

Analisis Perbaikan Posisi Kerja di Industri Pencacah Sampah Plastik Dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC)

Reiny Ditta Myrtanti^{1*}, Renny Septiari²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

*Penulis Korespondensi: reinydmyrtanti@gmail.com

Abstract

Wrong body position of workers while working can cause the risk of work accidents and cause complaints of illness, which will have a direct impact on reducing the worker's work productivity. To anticipate this, companies can improve work processes and activities to reduce risks or musculoskeletal complaints experienced by workers. Through the *Quick Exposure Check* (QEC) method carried out on workers, especially in the production section, workers' complaints due to incorrect work posture in the musculoskeletal area (back, shoulders, neck, arms and wrists) will be known, so that recommendations can be made regarding process improvements. work for production workers and can reduce the risk of work-related injuries from the results of this analysis. From the research results, it was found that the QEC value for workers carrying out grinding/chopping, washing and drying work processes and activities was 65.34%; 60.79% and 64.77%, so there is a need for continued research and changes to workers' work processes and activities. With these changes, workers will be able to do work comfortably and reduce the risk of injury or musculoskeletal complaints in workers when doing work.

Keywords: Improvement of work processes, Musculoskeletal, *Quick Exposure Check* (QEC), Work position

Abstrak

Posisi tubuh pekerja yang salah saat bekerja dapat menyebabkan timbulnya risiko kecelakaan kerja, dan menimbulkan keluhan penyakit, dimana hal ini akan berdampak langsung pada penurunan produktivitas kerja dari pekerja tersebut. Untuk mengantisipasi hal tersebut, perusahaan dapat melakukan perbaikan proses dan aktivitas kerja untuk mengurangi risiko atau keluhan musculoskeletal yang dialami pekerja. Melalui metode *Quick Exposure Check* (QEC) yang dilakukan pada pekerja, terutama di bagian produksi, akan diketahui keluhan pekerja akibat postur kerja yang salah pada bagian musculoskeletal (punggung, bahu, leher, lengan dan pergelangan tangan), sehingga dapat dilakukan rekomendasi mengenai perbaikan proses kerja pada pekerja bagian produksi dan dapat mengurangi risiko cedera akibat kerja dari hasil analisa tersebut. Dari hasil penelitian, didapatkan nilai QEC untuk pekerja yang melakukan proses dan aktivitas kerja penggilingan/pencacahan, pencucian dan pengeringan adalah sebesar 65,34%; 60,79% dan 64,77%, sehingga diperlukan adanya penelitian berlanjut serta perubahan pada proses dan aktivitas kerja pekerja. Dengan perubahan tersebut, pekerja akan dapat melakukan pekerjaan dengan nyaman dan mengurangi risiko cedera atau timbulnya keluhan musculoskeletal pada pekerja saat melakukan pekerjaan.

Keywords: Musculoskeletal, Perbaikan proses kerja, Posisi kerja, *Quick Exposure Check* (QEC)

Pendahuluan

Keluhan pada bagian Disorders / MSDs) merupakan keluhan musculoskeletal (Musculoskeletal yang sering terjadi pada pekerja dan

mengakibatkan penurunan produktivitas kerja (Icsal et al., 2016; Evadariano, 2017). Pekerja yang melakukan pekerjaan dengan beban berat dan postur tubuh yang salah, misalnya membungkuk, memanggul dan membawa beban berat akan menyebabkan terjadinya kelelahan dan keluhan muskuloskeletal. (Graveling, 2018). *Muskuloskeletal Disorders* yang biasa dialami pekerja meliputi gangguan atau keluhan yang terjadi pada otot, saraf, tulang, dan sendi yang diakibatkan karena aktivitas berulang, sehingga dapat menyebabkan rasa nyeri dan sakit pada bagian tubuh tertentu. Hal-hal yang menjadi aspek risiko dari MSDs yaitu biomekanika (meliputi posisi tubuh saat bekerja, beban kerja, kekerapan, dan durasi); pribadi (umur, jenis kelamin, berat tubuh, perokok aktif/pasif, aktivitas olahraga, masa dan waktu kerja); interaksi sosial (psikososial). (Santosa & Ariska, 2018).

