



EVALUASI POSTUR KERJA OPERATOR PENGGILINGAN KELAPA BERBASIS METODE WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESMENT DAN JOB STRAIN INDEX

Iqbal Fikri Hidayatullah¹, Nina Aini Mahbubah^{2}, Hidayat³*

¹²³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB Gresik – Indonesia 61121

Corresponding Author: iqbalfikrih11@gmail.com¹, n.mahbubah@umg.ac.id^{2*}, Hidayat@umg.ac.id³

Abstrak: Usaha jasa *home-industri* merupakan suatu usaha yang mengandalkan tenaga kerja manusia sebagai aktivitas utama. Jasa penggilingan kelapa termasuk usaha yang mengandalkan tenaga kerja dan pemindahan material dilakukan secara manual. Hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) diketahui bahwa operator penggilingan kelapa mengalami keluhan otot rangka sehingga diperlukan evaluasi risiko ergonomi guna mencegah gangguan otot rangka. Tujuan penelitian ini mengevaluasi risiko ergonomi guna mencegah operator penggilingan kelapa terkena *musculoskeletal disorders* yang dapat mempengaruhi kinerja operator. *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) dan *Job Strain Index* (JSI) merupakan pendekatan yang digunakan berbasis ergonomi risiko gerakan pengulangan, kuat getaran, kontak *stress* dan durasi tugas melibatkan lima wilayah utama tubuh yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher dan kaki yang dapat menyebabkan *musculoskeletal disorders*. Hasil penelitian menunjukkan perbaikan postur kerja yang awalnya memiliki nilai WERA 44 untuk operator 1 dan 45 untuk operator 2 kemudian dilakukan perbaikan menjadi 27 di level *low*. Selanjutnya perbaikan postur kerja ada pada bagian leher di posisi 10°- 20° level *medium* dan gerakan moderat yang diperbanyak aktivitas jeda. Kondisi perbaikan aktivitas kerja pada nilai JSI 9 pada operator 1 dan 20 untuk operator 2 kemudian dilakukan perbaikan menjadi 4,5. Perbaikan postur kerja yaitu di pergelangan tangan operator 1 yang terlalu membungkuk disarankan untuk pergelangan tangan operator 1 tidak membentuk sudut kurang dari 15° guna mengurangi risiko terjadinya cedera.

Kata kunci: WERA; JSI; Kelapa; Risiko; Ergonomi

Abstract: Home-industry is a job that depend on human labor. Coconut milling is a home-service which is depend on manual material handling through production process services. Early result based on Nordic Body Map questionnaire (NBM) exposed that coconut milling operators had skeletal muscle complaints, so an ergonomic risk evaluation was needed to prevent skeletal muscle disorders. The purpose of this study is to evaluate ergonomic risk in order to prevent coconut milling operators from being affected by musculoskeletal disorders. Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) and Job Strain Index (JSI) are ergonomic approaches that are used based on the risk of repetitive motion, vibration strength, contact stress and task duration involving five main areas of the body, namely shoulders, wrists, back, neck and legs which can cause Musculoskeletal Disorders. The results showed an improvement in working posture which initially had a WERA value of 44 for operator 1 and 45 for operator 2, then improved to 27 at the low level. Furthermore, the improvement of working posture in the neck should be in a position of 10°-20° at medium level and moderate movement with multiplied pause activities. Conditions for improving work activities at the JSI value of 9 for operator 1 and 20 for operator 2 were then improved to 4.5. Improved working posture, namely in operator 1's wrist which is too bent, it is recommended for operator 1's wrist not to form an angle of less than 15° to reduce the risk.

Keyword: WERA; JSI; Coconut; Risk Assessment; Ergonomy

History & License of Article Publication:**Received:** 22/10/2021 **Revision:** 13/11/2021 **Published:** 18/12/2021

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.v9i2.230>



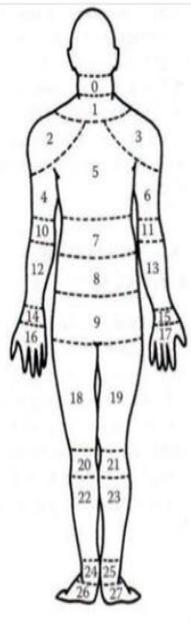
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Sumberdaya manusia memiliki peran sentral pada aktivitas proses produksi industri manufaktur dan jasa. Mayoritas industri di Indonesia yang menggunakan tenaga manusia terutama pada proses *Manual Material Handling* (MMH). Aktivitas MMH yang tidak ergonomis dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan industri yang biasa disebut sebagai *over exertion-lifting and carrying* yaitu kerusakan pada jaringan tubuh yang diakibatkan oleh beban angkat yang berlebihan (Nurmianto, 1996). Pekerjaan yang tidak tepat juga dapat menimbulkan faktor risiko terjadinya gangguan sistem otot dan rangka *musculoskeletal* (Tarwaka, 2004).

Home Industri ACB adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri toko kelapa, khususnya untuk memenuhi kebutuhan santan kelapa. Produk dari Home Industri ACB sering dipakai oleh usaha kelas menengah seperti rumah makan, dan ibu rumah tangga, aliran proses produksi yang ada di Home Industri ACB pertama dilakukan pemilihan kelapa 2 dilakukan proses pengupasan kulit luar kemudian pengupasan kulit dalam dan yang terakhir di lakukan proses penggilingan. Hasil wawancara dengan operator penggilingan kelapa diketahui bahwa operator mengalami keluhan nyeri pada bagian anggota tubuh. Identifikasi keluhan nyeri diidentifikasi menggunakan kuesioner NBM dapat dilihat di Gambar 1.

