mengangkat, mendorong, menarik, jumlah skor dan hasil nilai *exposure level* yaitu 47,19%.

Hasil dari perhitungan *exposure* pada pekerja Pengepakan 3 dihasilkan:

$$E_3(\%) = \frac{100}{178} \times 100\% = 56,18\%$$

Hasil *exposure score* yang diperoleh sebesar 100, Xmax adalah 178 dikarenakan prosesnya material *handling*, jumlah skor dan hasil nilai *exposure level* yaitu 56,18%.

Tabel 9. Skor Dan Penanganan Hasil *Quick Exposure Check (QEC)*

Bagian Kerja	Jumlah Skor	<i>Exposure Level</i>	<i>Action Level</i>	Tindakan/Penanganan
Pengepakan bagian 1	110	67,90%	3	Perlu investigasi lebih lanjut serta melakukan penanganan secepatnya dan perubahan secepatnya.
Pengepakan bagian 2	84	47,19%	2	Perlu investigasi lebih lanjut
Pengepakan bagian 3	100	56,18%	3	Perlu investigasi lebih lanjut dan dilakukan penanganan secepatnya.

Sehingga hasil dari pengamatan dengan metode QEC, didapatkan nilai yang paling tinggi adalah pengepakan 1 dengan total 110 dengan persentase 67,90%, exposure level (E_1) sebesar 67,90% masuk dalam kategori Action Level 3, menunjukkan bahwa risiko cedera *musculoskeletal* pada pekerja di Bagian pengepakan 1 cukup tinggi dan memerlukan penanganan yang lebih lanjut dan secepatnya, tindakan yang diperlukan adalah investigasi lebih lanjut untuk mengidentifikasi sumber utama risiko dan melakukan perubahan secepatnya untuk mengurangi paparan risiko cedera *musculoskeletal*.

Bagian kerja pengepakan bagian 2 memiliki risiko *muskuloskeletal* yang moderat (47,19%), dengan *actian level* pada kategori 2 (dua). Tindakan yang diperlukan adalah investigasi lebih lanjut untuk mengidentifikasi sumber risiko dan mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengurangi risiko tersebut.

Bagian kerja pengepakan bagian 3 juga memiliki risiko *muskuloskeletal* yang tinggi (56,18%), masuk dalam kategori *Action Level* 3. Tindakan yang diperlukan adalah investigasi lebih lanjut untuk memahami penyebab risiko tersebut dan melakukan penanganan secepatnya untuk mengurangi risiko tersebut

4. KESIMPULAN

Hasil metode QEC yang dilakukan pada tiga operator di bagian pengepakan menunjukkan exposure level sebesar 67,90% dan 56,18%. Terdapat dua area, yaitu pengepakan 1 dan pengepakan 3, yang memiliki skor cukup tinggi. Oleh karena itu, tindakan dan penanganan segera perlu dilakukan untuk investigasi lebih lanjut. Tingginya skor QEC tersebut disebabkan oleh nilai tinggi pada masing-masing segmen tubuh, yaitu punggung, bahu/lengan, dan pergelangan tangan. Jika penanganan tidak dilakukan segera, hal ini dapat berdampak serius bagi kesehatan pekerja.