Di era saat ini, sebagian besar perusahaan banyak yang menuntut pekerjanya untuk bekerja dengan lebih maksimal, kadang kala tanpa memperhatikan kondisi fisik dari pekerja tersebut, terutama pekerjaan yang masih dilakukan secara manual. (Astuti D., 2016). Tuntutan untuk bekerja dengan menggunakan fisik tersebut dilakukan secara berulang, setiap hari dan dalam waktu yang lama, sehingga berakibat timbulnya kelelahan kerja. (Tarwaka, 2014; Julianti et al., 2022). Hal ini menyebabkan pekerja akan mengalami gangguan pada bagian *muskuloskeletal* yang mengakibatkan terjadinya penurunan produktivitas, dimana waktu penyelesaian dan hasil yang diperoleh tidak dapat memenuhi target yang diinginkan. (Mindhayani, 2022)

Penelitian yang dilakukan mengambil objek pada pekerja bagian produksi di CV. Rabbani, Singosari – Malang, berlokasi di Desa Klampok, Singosari – Malang. CV Rabbani adalah industri kecil yang bergerak dibidang pengolahan botol-botol plastik yang dicacah menjadi serpihan (cacahan) plastik berukuran kecil. CV Rabbani

berlokasi di daerah Kabupaten Malang, tepatnya di desa Klampok – Singosari. Serpihan plastik hasil pencacahan dari CV. Rabbani kemudian disalurkan atau dikirim ke industri yang lebih besar untuk dijadikan raw material dari produk-produk berbahan dasar plastik (*polypropylene* atau *polyester*), contohnya tali ikat / *straping band*, benang, *dacron*, dan lain-lain.

Penelitian ini dilakukan sebagai kelanjutan dari penelitian sebelumnya yang terkait dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA) pada obyek penelitian yang sama yaitu di bagian penyortiran dan produksi. Pada penelitian tersebut juga dibahas mengenai keluhan pekerja terkait dengan ketidaknyamanan saat melakukan pekerjaan.

Hasil penelitian pada obyek atau lokasi tempat kerja ini, didapatkan data bahwa jumlah pekerja sebanyak 10 orang, dengan pembagian kerja sebagai berikut:

- 8 orang menangani proses pembersihan, pemilahan, dan pengepakan
- 2 orang menangani proses penggilingan / pencacahan, pencucian dan pengeringan

Namun dalam penelitian ini, peneliti hanya membahas mengenai 2 orang pekerja yang bekerja pada proses penggilingan/pencacahan, pencucian, dan pengeringan, karena pada aktivitas kerja tersebut yang memiliki beban kerja serta risiko *muskuloskeletal* paling tinggi dibandingkan dengan pekerja di bagian pemilahan, pembersihan dan pengemasan.

Lama waktu proses kerja yang dilakukan oleh kedua pekerja tersebut mulai dari proses penggilingan/pencacahan sampai dengan proses pengeringan adalah sekitar 5-7 jam untuk menghasilkan 1 ton serpihan/cacahan plastik. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan data bahwa kedua pekerja tersebut sering merasakan keluhan *muskuloskeletal* atau sakit pada

bagian punggung, pundak, pinggang, lengan, dan pergelangan tangan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan pada proses dan aktivitas kerja yang memiliki kondisi *musculoskeletal* tinggi.

Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC), dimana metode ini memberikan penilaian faktor risiko yang terjadi pada tempat kerja, yang dapat menyebabkan terjadinya MSDs (*Work-Related Musculoskeletal Disorders*), akibat gerakan berulang, beban pada bagian tubuh saat bekerja, posisi kerja tidak nyaman, serta lamanya waktu saat melakukan pekerjaan. (Susianingsih et al., 2014; Shufiyah, 2018). Metode ini menggabungkan penilaian beban kerja yang dilakukan oleh pengamat dan pekerja. Penilaian tersebut berupa naik turunnya skor yang diperoleh dari deskripsi level risiko yang dialami pekerja dengan pekerjaan tertentu dan terjadi keluhan pada bagian punggung, pundak, leher, lengan, tangan dan pergelangan tangan. (Himawan, 2020; Widyarti, 2016)

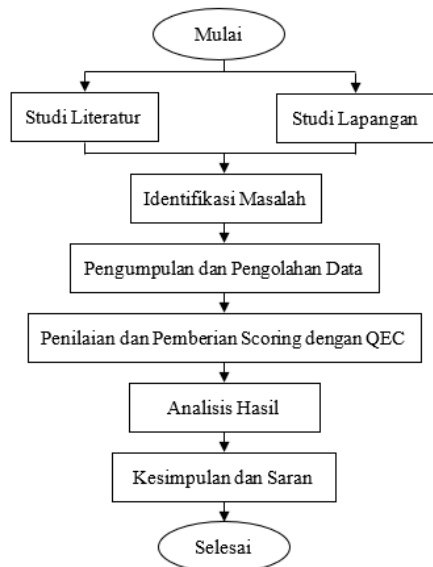
Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan 2 (dua) jenis kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC), yaitu pada pekerja bagian produksi dan pada pengamat sebagai peneliti untuk mengamati posisi tubuh pekerja saat bekerja. Bentuk kuesioner QEC antara

pekerja dengan pengamat terdapat perbedaan, dimana untuk kuesioner untuk pekerja diutamakan pada apa yang dirasakan oleh pekerja saat bekerja, sedangkan kuesioner untuk pengamat atau peneliti diutamakan pada posisi tubuh pekerja saat melakukan pekerjaan. (Ilman et al., 2013; Pambayung et al., 2018)

Adapun tahapan proses dari penilaian dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) yaitu:

1. Pengamat (*observer*) melakukan penilaian dari hasil pengamatan pada pekerja di lapangan
2. Pekerja (*worker*) melakukan penilaian berdasarkan pada apa yang dirasakan dan apa yang dikeluhkan oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya.
3. Menghitung tingkat paparan (*exposure score*) berdasarkan jawaban dari hasil kuesioner pada masing-masing proses kerja, kemudian dilakukan perhitungan nilai *exposure score* pada 4 (empat) bagian tubuh pekerja yaitu bagian leher, punggung, bahu, lengan, tangan / pergelangan tangan dari setiap proses kerja yang diamati. Perhitungan tersebut dapat dilakukan dengan memasukkan data yang diperoleh pada *QEC – Calculation – Tool*, sehingga diperoleh hasil nilai dan tingkat *exposure*-nya. (Mindhayani, 2022)
4. Dari hasil QEC tersebut dapat diketahui tingkat paparan (*exposure level*) pada bagian leher, punggung, bahu, lengan, tangan, dan pergelangan tangan pekerja, sehingga hal ini menjadi dasar pertimbangan untuk tindakan efektif yang harus dilakukan untuk mengurangi tingkat paparan.

Penelitian yang dilakukan melalui tahapan proses seperti yang terlihat pada diagram alir penelitian berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
Sumber : Peneliti, 2023

Hasil dan Pembahasan

Proses dan aktivitas kerja yang terjadi di CV Rabbani adalah sebagai berikut:

- a. Proses penggilingan/pencacahan
Pada proses ini dilakukan penggilingan pada botol-botol plastik yang sebelumnya sudah disortir atau dipisahkan dari cap / merek produk, tutup dan cincin botol. Proses penggilingan menggunakan mesin

penggiling plastik dan digiling bergiliran sesuai jenis botol plastik, sehingga tidak bercampur antara jenis botol yang satu dengan lainnya.