Dari gambar 1. dapat diketahui potensi rasa sakit pada bagian leher atas, bahu kiri, bahu kanan, punggung, pinggang, kaki kanan, dan kaki kiri. Keluhan yang dialami yaitu sakit pada punggung dan pinggang disebabkan oleh postur tubuh yang kurang tepat. Sakit pada leher atas disebabkan karena kepala kita menunduk terlalu lama. Sakit pada kaki kanan dan kiri disebabkan karena terlalu lama berdiri. Sakit pada bahu kanan dan kiri disebabkan karena postur tubuh kurang tepat dan terkena getaran mesin. Hasil identifikasi keluhan rasa sakit di area leher, bahu, punggung, pinggang, dan kaki memerlukan evaluasi lebih lanjut menggunakan pendekatan risiko ergonomi guna mencegah cedera otot *musculoskeletal*. Pendekatan WERA dan JSI merupakan metode evaluasi risiko ergonomi yang sesuai dengan keluhan operator penggilingan kelapa teridentifikasi menggunakan NBM.

	No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
			Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit
	0	Sakit pada atas leher				✓
	1	Sakit pada bawah leher		✓		
	2	Sakit pada kiri bahu			✓	
	3	Sakit pada kanan bahu			✓	
	4	Sakit pada kiri atas lengan	✓			
	5	Sakit pada punggung				✓
	6	Sakit pada kanan atas lengan		✓		
	7	Sakit pada pinggang			✓	
	8	Sakit pada pantat			✓	
	9	Sakit pada bagian bawah pantat				✓
	10	Sakit pada kiri siku	✓			
	11	Sakit pada kanan siku	✓			
	12	Sakit pada kiri lengan bawah	✓			
	13	Sakit pada kanan lengan bawah	✓			
	14	Sakit pada pergelangan tangan kiri			✓	
	15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				✓
	16	Sakit pada tangan kiri		✓		
	17	Sakit pada tangan kanan		✓		
	18	Sakit pada paha kiri	✓			
	19	Sakit pada paha kanan	✓			
	20	Sakit pada lutut kiri	✓			
	21	Sakit pada lutut kanan	✓			
	22	Sakit pada betis kiri		✓		
	23	Sakit pada betis kanan		✓		
	24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	✓			
	25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	✓			
	26	Sakit pada kaki kiri			✓	
27	Sakit pada kaki kanan			✓		

Sumber: (Data

diolah 2021)

Gambar 1. Hasil Kuesioner NBM Operator Penggilingan Kelapa

Metode WERA dan JSI merupakan pendekatan risiko ergonomi guna mengevaluasi postur tubuh dalam melakukan aktivitas pekerjaan dan telah diimplementasikan guna mengevaluasi postur kerja pada skala usaha mikro sampai besar. Penelitian yang dilakukan oleh (Eka et al., 2018) di jalan rel perbaikan postur kerja yang awalnya postur saat ini memiliki level *high* dengan nilai 45 untuk operator A sedangkan pada operator B memiliki nilai 44. Selanjutnya dilakukan usulan perbaikan postur menjadi ke level *medium* dengan nilai 37. Pada penelitian yang dilakukan pada lini produksi batik, didapatkan simpulan bahwa pengukuran postur kerja menggunakan metode WERA pada operator lini produksi dengan beberapa divisi, berada pada tingkat risiko *medium* (Pratiwi & Yuniar, 2018). Hasil penelitian yang dilakukan pada pengerajin batik jumputan didapatkan kesimpulan hasil penilaian risiko ergonomi dengan metode JSI bahwa terdapat 7 aktivitas kerja berada pada kategori risiko rendah atau pekerja berada pada posisi aman dengan nilai $JSI \leq 3$. Selanjutnya terdapat 2 aktivitas kerja yang berada pada kategori risiko sedang dengan nilai $JSI \leq 7$ yaitu aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan risiko kerja. Aktivitas yang masuk kategori risiko sedang adalah proses pengecapan kain dan pencoletan kain (Patradhiani et al., 2021). Pada proses produksi di pabrik tahu didapatkan hasil penelitian berdasarkan metode JSI dapat disimpulkan bahwa terdapat 1 aktivitas kerja berada pada tingkat risiko sedang dengan nilai skor $JSI 3 - \leq 7$ dan terdapat 4 aktivitas kerja yang berada pada tingkat risiko tinggi dengan nilai skor $JSI > 7$ (Permana et al., 2018).

Dalam proses pembuatan kue dan pola kain, pekerja melakukan kegiatan di lantai. Pekerja harus menekuk dan 2 kakinya sangat tertekuk. Ini dapat menyebabkan cedera.

Pekerja akan menderita sakit setelah bekerja. Skor yang diperoleh menunjukkan bahwa resiko yang dialami pekerja dengan skor akhir 30 berada pada level sedang. Oleh karena itu, perbaikan postur kerja sangat penting. Tujuannya adalah untuk menghindari keluhan pekerja pada bagian tubuh dalam melakukan pekerjaan terus menerus dalam jangka waktu yang dapat menyebabkan gangguan pada bagian tubuh pekerja (Mufti et al., 2019). Penggunaan metode JSI pada pekerja batik didapatkan hasil yaitu pada postur menggambar pola manual, postur menggambar pola, postur membatik pola, postur mewarnai batik tulis, postur mewarnai batik cap dan postur pencucian baik tangan kanan maupun tangan kiri tergolong pekerjaan yang diamati cukup berbahaya kecuali postur pola menggambar manual untuk tangan kiri tergolong pekerjaan yang cukup aman. Penelitian selanjutnya dapat membuat alat bantu untuk para pekerja untuk meminimalisasi bahaya pada pekerja.

pada penelitian ini yaitu pertama ada pada objek penelitian yang dilakukan, seperti pada (Eka et al., 2018) yang dilakukan di pekerja yang memperbaiki rel kereta api, dan penelitian berikutnya oleh (Permana et al., 2018) yang dilakukan pada pekerja di pabrik tahu. Objek penelitian ini adalah operator penggilingan kelapa di *Home Industri ACB*. Perbedaan selanjutnya yaitu pada pada metode pemecahan permasalahan yang digunakan pada (Erliana, 2021) hanya menggunakan metode WERA, sedangkan penelitian (Setiadi et al., 2020) hanya menggunakan metode JSI. Penelitian ini memadukan metode WERA dan JSI guna mendapatkan hasil evaluasi yang lebih *komprehensif*. Perbedaan ketiga adalah rekomendasi hasil penelitian seperti pada penelitian (Widodo et al., 2019) yang harus mengimplemtasikan hasil penelitian dengan cara membuat alat bantu untuk mengurangi resiko cedera, sedangkan pada penelitian ini yaitu implementasi perbaikan postur kerja berdasarkan hasil evaluasi yang diketahui memiliki risiko tinggi. Gambar postur kerja sebelum dan sesudah perbaikan postur kerja ditampilkan di penelitian ini.

penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur kerja menggunakan metode ergonomi risk WERA dan JSI selanjutnya mengevaluasi sikap pekerja yang dapat menyebabkan Musculoskeletal disorders dan dilakukan perbaikan postur kerja guna mencegah keparahan cedera otot rangka.

