

**METODE KIM I-II UNTUK MENGEVALUASI RISIKO POSTUR KERJA**  
(Studi Kasus : PT. Hilal Gemilang Khair, Sukoharjo)



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I**  
**pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

**Oleh :**

**YOGA ADITYA PRASETYA**

**D 600 170 038**

**PROGAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**METODE KIM I-II UNTUK MENGEVALUASI RISIKO POSTUR KERJA**  
**(Studi Kasus : PT. Hilal Gemilang Khair, Sukoharjo)**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**YOGA ADITYA PRASETYA**

**D 600 170 038**

Telah diperiksa dan disetujui untuk di uji oleh :

Dosen  
Pembimbing



**Dr. Ir. Indah Pratiwi, S.T.,M.T.**

**NIK. 705**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**METODE KIM I-II UNTUK MENGEVALUASI RISIKO POSTUR KERJA**

**(Studi Kasus : PT. Hilal Gemilang Khair, Sukoharjo)**

**OLEH**

**YOGA ADITYA PRASETYA**

**D600170038**

**Telah dipertahankan didadapan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada hari Rabu, 9 Februari 2022**

**Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji :**

**1. Dr. Indah Pratiwi, S.T.,M.T.**


**(Ketua Dewan Penguji)**

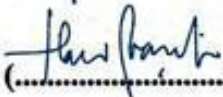
**2. Hari Prasetyo, S.T.,M.T.,Ph.D**

**(Penguji I)**

**3. Muchlison Anis, S.T.,M.T**

**(Penguji II)**

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)



**Dekan,**

**Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.**

**NIK/NIDN : 0603027401**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan semuanya.

Surakarta, 17 Februari 2022



**YOGA ADITYA P**

**D600170038**

# METODE KIM I-II UNTUK MENGEVALUASI RISIKO POSTUR KERJA (Studi Kasus : PT. Hilal Gemilang Khair, Sukoharjo)

## Abstrak

Proses pembuatan produk *foam sheet* di PT Hilal Gemilang Khair terdiri dari beberapa aktivitas yaitu menarik, mendorong, mengangkat, membawa dan menahan. Sebagian besar pekerjaan dilakukan secara manual yang dapat menyebabkan pekerja mengalami cedera otot *musculoskeletal disorders* (MSDs). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas produksi yang dapat menyebabkan terjadinya cedera otot bagi pekerja. Metode yang digunakan adalah *Key Indicator Method I* dan *Key Indicator Method II*. Langkah penelitian data KIM I dan KIM II yaitu dengan cara observasi, wawancara dan dokumentasi. Langkah pengolahan data KIM I yaitu: durasi kerja, nilai berat beban, kondisi penanganan beban, postur tubuh, kondisi kerja dan organisasi kerja. Langkah pengolahan data KIM II yaitu: durasi kerja, beban berat perangkat, kondisi jalan, kondisi kerja yang tidak menguntungkan, properti yang tidak menguntungkan, postur tubuh dan organisasi kerja. Hasil yang diperoleh berdasarkan metode KIM I terdapat 2 aktivitas yang memiliki tingkat resiko sangat tinggi yaitu: Memasukan serbuk lilin ke mesin *thick nees foam* dengan skor 136 dan Memindahkan foam sheet ke dalam gudang dengan skor 108. Terdapat 3 aktivitas sedang yaitu Memasang besi roll ke dalam mesin penggulung dengan skor 48, Mengangkat *foam sheet* untuk di timbang dengan skor 48, dan Melepas *foam sheet* ke mesin dengan skor 48. 1 aktivitas rendah yaitu Menahan mesin roll berputar supaya berhenti dengan skor 18. Hasil yang diperoleh berdasarkan metode KIM II terdapat 2 aktivitas tinggi yaitu: Menarik bahan baku *foam sheet* dengan skor 94,5 dan Mendorong bahan baku *foam sheet* dengan skor 99. Terdapat 2 aktivitas rendah yaitu mendorong *foam sheet* dari mesin dengan skor 20 dan menarik *foam sheet* ke mesin dengan skor 20. *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan pohon kesalahan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor yang dapat berkontribusi pada kejadian yang tidak diinginkan. Hasil penelitiannya adalah memberikan usulan perbaikan menggunakan FTA pada 4 aktivitas yang memiliki tingkat resiko sangat tinggi dan tinggi berupa kapasitas beban dikurangi, disarankan menggunakan transportasi/kendaraan, kapasitas beban dikurangi, diberikan waktu istirahat, dibuatkan tempat yang lebih besar untuk menampung serbuk lilin, disediakan alat bantu untuk menahan, disarankan mengangkatnya bergantian dan diberikan alat bantu gerobak untuk mengangkat.