- b. Pencucian
Serpihan botol dari hasil cacahan kemudian dicuci dalam 3 bak pencucian, agar benar-benar bersih dari kotoran yang terselip saat proses penggilingan.
- c. Pengeringan
Proses pengeringan menggunakan mesin pengering cacahan plastik (mesin sentris), yang digunakan untuk mengeringkan atau menghilangkan sisa air yang menempel pada serpihan / cacahan plastik setelah pencucian.

Pekerja pada obyek penelitian berjumlah 10 orang, dengan pembagian kerja sebagai berikut:

- 8 orang menangani proses pembersihan, pemilahan, dan pengepakan
- 2 orang menangani proses penggilingan

Dari pembagian kerja tersebut, diperoleh data terkait proses dan aktivitas 10 orang pekerja saat melakukan pekerjaan, yaitu terlihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Proses dan Aktivitas Kerja Keseluruhan di CV. Rabbani

Nama Pekerja	Proses dan Aktivitas Kerja
JM	1. Proses pemilahan dan pembersihan Aktivitas: memilah, memotong dan membersihkan raw material dari kotoran, tutup, ring dan label produk 2. Pengemasan (*) Aktivitas: mengemas cacahan plastik yang sudah kering dan dimasukkan dalam sak
R	
F	
A	
PD	
T	
JMN	
B	
AR	1. Proses penggilingan/pencacahan Aktivitas: mengangkat karung berisi material plastik dan memasukkan ke dalam mesin cacah 2. Proses pencucian Aktivitas: mencuci cacahan bijih plastik pada 3 bak pencucian yang tersedia 3. Proses pengeringan (**) Aktivitas: mengangkat cacahan bijih plastik yang telah dicuci dari bak pencucian ke dalam mesin penyaring/pengering

S	<p>1. Proses penggilingan/pencacahan Aktivitas: menampung atau menggeser cacahan plastik yang keluar dari mesin cacah ke dalam bak pencucian</p> <p>2. Proses pencucian Aktivitas: mencuci cacahan biji plastik pada 3 bak pencucian yang tersedia</p> <p>3. Proses pengeringan (**) Aktivitas: mengangkat cacahan biji plastik yang telah dicuci dari bak pencucian ke dalam mesin penyaring / pengering</p>
<p>Keterangan: (*) Pada proses pengemasan, aktivitas ini dilakukan setelah proses pengeringan (**) Pada proses pencucian dan pengeringan, aktivitas ini dilakukan 2 pekerja secara bersama-sama serta dilakukan setelah proses penggilingan / pencacahan selesai</p>	

Sumber : Peneliti, 2023

Dari keseluruhan proses dan aktivitas kerja tersebut, pembahasan dari penelitian ini diutamakan hanya pada proses penggilingan / pencacahan, pencucian, dan pengeringan, serta hanya melibatkan 2 orang pekerja yaitu AR dan S.

Umur Pekerja

Umur 2 (dua) orang pekerja yang bekerja di bagian produksi, yaitu AR (35 tahun) dan S (40 tahun). Berdasarkan data dari Kepmenkes RI No. HK. 01.07 / Menkes / 5675 / 2021 terkait usia produktif antara 15-64 tahun, maka umur pekerja di bagian produksi masih termasuk produktif, sehingga masih memungkinkan untuk melakukan

aktivitas kerja yang tinggi. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021)

Lama Waktu Kerja

Lama waktu proses kerja yang dilakukan oleh kedua pekerja bagian produksi mulai dari proses penggilingan / pencacahan sampai dengan proses pengeringan adalah sekitar 5-7 jam, dimana dari proses penggilingan tersebut dapat menghasilkan serpihan / cacahan plastik sebanyak 1 ton.