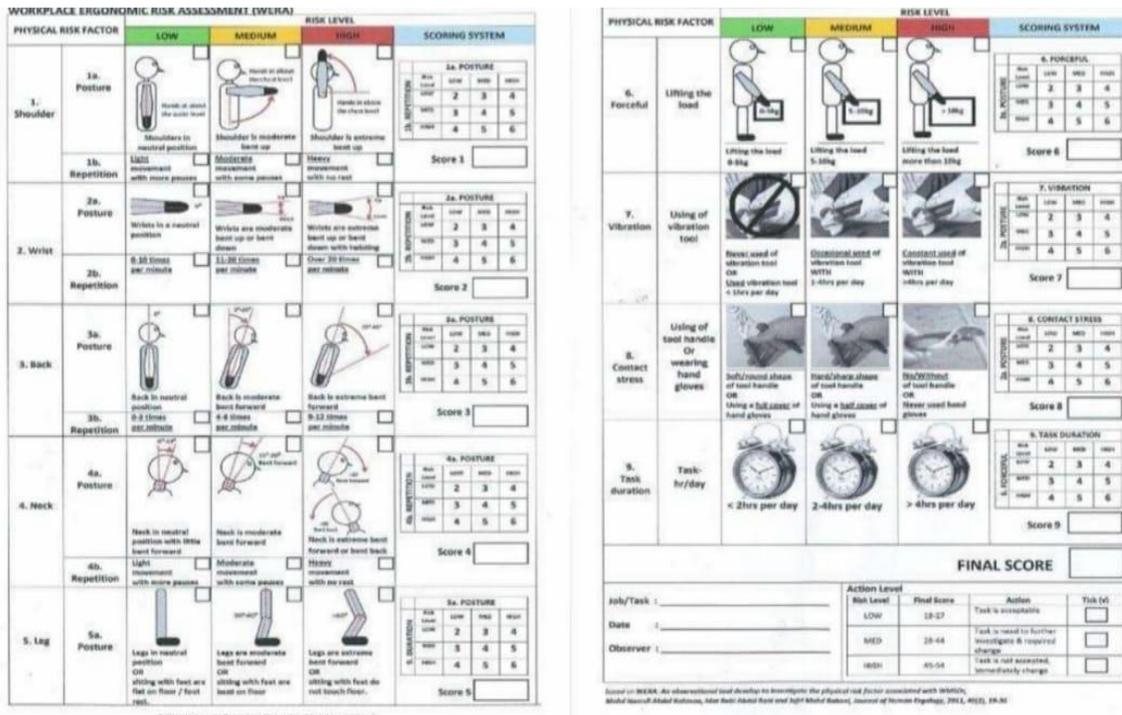
.WERA merupakan alat observasional dikembangkan untuk mengidentifikasi gerakan dan postur kerja yang menjadi penyebab permasalahan *musculoskeletal disorders*. Metode WERA menentukan 5 faktor identifikasi gerakan fisik yang menjadi penyebab *Musculoskeletal Disorders* yaitu faktor postur, pengulangan, kuat getaran, kontak stress dan durasi tugas melibatkan lima bagian utama tubuh yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher dan kaki. Ini memiliki sistem penilaian dan tingkat tindakan yang memberikan tingkat risiko dan kebutuhan tindakan untuk melakukan tindakan yang lebih rinci penilaian. Alat ini telah diuji *reliabilitas, validitas* dan kegunaannya karena metode WERA adalah teknik yang dapat di implementasika tanpa peralatan khusus, juga bisa dilakukan di tempat kerja manapun tanpa mengganggu aktivitas tenaga kerja.(Rahman et al., 2012). JSI merupakan metode untuk mengevaluasi tingkatan risiko dari sebuah pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera pada bagian atas yaitu tangan, pergelangan tangan, lengan atas, atau siku (J S Moore, 1995).

METODE

penelitian ini kualitatif menurut (Creswell, 2008) pendekatan kualitatif sebagai suatu penelusuran untuk mengeksplorasi dan memahami gejala utama. Untuk mengerti gejala utama tersebut, dilakukan wawancara dengan mengajukan pertanyaan yang umum, informasi kemudian ditranskrip. Kumpulan informasi tersebut kemudian dianalisis. Dari hasil analisis peneliti kemudian menjabarkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Hasil akhir penelitian kualitatif dituangkan dalam bentuk laporan tertulis. penelitian ini dilakukan di *Home Industri ACB* selama bulan Januari – September 2021. *Home Industri ACB* adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri toko kelapa, khususnya untuk memenuhi kebutuhan santan kelapa. Produk dari *Home industri ACB* sering dipakai oleh usaha kelas menengah seperti rumah makan, dan ibu rumah tangga. Objek penelitian ini adalah 2 orang operator penggilingan kelapa yang sudah di wawancara dan di berikan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Teknik pengumpulan data dengan cara melakukan survey langsung ke objek penelitian kemudian melakukan wawancara dan brainstorming. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah desain kuesioner NBM, *worksheet RULA* dan JSI.