**Kata Kunci:** *Foam Sheet*, Metode KIM I, Metode KIM II, FTA, MSDs, Postur Kerja.

## Abstract

*The process of making foam sheet products at PT Hilal Gemilang Khair consists of several activities, namely pulling, pushing, lifting, carrying and holding. Most of the work is done manually which can cause workers to experience muscle injuries, musculoskeletal disorders (MSDs). The purpose of this study was to determine the production activities that can cause muscle injury for workers. The*

method used is Key Indicator Method I and Key Indicator Method II . The steps for researching KIM I and KIM II data are by means of observation, interviews and documentation. The steps for processing KIM I data are: work duration, weight value, load handling conditions, body posture, working conditions and work organization. The steps for processing KIM II data are: duration of work, heavy equipment load, road conditions, unfavorable working conditions, unfavorable properties, body posture and work organization. The results obtained based on the KIM I method, there are 2 activities that have a very high level of risk, namely: Putting wax powder into the thick nees foam machine with a score of 136 and Moving foam sheets into the warehouse with a score of 108. There are 3 moderate activities, namely Installing iron rolls into the warehouse. rolling machine with a score of 48, Lifting the foam sheet to be weighed with a score of 48, and Removing the foam sheet to the machine with a score of 48. 1 low activity is holding the rolling machine to a stop with a score of 18. The results obtained based on the KIM II method have 2 activities high, namely: Pulling foam sheet raw material with a score of 94.5 and Pushing foam sheet raw material with a score of 99. There are 2 low activities, namely pushing foam sheet from the machine with a score of 20 and pulling foam sheet to the machine with a score of 20. Fault Tree Analysis (FTA) is a fault tree to identify and analyze factors that can contribute to an undesired event. The results of the research are to propose improvements using FTA in 4 activities that have a very high and high level of risk in the form of reduced load capacity, it is recommended to use transportation/vehicles, reduce load capacity, give rest time, make a bigger place to accommodate wax powder, provide tools help to hold it, it is recommended to lift it alternately and be given a cart to lift it.

**Keywords:** Foam Sheet, KIM I Method, KIM II Method, FTA, MSDs, Work Posture

## 1. PENDAHULUAN

PT. Hilal Gemilang Khair merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang industri dan perdagangan besar material *packing*, seperti kertas karton (*Single Face*), *Foam Sheet*, *Styrofoam*. Dalam proses pembuatan *foam sheet* terdiri dari beberapa aktivitas yaitu pencampuran netlin (biji plastik) dengan pemutih ke mesin *thickness foam*, pencampuran proses dengan serbuk lilin dengan mesin *thickness foam*, pengukuran tebal *foam sheet*, pemotongan dan pengecekan ulang, lalu penimbangan dan *packaging foam sheet*. Berdasarkan hasil pengamatan, pekerjaan yang dilakukan berpotensi menyebabkan terjadinya resiko cedera otot dikarenakan proses produksi masih secara manual dan dilakukan terus menerus.

Berdasarkan hasil pengamatan, pekerjaan yang dilakukan berpotensi menyebabkan terjadinya resiko cedera otot. Dikarenakan proses produksi masih

secara manual dan dilakukan secara terus-menerus. Pekerjaan penanganan material secara manual biasanya melibatkan pengangkatan, penanganan, menahan, mendorong, menarik, membawa, atau memindahkan beban berat (Nawi, 2013). *Manual material handling* (MMH) adalah bagian dari banyak kegiatan, biasanya termasuk mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, mencengkeram, membawa dan memegang benda dengan (Nurmianto et al. 2018). Apabila otot menerima beban statis secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) (Payel, M. 2015). MSDs adalah penyakit degeneratif dan kondisi peradangan yang menyebabkan rasa sakit dan menghambat aktivitas normal (Nurmianto and Ciptomulyono 2015). MSDs mempengaruhi jaringan lunak, seperti otot, tendon, ligamen, saraf, dan pembuluh darah (Haile, 2012). MSDs dapat disebabkan oleh beberapa penyebab seperti durasi kerja yang lama, postur kerja yang tidak sesuai, pekerjaan berulang-ulang, kekurangan nutrisi, dan hidrasi (Sugiono, 2018).