Posisi kerja saat bekerja

Berikut adalah tampilan posisi kerja pekerja bagian produksi saat melakukan proses dan aktivitas kerja:

• Proses Penggilingan



Gambar 2. Proses Penggilingan

Sumber : Peneliti, 2023

• Proses Pencucian



Gambar 3. Proses Pencucian

Sumber : Peneliti, 2023

• Proses Pengeringan



Gambar 4. Proses Pengeringan
Sumber : Peneliti, 2023

Kuesioner

Kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC) digunakan untuk menilai beban kerja dari pekerja saat melakukan pekerjaan, dan diisi oleh pekerja serta pengamat. Kuesioner pengamat diisi berdasarkan hasil pengamatan pada pekerja bagian produksi saat melakukan pekerjaan, sedangkan kuesioner pekerja membahas mengenai pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja, terutama terkait pada apa yang dirasakan oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya, misalnya beban apa saja

yang diterima, lama pekerjaan, keluhan saat melakukan pekerjaan, dan sebagainya.

Pengolahan Data dengan *Quick Exposure Check* (QEC).

Pengolahan data ini menggunakan *Quick Exposure Check* (QEC) *Calculation Tool* untuk memperoleh nilai skor *exposure*, kemudian menghitung nilai E (besarnya tingkat skor paparan) dari setiap pekerja bagian produksi pada setiap proses dan aktivitas kerjanya.

Task Name		Job Title: Pengeringan	
Task Name	Insert Photo of Task	Task Name	Insert Photo of Task
1	32	1	32
2	34	2	34
3	36	3	36
4	38	4	38
5	40	5	40
6	42	6	42
7	44	7	44
8	46	8	46
9	48	9	48
10	50	10	50
11	52	11	52
12	54	12	54
13	56	13	56
14	58	14	58
15	60	15	60
16	62	16	62
17	64	17	64
18	66	18	66
19	68	19	68
20	70	20	70
21	72	21	72
22	74	22	74
23	76	23	76
24	78	24	78
25	80	25	80
26	82	26	82
27	84	27	84
28	86	28	86
29	88	29	88
30	90	30	90
31	92	31	92
32	94	32	94
33	96	33	96
34	98	34	98
35	100	35	100
36	102	36	102
37	104	37	104
38	106	38	106
39	108	39	108
40	110	40	110
41	112	41	112
42	114	42	114
43	116	43	116
44	118	44	118
45	120	45	120
46	122	46	122
47	124	47	124
48	126	48	126
49	128	49	128
50	130	50	130
51	132	51	132
52	134	52	134
53	136	53	136
54	138	54	138
55	140	55	140
56	142	56	142
57	144	57	144
58	146	58	146
59	148	59	148
60	150	60	150
61	152	61	152
62	154	62	154
63	156	63	156
64	158	64	158
65	160	65	160
66	162	66	162
67	164	67	164
68	166	68	166
69	168	69	168
70	170	70	170
71	172	71	172
72	174	72	174
73	176	73	176
74	178	74	178
75	180	75	180
76	182	76	182
77	184	77	184
78	186	78	186
79	188	79	188
80	190	80	190
81	192	81	192
82	194	82	194
83	196	83	196
84	198	84	198
85	200	85	200
86	202	86	202
87	204	87	204
88	206	88	206
89	208	89	208
90	210	90	210
91	212	91	212
92	214	92	214
93	216	93	216
94	218	94	218
95	220	95	220
96	222	96	222
97	224	97	224
98	226	98	226
99	228	99	228
100	230	100	230

Gambar 5. Hasil QEC untuk proses penggilingan, pencucian, dan pengeringan
Sumber : Peneliti, 2023

Penilaian tingkat *exposure* dengan QEC
Hasil penilaian tingkat *exposure* pada proses dan aktivitas kerja

penggilingan, pencucian dan pengeringan dapat terlihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 2. Hasil penilaian tingkat *exposure* pada QEC

Proses dan Aktivitas Kerja	Tingkat Persentase Exposure (E%)	Tindakan
Penggilingan	65,34	Diperlukan penelitian lanjut dan perubahan
Pencucian	60,79	Diperlukan penelitian lanjut dan perubahan
Pengeringan	64,77	Diperlukan penelitian lanjut dan perubahan

Sumber : Peneliti, 2023

Hasil dari penilaian tingkat persentase *exposure* tersebut, terlihat bahwa di bagian produksi untuk proses dan aktivitas kerja yang menjadi fokus penelitian ini (penggilingan, pencucian, dan pengeringan) memerlukan tindakan penelitian lanjutan dan perubahan, sehingga dapat mengurangi risiko cedera atau timbulnya keluhan *musculoskeletal*

pada pekerja saat melakukan pekerjaan.