Prosedur pelaksanaan penelitian ini pertama dilakukan pengamatan dan wawancara dengan para operator selanjutnya diberikan kuesioner NBM. Hasil kuesioner NBM bisa dilihat di gambar 1. Kuesioner NBM merupakan suatu alat bantu yang digunakan dalam mengidentifikasi keluhan dan rasa sakit ketika melakukan suatu pekerjaan secara manual. Analisis data awal yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah hasil kuesioner NBM dan dilanjutkan dengan data postur kerja tubuh operator dimana data ini digunakan untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan operator penggilingan kelapa, kemudian di selesaikan dengan perbaikan postur kerja menggunakan *Worksheet WERA* dan *Worksheet JSI* yang bisa dilihat di gambar 3 dan 4. Tahapan metode WERA sebagai berikut (Aliafari et al., 2018):

Langkah pertama: Memastikan terdapat 9 faktor risiko fisik yang dapat dianalisis yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, kaki, kekuatan, getaran, kontak stres, dan lamanya pekerjaan, Langkah 2: Menentukan penilaian terhadap operator mengenai 9 faktor risiko fisik sesuai dengan keadaan sebenarnya, Langkah ketiga: Menghitung total skor akhir dengan cara menjumlahkan skor tiap penilaian faktor risiko, Langkah keempat: Penentuan kategori action level berdasarkan total skor akhir akan menunjukkan apakah tingkat risiko tergolong *low*, *medium*, atau *high*.



Sumber: (<http://ergo.human.cornell.edu> 2015)

Gambar 3. Worksheet WERA

Tingkatan	Intensity of Exertion (IE)	Duration of Exertion (DE)	Efforts/Minute (EM)	Hand/Wrist posture (HWP)	Speed of Work (SW)	Duration Minute (DO)
5	Terberat (13)	80% - 100% (3)	>20 (3)	Very Bad (3)	Very Fast (1)	>= 8(1.5)
4	Sangat Berat (9)	50% - 79% (2)	15 - 19 (2)	Bad (2)	Fast (1)	4-8 (1)
3	Berat (6)	30% - 49% (1.5)	9-14 (1.5)	Fair (1.5)	Fair (1)	2-3 (0.75)
2	Cukup Berat (3)	10% - 29% (1)	4-8 (1)	Good (1)	Slow (1)	1-2 (0.5)
1	Ringan (1)	<10 % (0.5)	<4 (0.5)	Very Good (1)	Very Slow (1)	<1 (0.25)

Sumber: (Patradhiani et al., 2021)

Gambar 4. Worksheet JSI

Untuk mendapatkan nilai akhir dari JSI, maka kita membutuhkan tabel JSI worksheet yang merupakan gabungan dari kategori parameter dan multiplier yang didapatkan dari hasil menghitung ke enam parameter yaitu *Intensity of Exertion* (IE). Nilai ini didapatkan ketika operator melakukan pekerjaan perbaikan menggunakan alat mekanis. *Duration of Exertion* (DE). Persentase dari waktu berlangsung selama suatu siklus kerja. *Effort per minute* (EM). Jumlah gerakan operator yang menggunakan tenaga,. *Hand Wrist Posture* (HWP). Posisi tangan pada saat operator melakukan perbaikan. *Speed of Work* (SW). Kecepatan kerja operator pada saat melakukan perbaikan. *Duration of task per Day* (DD). Durasi kerja pada saat operator melakukan perbaikan. Menurut (Patradhiani et al., 2021)

Evaluasi Postur Kerja Operator Penggilingan Kelapa Berbasis Metode Workplace Ergonomic Risk Assesment Dan Job Strain Index (Hidayatullah)

Nilai *Strain Index* diperoleh dari hasil perkalian nilai *multiplier* dari masing-masing variabel tugas dengan rumus sebagai berikut:

$$SI \text{ skor} = IE \times DE \times EM \times HWP \times SW \times DD \dots \dots \dots (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini merupakan analisis dari identifikasi risiko dan diakhiri dengan skenario perbaikan postur tubuh.

Identifikasi Risiko Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment

Hasil dari kuesioner NBM merupakan inputan dan dilanjutkan dengan analisis ergonomi risiko. Penilaian WERA pada 2 operator yang sedang melakukan proses penggilingan kelapa yang dapat dilihat digambar 5 & 6.



Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 5. postur kerja operator 1



Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 6. postur kerja operator 2

Penilaian Bahu (*Shoulder*)

Cara pengambilan nilai tingkat risiko *shoulder* dapat dilihat di Gambar 7. Diketahui 3 warna untuk membedakan hasil skoring dari 2 operator warna hijau untuk operator 1 dan warna kuning untuk operator 2 untuk warna merah yang berarti 2 operator memiliki pilihan yang sama.

Shoulder	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur		Bahu ada diposisi netral	Bahu ditekuk	Bahu ditekuk keatas
Pengulangan		Gerakan lebih banyak jeda	Gerakan dengan beberapa jeda	Gerakan tanpa jeda

Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 7. Penilaian tingkat risiko bahu

Penilaian tingkat risiko operator memiliki nilai *medium* dan pengulangan gerakan kerja memiliki nilai *medium* untuk 2 operator pada Tabel 1.

Tabel 1. Skoring bahu operator 1 dan 2

<i>Rank level</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Low</i>	2	3	4
<i>Medium</i>	3	4	5
<i>High</i>	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa skor 2 operator adalah 4 *medium* yang berarti perlu dilakukan perbaikan postur kerja.

Penilaian Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Cara pengambilan nilai tingkat risiko pergelangan tangan dapat dilihat di Gambar 8.

Wrist	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur	Pergelangan tangan dalam posisi normal	Pergelangan tangan ditekuk keatas atau ditekuk kebawah	Pergelangan tangan yang ekstrim ditekuk keatas atau kebawah dengan memutar	
Pengulangan	6-10 kali pengulangan	11-20 kali pengulangan	Lebih dari 20 kali permenit	

Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 8. Penilaian tingkat risiko pergelangan tangan

Penilaian tingkat risiko untuk operator 1 memiliki nilai *medium* dan untuk operator 2 memiliki nilai *high* dan 2nya memiliki pengulangan gerakan kerja 11-20 kali. Tabel skoring pada tabel 2.