Berdasarkan hasil analisis di atas skor nilai yang paling tinggi yaitu bagian pengepakan 1, dan pengepakan 3 dengan *exposure level* 67,90%, dan 56,18%. CV. Fresti Jaya harus memperhatikan dengan secepatnya mengatasi tingkatan *exposure* baik dengan pembuatan alat bantu yang ergonomis atau mengubah posisi kerja untuk menghindari resiko WMSDs. Sehingga sumber daya manusia dalam hubungan Kesehatan, keselamatan, dan produktivitas tenaga kerja lebih efektif. Sehingga diperlukan **Penggunaan Alat Ergonomis**, gunakan alat ergonomis seperti penyangga punggung atau penyangga leher untuk mengurangi beban pada bagian tubuh tersebut, **Pengaturan Lingkungan Kerja**, pastikan lingkungan kerja yang sehat dengan pencahayaan yang cukup, suhu yang nyaman, dan ventilasi yang baik. **Pelatihan Postur Kerja**, berikan pelatihan postur kerja yang baik kepada pekerja untuk menghindari postur tubuh yang tidak alami atau kelelahan yang mengakibatkan kekakuan otot atau yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cirprandy R Tambunan, "Kontribusi UMKM dalam Perekonomian Indonesia." Accessed: Sep. 26, 2023. [Online]. Available: <https://www.fajarharapan.id/2023/06/kontribusi-umkm-dalam-perekonomian-indonesia/>
- [2] Heline Nisansha, Paul Dianati Fathimahhayati, Lina Dianati Fathimahhayati, and Muriani, "ANALISIS PERMASALAHAN ERGONOMI DI WORKSHOP CV. PRAWA KARSA DENGAN MENGGUNAKAN METODE ERGONOMIC CHECKPOINT," *IEJST*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2019.
- [3] N. Rahdiana, "Identifikasi Risiko Ergonomi Operator Mesin Potong Guillotine Dengan Metode Nordic Body Map (Studi Kasus Di Pt. Xzy)," *Industry Xplore*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: [10.36805/teknikindustri.v2i1.185](https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v2i1.185).
- [4] D. A. Sasongko and H. Purnomo, "Analisis Tingkat Paparan Risiko Musculoskeletal Disorders Pada Aktivitas Workshop Pt. X Dengan Menggunakan Quick Exposure Check," *Prosiding SNST*, vol. 1, pp. 30–35, 2018.
- [5] Riyo Himawan, "ANALISA PENILAIAN POSTUR KERJA BERDASARKAN METODE QUICK EXPOSURE CHECKLIST (QEC) PADA OPERATOR MESIN MILLING (STUDI KASUS: PT. ALIS JAYA CIPTATAMA). Teknik Industri (S1).," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Yogyakarta, 2020.
- [6] E. Retnosari and S. Fatimah, "PENGARUH WORKPLACE STRECHING EXERCISE (WSE) TERHADAP PENURUNAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL DISORDER (MSDs) PADA BIDAN DALAM PERTOLONGAN PERSALINAN. JAMBURA JOURNAL OF HEALTH SCIENCE AND RESEARCH," 2023.
- [7] Adha, Yuniar, and Arie Desrianty, "Usulan Perbaikan Stasiun Kerja pada PT. Sinar Advertama Servicindo (SAS) Berdasarkan Hasil Evaluasi Menggunakan Metode Quick Exposure Check (QEC). Jurnal Oline Institut Teknologi Nasional," Oct. 2014.
- [8] P. Landsbergis, E. Johanning, M. Stillo, R. Jain, and M. Davis, "Occupational risk factors for musculoskeletal disorders among railroad maintenance-of-way workers," *Am J Ind Med*, vol. 63, no. 5, pp. 402–416, May 2020, doi: [10.1002/ajim.23099](https://doi.org/10.1002/ajim.23099).

- [9] S. Yang, L. Li, L. Wang, J. Zeng, and Y. Li, "Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Intensive Care Unit Nurses in China: A Structural Equation Model Approach," *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)*, vol. 14, no. 4, pp. 241–248, Oct. 2020, doi: [10.1016/j.anr.2020.08.004](https://doi.org/10.1016/j.anr.2020.08.004).
- [10] Y. Widyarti, "Analisis Risiko Postur Kerja Dengan Metode Quick Exposure Checklist (Qec) Dan Pendekatan Fisiologi Pada Proses Pembuatan Tahu Universitas Muhammadiyah Surakarta," *Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Surakarta*, no. August, pp. 1–15, 2016.
- [11] S. B. Shufiyah, "Analisis Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Las Titik dengan Metode Quick Exposure Checklist," vol. 8, no. 33, p. 44, 2018.
- [12] D. Pambayung, B. Suhardi, and R. D. Astuti, "Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist (QEC) di IKM Tahu Sari Murni," *PERFORMA : Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 17, no. 1, pp. 24–30, 2018, doi: [10.20961/performa.17.1.18984](https://doi.org/10.20961/performa.17.1.18984).
- [13] I. M. Syah and A. A. Zuhairi, "Assessing Driving Posture Among Elderly Taxi Drivers In Malaysian Using Rula And QEC Approach," *Malaysian Journal of Public Health Medicine 2020, Special*, vol. 1, pp. 116–123, 2020.
- [14] I. Mindhayani, "Metode QEC Untuk Penilaian Postur Tubuh Pekerja di Menara Logam," vol. XVI, no. 1, pp. 90–100, 2022.
- [15] Dinda Astriana, "Identifikasi Postur Kerja Pekerja Dengan Metode Quick Exposure Check (QEC) Pada PT. Mega Satwa Perkasa di Kabupaten Maros," Politeknik ATI Makasar, 22AD.