Penelitian ini menggunakan metode Key Indicator Method. KIM dirancang pertama kali di Institut Federal Jerman untuk keselamatan dan kesehatan kerja yang dirancang untuk mengevaluasi resiko *musculoskeletal* (Hokmabadi, 2018). Metode KIM telah digunakan dalam (Mirmohammadi, 2019) di industri makanan dengan hasil skor akhir yaitu 61% dari aktivitas berkisar dari 10 sampai 24, dan 39% antara 25 dan 49.

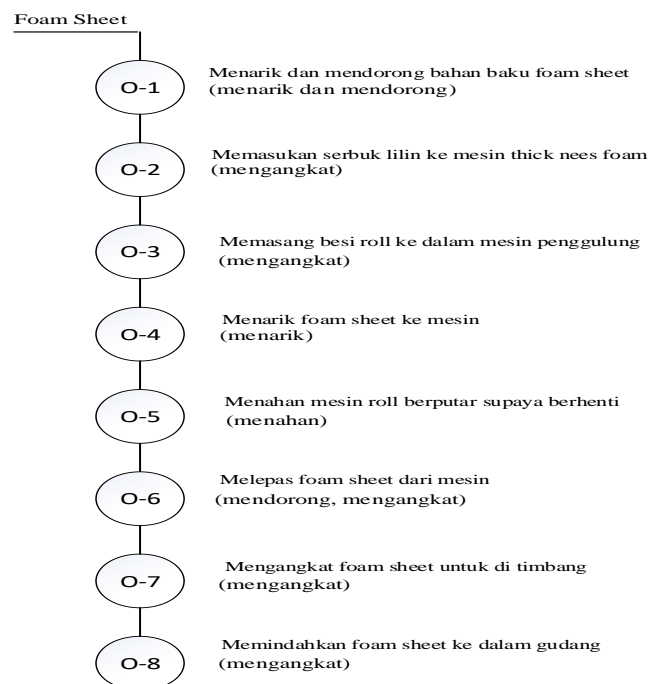
Dalam penelitian ini menggunakan 2 metode kim yaitu KIM-LHC (KIM-LHC) dan Key Indicator Method-PP (KIM-PP). KIM-LHC merupakan metode yang mengidentifikasi kegiatan MMH seperti mengangkat, memegang dan membawa (OSH 2012). Penelitian dengan menggunakan metode KIM LHC sudah digunakan dalam penelitian Riskha (2017) pada pembuatan 3 jenis sediaan obat, hasilnya adalah aktivitas-aktivitas pekerja produksi harus di ubah. KIM PP merupakan metode yang mengidentifikasi kegiatan MMH seperti menarik dan mendorong (OSHA 2000). Metode KIM PP sudah digunakan dalam penelitian (Shakira, 2021) pada industri teh dengan hasil penelitian pekerja pada idustri teh menyebabkan beban fisik yang berlebih yang berarti perlunya di perbaiki dan ditinjau lebih lanjut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat resiko cedera operator menggunakan metode KIM LHC, KIM PP dan memberikan usulan perbaikan berdasarkan perhitungan tingkat resiko cedera dengan metode KIM LHC dan KIM PP.