Tabel 2. Skoring pergelangan tangan operator 1 dan 2

<i>Rank level</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Low</i>	2	3	4
<i>Medium</i>	3	4	5
<i>High</i>	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 2 menunjukkan skor 4 *medium* untuk operator 1 dan 5 *high* untuk operator 2 yang berarti perlu dilakukan perbaikan postur kerja.

Penilaian Punggung (*Back*)

Cara pengambilan nilai tingkat risiko pada punggung dapat dilihat di Gambar 9.

Back	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur	Punggung di posisi natural	Punggung di tekuk kedepan	Punggung ditekuk ekstrim kedepan	
Pengulangan	0-3 kali permenit	4-8 kali permenit	9-20 kali permenit	

Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 9. Penilaian tingkat risiko punggung

Penilaian tingkat risiko untuk 2 operator memiliki nilai *high* dan memiliki 9-20 kali pengulangan gerakan permenit. Tabel penilaian ada pada tabel 3.

Tabel 3. Skoring punggung operator 1 dan 2

<i>Rank level</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Low</i>	2	3	4
<i>Meduim</i>	3	4	5
<i>High</i>	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa skor 2 operator adalah 6 high yang berarti perlu dilakukan perbaikan postur kerja.

Penilaian Leher (*Neck*)

Cara pengambilan nilai tingkat risiko pada leher dapat dilihat di Gambar 10.

Neck	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur		Leher di posisi normal dengan sedikit tekukan	Leher ditekuk kedepan	Leher ditekuk ekstrim kedepan
Pengulangan		Gerakan lebih banyak jeda	Gerakan dengan beberapa jeda	Gerakan tanpa jeda

Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 10. Penilaian tingkat risiko leher

Penilaian tingkat risiko untuk 2 operator memiliki nilai *high* karena leher ditekuk *ekstrim* kedepan dan memiliki gerakan tanpa jeda. Tabel penilaian ada pada tabel 4.

. Tabel 4. Skoring Leher operator 1 dan 2

<i>Rank level</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Low</i>	2	3	4
<i>Meduim</i>	3	4	5
<i>High</i>	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 4. menunjukkan bahwa skor 2 operator adalah 6 yang berarti perlu dilakukan perbaikan postur kerja.

Penilaian Kaki (*Leg*)

Cara pengambilan nilai tingkat risiko pada kaki dapat dilihat di Gambar 11.

Leg	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur		Kaki di posisi normal	Kaki agak menekuk kedepan	Kaki terlalu menekuk kedepan

Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 11. Penilaian tingkat risiko kaki

Penilaian tingkat risiko untuk 2 operator memiliki nilai *medium* dikarenakan kaki agak menekuk kedepan. Tabel penilaian ada pada tabel 5.

Tabel 5. Skoring Kaki operator 1 dan 2

<i>Rank level</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Low</i>	2	3	4
<i>Medium</i>	3	4	5
<i>High</i>	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa skor 2 operator adalah 4 *medium* yang berarti perlu dilakukan perbaikan postur kerja.

Penilaian Beban Kerja

Cara pengambilan nilai tingkat risiko pada beban kerja dapat dilihat di Gambar 12.

Beban kerja	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur		Mengangkat 0-5 kg	Mengangkat 5-10 kg	Mengangkat lebih dari 10 kg

Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 12. Penilaian tingkat risiko Beban kerja

Penilaian tingkat risiko untuk 2 operator memiliki nilai *low* dikarenakan operator hanya mengangkat beban kerja 2 kg. Tabel penilaian ada pada tabel 6.

Tabel 6. Skoring Beban kerja operator 1 dan 2

<i>Rank level</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Low</i>	2	3	4
<i>Medium</i>	3	4	5
<i>High</i>	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa skor 2 operator adalah 2 *low* yang berarti tidak perlu dilakukan perbaikan postur kerja.

Penilaian Getaran Pada Mesin Penggilingan Kelapa

Cara pengambilan nilai tingkat risiko pada getaran mesin dapat dilihat di Gambar 13.

Getaran	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur		Menggunakan alat < 2 jam perhari	Menggunakan alat < 4 jam perhari	Menggunakan alat lebih dari 4 jam perhari

Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 13. Penilaian tingkat risiko getaran mesin.

Penilaian tingkat risiko untuk 2 operator memiliki nilai *high* dikarenakan operator bekerja menggunakan mesin lebih dari 4 jam. Penilaian ada pada tabel 7.

Tabel 7. Skoring getaran pada mesin operator 1 dan 2

<i>Rank level</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Low</i>	2	3	4
<i>Medium</i>	3	4	5
<i>High</i>	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 7 menunjukkan bahwa skor 2 operator adalah 6 *high* yang berarti perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut.

Penilaian Pada Kontak Stress

Cara pengambilan nilai tingkat risiko pada kontak *stress* dapat dilihat di Gambar 14.

Kontak stress	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur		Menggunakan perlindungan tangan	Menggunakan sebelah pelindung tangan	Tidak menggunakan pelindung tangan

Sumber: (Data diolah 2021)

Gambar 14. Penilaian tingkat risiko kontak stress.

Penilaian tingkat risiko untuk 2 operator memiliki nilai *high* dikarenakan operator tidak menggunakan sarung tangan saat bekerja. Tabel penilaian ada pada tabel 8.

Tabel 8. Skoring getaran pada kontak stress operator 1 dan 2

Rank level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Meduim	3	4	5
High	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 8 menunjukkan bahwa skor 2 operator adalah 6 *high* yang berarti perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut.

Penilaian Task Duration

Cara pengambilan nilai tingkat risiko pada *task duration* dapat dilihat di Gambar 15.

Task duration	Tingkat risiko			
	Nilai risiko	Low	Medium	High
Postur		Tugas < 2 jam perhari	Tugas 2-4 jam perhari	Tugas > 4 jam perhari

Sumber: (Data pribadi 2021)

Gambar 15. Penilaian tingkat risiko *task duration*

Penilaian tingkat risiko untuk 2 operator memiliki nilai *high* dikarenakan tugas lebih dari 4 jam. Tabel penilaian pada tabel 9.