Analisa dengan metode *Quick Exposure Check* (QEC)

Berdasarkan hasil dari penilaian tingkat *exposure* yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya sesuai dengan penilaian dari pengamat dan pekerja, maka dapat dilakukan analisa sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil analisa *Quick Exposure Check* (QEC) dan rekomendasi untuk tiap proses dan aktivitas kerja

<p>1. Proses dan aktivitas penggilingan / pencacahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pekerja pada proses penggilingan / pencacahan memiliki tingkat skor <i>exposure</i> sebesar 65,34% dengan kondisi <i>exposure</i>: tinggi (pada bagian punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan/tangan, dan leher), dikarenakan proses mengangkat beban (botol dan gelas plastik yang akan digiling/dicacah) secara berulang-ulang. - Rekomendasi perbaikan posisi kerja yang diusulkan adalah membuat wadah atau bak pada bagian penggilingan, yang berfungsi sebagai wadah untuk menempatkan botol/gelas plastik yang akan digiling, sehingga pekerja tidak harus melakukan proses pengangkatan beban secara berulang, melainkan hanya melakukan proses penggeseran dengan alat serok untuk menggeser atau memindahkan botol/gelas plastik yang akan digiling
<p>2. Proses dan aktivitas pencucian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pekerja pada proses pencucian memiliki tingkat skor <i>exposure</i> sebesar 60,79% dengan kondisi <i>exposure</i>: sangat tinggi (pada bagian punggung), tinggi (pada bagian bahu/lengan), sedang (pada bagian pergelangan tangan/tangan), dan rendah (pada bagian leher), dikarenakan proses mengangkat beban (hasil gilingan/cacahan) pada proses pencucian dilakukan dengan frekuensi tinggi dan berulang-ulang dari satu bak ke bak pencucian lain. Terdapat 3 (tiga) bak pencucian dimana serpihan plastik dari hasil gilingan harus dicuci sehingga benar-benar bersih dari kotoran yang masih melekat. Bak pertama berisi air yang dicampur dengan <i>Marlon/ABS (Alkyl Benzene Sulfonate)</i> atau bubuk pembersih untuk plastik, kemudian bak kedua dan ketiga berisi air bersih untuk membersihkan plastik dari sisa-sisa <i>Marlon</i> yang masih melekat. - Rekomendasi perbaikan posisi kerja yang diusulkan adalah ketinggian antar bak didesain landai dan sejajar dengan pinggang dari pekerja, serta disediakan keranjang pencucian yang diikat pada katrol, sehingga memudahkan proses pencucian, dimana pekerja dapat menarik keranjang berkatrol untuk menurunkan keranjang, mencuci dan memindahkan dari satu bak ke bak yang lain.
<p>3. Proses dan aktivitas pengeringan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pekerja pada proses pengeringan memiliki tingkat skor <i>exposure</i> sebesar 64,77% dengan kondisi <i>exposure</i>: sangat tinggi (pada bagian punggung), tinggi (pada bagian bahu/lengan, pergelangan tangan/tangan, dan leher), dikarenakan proses yang berulang-ulang untuk mengangkat beban (serpihan/cacahan plastik yang telah dicuci), kemudian dimasukkan ke dalam mesin sentrik atau mesin pengering.