Tabel 9. Skoring getaran pada *task duration* operator 1 dan 2

Rank level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Meduim	3	4	5
High	4	5	6

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 9 menunjukkan bahwa skor 2 operator adalah 6 *high* yang berarti perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut.

Total Skoring WERA

Setelah dilakukan penilaian di beberapa bagian tubuh di dapatkan hasil yang bisa dilihat di tabel 10.

Evaluasi Postur Kerja Operator Penggilingan Kelapa Berbasis Metode Workplace Ergonomic Risk Assesment Dan Job Strain Index (**Hidayatullah**)

<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

Tabel 10. Total skoring WERA

Op	Bahu	Pergelangan tangan	Punggung	Leher	Kaki	Beban kerja	Getaran	Kontak stress	Task duration	Total nilai
Op. 1	4	4	6	6	4	2	6	6	6	44 M
O. 2	4	5	6	6	4	2	6	6	6	45 H

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 10 diketahui proses pekerjaan dengan menggunakan alat mekanis. bahwa metode WERA dengan risk faktor Bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, kaki, beban kerja, getaran, kontak stress, task duration. Memiliki skor 44 untuk operator 1 dengan level *medium* yang kesimpulannya perlu diselidiki lebih lanjut. Sedangkan pada operator 2 memiliki skor 45 dengan level *high* yang kesimpulannya perlu dilakukan perbaikan postur kerja.

Analisis Metode Job Strain Index

Perhitungan dan skoring dari penilaian JSI sebelum dilakukan perbaikan untuk 2 operator yang dapat dilihat di tabel 11 dan 12.

Tabel 11. Analisis nilai JSI operator 1

No	Pengerahan Tenaga	Durasi penggunaan tenaga	Usaha per menit	Postur pergelangan tangan	Kecepatan kerja	Durasi aktivitas perhari
1.	<i>Hard</i>	80%	<4	Baik	Ckp cepat	8
<i>mltpr</i>	6	2	0,5	1	1	1.5
TOTAL: 9						

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 11 hasil pengolahan data pada metode JSI didapatkan hasil pengolahan data yang terdiri dari 6 parameter pada pekerjaan dengan menggunakan alat mekanis. Nilai *Strain Index* diperoleh dari hasil perkalian nilai *multiplier* dari masing-masing variabel berdasarkan rumus (1) sebagai berikut: SI skor = IE 6 x DE 2 x EM 0,5 x HWP 1 x SW 1 x DD 1,5. Hasil dari JSI untuk operator 1 memiliki nilai 9 yang memiliki kesimpulan pekerjaan cukup berbahaya. Tabel 2 merupakan nilai JSI operator 2.

Tabel 12. Analisis nilai JSI operator 2

No	Pengerahan Tenaga	Durasi penggunaan tenaga	Usaha per menit	Postur pergelangan tangan	Kecepatan kerja	Durasi aktivitas perhari
1.	Berat (Hard)	90%	<4	Cukup baik (Fair)	Cepat (Fast)	5
<i>multiplier</i>	6	3	0,5	1.5	1.5	1
TOTAL 20						

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 12 hasil pengolahan data pada metode JSI didapatkan hasil pengolahan data yang terdiri dari 6 parameter pada pekerjaan dengan menggunakan alat mekanis. Nilai *Strain Index* diperoleh dari hasil perkalian nilai multiplier dari masing-masing variabel tugas dengan rumus (1) sebagai berikut: $SI \text{ skor} = IE \ 6 \times DE \ 3 \times EM \ 0,5 \times HWP \ 1,5 \times SW \ 1,5 \times DD \ 1$. Hasil dari JSI untuk operator 2 memiliki nilai 20 memiliki kesimpulan pekerjaan yang berbahaya.

Skenario Perbaikan Postur Kerja Menggunakan Metode Workplace Ergonomic Risk Assesment

Setelah mengetahui skoring WERA pada tabel 10 untuk 2 operator yang dapat disimpulkan harus dilakukan perbaikan postur kerja yang sesuai agar tidak menimbulkan cedera untuk kedepannya, setelah melakukan pengamatan selama 14 hari maka di implementasikan perbaikan postur kerja yang ideal pada 2 operator merasakan perbedaan yang cukup signifikan pada postur kerja. Skenario perbaikan postur kerja di tabel 13.

Tabel 13. Skenario perbaikan postur kerja menggunakan metode WERA

No	Bagian tubuh	Skor	Final skor dan risk level
1.	Bahu ada di posisi netral dengan gerakan moderat lebih banyak jeda	3	Final skor 27 berada di level <i>LOW</i>
2.	Pergelangan tangan ada di level medium dengan gerakan pengulangan sebanyak 6-10 kali	3	
3.	Postur punggung di posisi 0°-20° dengan level medium dengan 4-8 gerakan permenit	4	
4.	Dengan posisi leher 10°-20° dengan posisi medium dan gerakan moderat lebih banyak jeda	3	
5.	Posisi kaki tegak	2	
6.	Beban di atas 0-5 kg dengan postur 0°-20°	2	
7.	Getaran berada di level medium	3	
8.	Kontak stress dapat diminimalisir dengan menggunakan pelindung pada 2 tangan	2	
9.	Task duration 1-6 hari	5	

Sumber: (Data diolah 2021)

Tabel 13 adalah skenario perbaikan postur tubuh pada pekerjaan penggilingan kelapa dengan menggunakan alat mekanis skenario perbaikan postur kerja yang awalnya saat ini memiliki level *medium* dengan nilai 44 untuk operator 1 sedangkan pada operator 2 memiliki nilai 45 *high* kemudian dilakukan usulan perbaikan postur kerja menjadi level *low* dengan nilai 27. Setelah dilakukan perbaikan pada beberapa postur tubuh operator seperti pada kontak *stress* yang awalnya dievaluasi skoring *high* setelah dilakukan perbaikan dengan cara memakai sarung tangan turun menjadi *low*.



Gambar 16
sebelum perbaikan postur punggung
Sumber: (Data diolah 2021)



Gambar 17
setelah perbaikan postur punggung
Sumber: (Data diolah 2021)

Pada gambar 16 postur punggung sebelum dilakukan perbaikan berada di sudut 21° yang memiliki nilai *high*, pada gambar 17 setelah dilakukan perbaikan postur punggung berada di sudut 9° yang memiliki nilai *medium* yang berarti jika melakukan pekerjaan dengan postur tersebut mampu meminimalisir risiko cedera *Musculoskeletal disorder*.

Skenario Perbaikan Postur Kerja Menggunakan Metode Job Strain Index

Setelah mengetahui skoring JSI pada tabel 11 dan 12 yang dapat disimpulkan pekerjaan yang dilakukan berbahaya maka dilakukan pengamatan perbaikan postur kerja yang sudah dilakukan selama 14 hari dan operator merasakan perbedaan yang cukup signifikan, berikut ini perbaikan postur kerja yang dapat dilihat di tabel 14.

Tabel 14. Hasil perbaikan postur kerja menggunakan metode JSI

No	Pengerahan Tenaga	Durasi penggunaan tenaga	Usaha per menit	Postur pergelangan tangan	Kecepatan kerja	Durasi aktivitas perhari
1.	Ckp Berat	80%	<4	baik	Ckp Cepat	8
<i>multiplier</i>	3	2	0,5	1	1	1.5
TOTAL: 4,5						

Sumber: (Data diolah 2021)

Pada tabel 14 diketahui hasil perbaikan postur pekerjaan tersebut yang awalnya memiliki nilai JSI 9 pada operator 1 sedangkan operator 2 memiliki nilai 20 (pekerjaan yang diamati berbahaya) lalu dilakukan usulan perbaikan pekerjaan dengan nilai JSI 4,5 yang berarti cukup berisiko, setelah dilakukan perbaikan pada postur pergelangan tangan/HWP yang awalnya memiliki nilai 1,5 setelah dilakukan perbaikan memiliki nilai 1 yang

memiliki nilai baik, setelah dilakukan perbaikan pada durasi penggunaan tenaga/DE yang awalnya memiliki nilai 3 kemudian dilakukan perbaikan hingga memiliki nilai 2.



Gambar 18. sebelum perbaikan HWP HWP

Sumber: (Data diolah 2021)



Gambar 19. setelah perbaikan HWP HWP

(Sumber: Data diolah 2021)

Pada gambar 18 sudut pergelangan tangan yang awalnya 30° setelah dilakukan perbaikan pada gambar 19 menjadi 15° , masuk dalam tingkat kategori risiko cukup. Setelah dilakukan perbaikan postur kerja kedepannya akan memiliki risiko cedera yang rendah.

Pembahasan Hasil Penelitian

Temuan-temuan baru dari hasil penelitian diketahui bahwa operator penggilingan kelapa melakukan aktivitas pekerjaan dan postur kerja yang berpotensi mengalami *Musculoskeletal Disorders*. Kondisi tersebut jika tidak segera dibenahi akan berdampak buruk pada produktivitas kerja para operator dan dapat menurunkan produktivitas usaha penggilingan kelapa. Interpretasi dari tabel hasil penelitian dan kajian mendalam dalam penelitian ini, setelah dilakukan analisis menggunakan metode WERA pada tabel 10 postur kerja operator penggilingan kelapa yang memiliki nilai 44 *Medium* pada operator 1 dan 45 *high* pada operator 2 kemudian dilakukan perbaikan postur kerja pada operator 2 di tabel 13 yang memiliki nilai 27 *low*. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode JSI pada tabel 11 dan 12 postur kerja operator penggilingan kelapa memiliki nilai 9 pada operator 1 dan 20 pada operator 2. Selanjutnya dilakukan perbaikan postur kerja menggunakan metode JSI yang akhirnya memiliki nilai 4,5 yang berarti cukup berisiko.

Gap analisis dan *novelty* pada penelitian ini didapatkan dengan membandingkan hasil penelitian terdahulu dan penelitian dan analisis yang telah dilakukan. Hasil penelitian ini berdasarkan analisis hasil kuesioner NBM ditemukan bahwa pekerja mengalami keluhan-keluhan fisik terparah pada aktivitas pengemasan yang didukung dengan analisis WERA Level risiko WERA tertinggi yaitu skor 47 *high* yang artinya diperlukan implementasi perbaikan langsung, Setelah dilakukan proses perancangan didapatkan rancangan alternatif dan dilakukan implementasi alat bantu. Hasil implementasi terhadap meja dan kursi kerja didapatkan hasil sebagai berikut; skor WERA tertinggi menurun dari skor 47 (tinggi) menjadi 27 (rendah) (Widodo et al., 2019). Hasil analisa dengan metode

Evaluasi Postur Kerja Operator Penggilingan Kelapa Berbasis Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment Dan Job Strain Index (Hidayatullah)

<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

JSI menunjukkan bahwa nilai tangan kanan adalah 9 artinya tangan kanan yang artinya bahaya yang perlu dianalisa secepatnya sedangkan nilai JSI dari tangan kiri adalah 4,5 yang artinya tidak berisiko cedera hal ini dikarenakan nilai HWP untuk tangan kanan lebih besar dari tangan kiri artinya postur tangan kanan lebih buruk dari tangan kiri tangan kanan membentuk posisi 50° yang berarti posisi tersebut buruk dan dapat menyebabkan kecelakaan kerja (Restuputri et al., 2020).