- Rekomendasi perbaikan posisi kerja yang diusulkan adalah menyediakan keranjang berkatrol untuk memudahkan proses pengangkatan beban (serpihan/cacahan plastik yang telah dicuci) dari bak pencucian akhir, sehingga memudahkan pekerja untuk memasukkannya ke dalam mesin sentrik.

Sumber : Peneliti, 2023

Kesimpulan:

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC), diperoleh hasil bahwa posisi tubuh pekerja yang mengalami nilai skor *exposure* tinggi pada proses penggilingan / pencacahan (bagian punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan/tangan, dan leher). Pada proses pencucian, nilai skor *exposure* sangat tinggi (bagian punggung), tinggi (bagian bahu/lengan), sedang (bagian pergelangan tangan/tangan), dan rendah (bagian leher). Pada proses pengeringan, nilai skor *exposure* sangat tinggi (pada bagian punggung), tinggi (pada bagian bahu/lengan, pergelangan tangan/tangan, dan leher).

Pada bagian produksi perlu dilakukan penelitian lanjutan dan perubahan untuk proses dan aktivitas kerja penggilingan/pencacahan, pencucian dan pengeringan, untuk dapat mengurangi risiko cedera atau timbulnya keluhan *musculoskeletal* pada pekerja saat melakukan pekerjaan, sehingga pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan nyaman dan mengurangi risiko cedera atau timbulnya keluhan *musculoskeletal* pada pekerja saat melakukan pekerjaan.

Daftar Pustaka

- Astuti D., Rahmaniyah. (2016). *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja*. Deepublish.
- Evadarianto, Nurdian, dkk. (2017). Postur Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Manual Handling Bagian Rolling Mill. *IJOSH: The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 97.
- Graveling, Richard. (2018). *Ergonomics and Musculoskeletal Disorders (MSDs) in the Workplace*. CRC Press, New York.
- Himawan, Rio. (2020). Analisa Penilaian Postur Kerja Berdasarkan Metode Quick Exposure Checklist (QEC) Pada Operator Mesin Milling) – Studi Kasus: PT. Alis Jaya Ciptatama. *Skripsi*. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Ilman, A., dkk. (2013). Rancangan Perbaikan Sistem Kerja Dengan Metode Quick Exposure Check (QEC) di Bengkel Sepatu X di Cibaduyut. *Reka Integra*, 1(2), 120-128.
- Julianti, A. A. (2022). Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bengkel Toyota di PT. Hadji Kalla Cabang Urip Sumohardjo. *Windows of Public Health Journal*, 3(2), 1902-1910.
- Kepmenkes RI No. HK.01.07 / Menkes / 5675 / 2021 tentang Data Penduduk Sasaran Program Pembangunan Kesehatan Tahun 2021-2025.
- M. A. Icsal, M., dkk. (2016). Faktor yang Berhubungan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Penjahit Wilayah Pasar Panjang Kota Kediri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 1-8.
- Mindhayani, Iva. (2022). Metode QEC Untuk Penilaian Postur tubuh Pekerja di Menara Logam. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri (Pasti)*, XVI(1), 90.
- Pembayung, D., dkk. (2018). Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist (QEC) di IKM Tahu Sari Murni. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(1), 24-30.
- Santosa, A., Ariska, D. K. (2018). Faktor – faktor yang Berhubungan Dengan

- Kejadian Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Batik di Kecamatan Sokaraja Banyumas. *Medisains: Jurnal Ilmiah Ilmu – Ilmu Kesehatan*, 16(1), 42-46.
- Shufiyah, S. B. (2018). Analisis Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Las Titik Dengan Metode Quick Exposure Checklist (QEC). *Skripsi*. Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- Susianingsih, A. F., dkk. (2014). *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*. 1-7.
- Tarwaka, Sholichul, Lilik Sudiajeng. (2014). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta. Uniba Press.
- Widyarti, Yustina. (2016). Analisis Risiko Postur Kerja Dengan Metode Quick Exposure Checklist (QEC) dan Pendekatan Fisiologi Pada Proses Pembuatan Tahu. *Skripsi*. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.