KESIMPULAN

Kesimpulan hasil evaluasi risiko ergonomi pada operator penggilingan adalah sebagai berikut. Berdasarkan identifikasi gerakan kerja kepada para pekerja di *Home Industri ACB* hasil kuesioner NBM 2 operator diketahui bahwa postur tubuh yang memiliki risiko kelelahan yang berlebihan pada operator penggilingan adalah pergelangan tangan, bahu, punggung, leher, kaki. Bagian anggota tubuh tersebut berisiko dan harus segera dilakukan perbaikan. Hasil evaluasi metode WERA dan JSI diketahui bahwa pada metode WERA memiliki nilai 44 pada operator 1 masuk dalam interpretasi level *medium* yang artinya pekerjaan perlu diselidiki lebih lanjut dan dilakukan perbaikan. Pada operator 2 memiliki nilai 45 masuk dalam interpretasi level *high* yang artinya harus segera dilakukan perbaikan. Hasil metode JSI memiliki nilai 9 pada operator 1 dan 20 untuk operator 2 yang artinya pekerjaan yang dilakukan berbahaya. Usulan perbaikan postur kerja dari hasil penelitian sesuai dengan tujuan metode WERA dan JSI. Hasil perbaikan postur kerja yang awalnya memiliki nilai WERA 44 untuk operator 1 dan 45 untuk operator 2 kemudian dilakukan perbaikan menjadi 27 di level *low*. Hasil perbaikan faktor kontak *stress* para operator dengan menggunakan sarung tangan agar tidak kontak langsung dengan alat mekanis. Perbaikan area leher berada di posisi 10° - 20° dengan level *medium* dan juga gerakan moderat yang diperbanyak jedaanya,. Pada bagian punggung sebaiknya berada di posisi 0° - 20° dengan level *medium* dengan 4-8 kali gerakan permenit. Perbaikan yang awalnya memiliki nilai JSI 20 pada operator 1 dan 9 untuk operator 2 kemudian dilakukan perbaikan menjadi 4,5 pada hasil skor JSI setelah perbaikan. Langkah – langkah perbaikan postur sebagai berikut: pergelangan tangan operator 1 yang terlalu membungkuk diubah menjadi pergerakan pergelangan tangan operator 1 tidak membentuk sudut kurang dari 15° . Kelemahan penelitian ini yaitu obyek penelitian adalah usaha skala mikro dan kecil. Saran untuk penelitian selanjutnya jika dilakukan di lakukan di industri yang lebih besar dan memiliki koresponden yang lebih banyak bisa dilakukan *breakdown* pekerjaan dan melakukan skoring sesuai *worksheet* WERA.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliafari, N., Pertiwi, O. R., Anugerah, M. T., & Sari, A. D. (2018). Analisis Eksposur Kerja pada Lini Produksi Batik Menggunakan Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, ISSN: 2579-6429, 7–8.
- Creswell. (2008). *Penelitian Kualitatif*. 2020. <https://raharja.ac.id/2020/10/29/penelitian-kualitatif/>
- Eka, A. D., Mahbubah, N. A., & Andesta, D. (2018). ANALISIS POSTUR KERJA PADA

- PEKERJA DI JALAN REL DENGAN PENDEKATAN METODE WERA DAN JSI Agung. *JUSTI*, 1, 1–10. <http://journal.umg.ac.id/index.php/justi/article/view/2623>
- Erliana, C. I. (2021). Pengukuran Postur Kerja Pada Operator Produksi Pengadukan Ampas Masak Menggunakan Metode Wera Di Ud. Kilang Minyak Hidup Baru. *Industrial Engineering Journal*, 10(1). <https://doi.org/10.53912/iejm.v10i1.651>
- J S Moore 1, A. G. (1995). *The Strain Index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders*.
- Mufti, D., Ikhsan, A., & Putri, T. M. (2019). Workplace Ergonomic Risk Assessment Toward Small-Scale Household Business. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/528/1/012013>
- Nurmianto, E. (1996). *Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya*. PT. Guna Widya.
- Patradhiani, R., Nopriansyah, B., & Hastarina, M. (2021). IDENTIFIKASI POSTUR KERJA PENGRAJIN BATIK JUMPUTAN DENGAN METODE JOB STRAIN INDEX (JSI). *Inaque: Journal of Industrial & Quality Engineering*, 9(2), 157–166. <https://doi.org/https://doi.org/10.34010/iqe.v9i2.5278> p-ISSN
- Permana, A. M., Adelina Simanjuntak, R., & Yusuf, M. (2018). Analisis Ergonomi Fisik dengan Metode Job Strain Index dan Ergonomi Kognitif Guna Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja. *Jurnal Rekavasi*, 6(2), 75–81. <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/rekavasi/article/view/256>
- Pratiwi, I., & Yuniar, dila rahma. (2018). Analisis Postur Kerja Pengrajin Batik Menggunakan Metode Job Strain Index Dan Loading on the Upper Body Assessment. *Journal of Ergonomic*, 14(3), 37–45. <https://www-jstor-org.libproxy.boisestate.edu/stable/25176555?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=%28Choosing&searchText=the&searchText=best&searchText=research&searchText=design&searchText=for&searchText=each&searchText=question.%29&searchText=AND>
- Rahman, M. N. A., Rani, M. R. A., & Rohani, J. M. (2012). Investigation of work-related musculoskeletal disorders in wall plastering jobs within the construction industry. In *Work* (Vol. 43, Issue 4, pp. 507–514). <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-1404>
- Restuputri, D. P., Masudin, I., & Putri, A. R. C. (2020). The comparison of ergonomic risk assessment results using job strain index and OCRA methods. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 821, 012029. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/821/1/012029>
- Setiadi, N., Achiraeniwati, E., & Rejeki, Y. S. (2020). Pengukuran Resiko Kerja pada Bagian Pengemasan Manual Menggunakan Metode Job Strain Index (JSI). *Prosiding Teknik Industri*, 247–252.
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press. <https://pdfcoffee.com/buku-ergonomi-4-pdf-free.html>
- Widodo, L., Ariyanti, S., & Octavia, J. (2019). Peningkatan produktifitas UKM Produk Sugarwax melalui Intervensi Ergonomi di Stasiun Kerja. *Jurnal Ergonomi Dan K3*, 4(1), 29–39. <https://doi.org/10.5614/j.ergo.2019.4.1.5>