## 2. METODE

### 2.1 Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Hilal Gemilang Khair yang beralamat di Jl Solo-Baki Km 5 No. 97, Kwerasan, Solo Baru, Jawa Tengah. Penelitian dilakukan pada proses produksi *foam sheet* dimulai dari menarik dan mendorong bahan baku foam sheet, memasukkan serbuk lilin ke mesin thick nees foam, memasang besi roll kedalam mesin penggulung, menarik foam sheet ke mesin, menahan mesin roll berputar supaya berhenti, melepas foam sheet dari mesin, mengangkat foam sheet untuk ditimbang, memindahkan foam sheet ke dalam gudang. Pengambilan data dilakukan dengan pengamatan secara langsung. Pengamatan dilakukan di semua stasiun kerja dengan objeknya adalah para pekerja. Jumlah sampel yang diambil adalah 5 pekerja. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan juga pengambilan gambar dan video pada semua aktivitas kerja. Berikut merupakan proses operasi pembuatan *foam sheet*:



Gambar 1. Peta Proses Operasi Foam Sheet



Terdapat 10 aktivitas yang diamati yaitu menarik dan mendorong bahan baku *foam sheet*, memasukkan serbuk lilin ke mesin *thick nees foam*, memasang besi roll kedalam mesin penggulung, menarik *foam sheet* ke mesin, menahan mesin roll berputar supaya berhenti, melepas *foam sheet* dari mesin, mengangkat foam sheet untuk ditimbang, memindahkan *foam sheet* ke dalam gudang. Berdasarkan penelitian pendahuluan aktivitas yang memiliki skor resiko tertinggi adalah aktivitas menarik dan mendorong bahan baku *foam sheet*, memasukan serbuk lilin mesin *thick nees foam* dan memindahkan *foam sheet* kedalam gudang

## **2.2 Pengumpulan data**

Data yang diperlukan untuk metode KIM LHC adalah durasi kerja, nilai berat beban, kondisi penanganan beban, postur tubuh, kondisi kerja dan organisasi kerja (Caffier, G 2007). Sedangkan data yang diperlukan untuk metode KIM PP adalah nilai durasi kerja, nilai berat beban perangkat transportasi, nilai kondisi jalan , nilai kondisi kerja yang tidak menguntungkan, nilai propeti yang tidak menguntungkan, postur tubuh, organisasi kerja, evaluasi dan penilaian (Steinberg, Behrendt 2000).

## **2.3 Analisis data**

Indikator utama KIM LHC yaitu durasi kerja perhari, jenis, durasi, dan frekuensi pengerahan kekuatan, postur tubuh selama proses bekerja manual, postur tangan dan lengan selama bekerja, organisasi kerja dan kondisi kerja (Klußmann, 2012). Langkah-langkah melakukan penelitian metode KIM LHC yaitu menentukan durasi kerja, nilai berat beban, kondisi penanganan beban, postur tubuh, kondisi kerja, organisasi kerja dan melakukan evaluasi(Steinberg, 1998). KIM LHC menampilkan skor tinggi di tempat kerja dengan operasi penanganan manual tingkat tinggi dan frekuensi tinggi gejala muskuloskeletal pada pekerja yang terpapar, dan skor rendah di tempat kerja dengan eksposur rendah operasi penanganan manual dan frekuensi rendah gejala muskuloskeletal di pekerja. (Schmitter, 2010).

KIM PP yaitu posisi pekerja yang menggunakan kekuatan menarik dan mendorong (*pushing & pulling*) (Steinberg, 2010). Langkah-langkah melakukan penelitian metode KIM PP yaitu nilai durasi kerja, nilai berat beban perangkat



transportasi, nilai kondisi jalan , nilai kondisi kerja yang tidak menguntungkan, nilai propeti yang tidak menguntungkan, postur tubuh, organisasi kerja, evaluasi dan penilaian (Caffier, G., Steinberg, U., Liebers 1999). KIM PP menampilkan skor tinggi dan rendah di tempat kerja dengan operasi penanganan menggunakan alat operator dengan aktivitas menarik dan mendorong dan frekuensi gejala muskuloskeletal pada pekerja. (Beim and Lasten, 2002).





### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN





#### 3.1 Identifikasi Aktivitas Kerja

Aktivitas kerja pada PT. Hilal Gemilang Khair Batako terbagi menjadi sepuluh yaitu,

Tabel 1 aktivitas pekerja *foam sheet*

No	Postur Kerja	Nama Aktivitas	Deskripsi
1		1.1 Menarik bahan baku <i>foam sheet</i>	Proses menarik dan mendorong bahan baku <i>foam sheet</i> menggunakan gerobak
		1.2 Menarik <i>foam sheet</i> ke mesin	Proses penarikan <i>foam sheet</i> yang akan di masukkan ke mesin gulungan

2		2.1 Mendorong bahan baku <i>foam sheet</i>	Proses mendorong bahan baku <i>foam sheet</i> menggunakan gerobak
		2.2 Mendorong <i>foam sheet</i> dari mesin	Proses mendorong <i>foam sheet</i> dari mesin yang sudah selesai dari mesin gulungan
3		3.1 Memasukan serbuk lilin ke mesin <i>thick nees foam</i>	Proses mengangkat serbuk <i>foam sheet</i> lalu dimasukkan ke mesin <i>thick nees foam</i>
		3.2 Memasang besi roll ke dalam mesin penggulung	Proses mengangkat besi roll yang akan di pasang di mesin penggulung <i>foam sheet</i>

	<p>3.3 Mengangkat <i>foam sheet</i> untuk di timbang</p>	<p>Proses mengangkat <i>foam sheet</i> yang akan dilakukan pengecekan dan penimbangan</p>
	<p>3.4 Memindahkan <i>foam sheet</i> ke dalam gudang</p>	<p>Proses mengangkat <i>foam sheet</i> yang sudah di <i>packaging</i> untuk dipindahkan ke gudang</p>
	<p>3.5 Melepas <i>foam sheet</i> dari mesin</p>	<p>Proses melepas <i>foam sheet</i> dari mesin yang sudah selesai dari mesin gulungan</p>
<p>4</p> 	<p>4.1 Menahan mesin roll berputar supaya berhenti</p>	<p>Proses penahanan mesin roll supaya berhenti yang akan dilakukan pemasangan <i>foam sheet</i> baru</p>

### 3.2 Pengolahan Data

#### 1. Aktivitas menarik bahan baku *foam sheet*

##### a. Pengolahan data KIM II

##### 1) Durasi kerja

Lama waktu kerja menarik bahan baku adalah 2 jam sehingga memperoleh skor 1,5.

##### 2) Berat beban berat perangkat efektif

Tabel 2 penilai berat beban perangkat menarik bahan baku

Berat beban (kg)	Perangkat transportasi		
	Gerobak	Gerbong	konveyor
≤50	2	2,5	1
50 > 100	3	3	1
100 > 200	6	4	1,5
200 > 300	12	5	2
300 > 400	50	7	2,5
400 > 600	100	12	4
600 > 800		50	7
800 > 1000		100	10
1000 > 1300			20
>1300			50

##### 3) Nilai kondisi jalan

Kondisi jalan rata, mulus, padat dan tanpa kemiringan sehingga memperoleh skor 0.

##### 4) Kondisi kerja yang tidak menguntungkan

Kondisi kerja yang tidak menguntungkan yaitu meningkatkan kekuatan awal secara signifikan sehingga memperoleh skor 3.




##### 5) Properti yang tidak menguntungkan dari perangkat transportasi

Tidak ada rem bila ada tanjakan sehingga memperoleh skor 3.

##### 6) Postur tubuh

postur tubuh atau gerakan tubuh dilakukan dengan mengamati aktivitas para pekerja. Dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3 penilaian tubuh atau gerakan tubuh menarik bahan baku

Postur tubuh	Keterangan	skor
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Batang tegak atau sedikit condong ke depan dan tidak ada puntiran</li> <li>Tinggi aplikasi paksa dapat dipilih secara bebas</li> <li>Tidak ada halangan untuk kaki</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tubuh condong ke arah gerakan sedikit memutar</li> <li>Tinggi aplikasi gaya tetap mulai dari 0,9-1,2m</li> <li>Hanya sedikit hambatan untuk kaki</li> </ul>	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postur tubuh yang canggung</li> <li>Hambatan signifikan untuk kaki</li> <li>Putaran yang sering</li> </ul>	8

7) Nilai organisasi kerja

Saat bekerja jarang terjadi aktivitas lain dan waktu istirahat cukup dengan skor 2.

8) Evaluasi dan penilaian

Setelah melakukan penilaian masing-masing faktor, selanjutnya adalah menghitung skor akhir. Dalam menghitung skor akhir dapat menggunakan tabel yang dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4 Perhitungan Skor Akhir KIM II menarik bahan baku

faktor	skor
Beban berat	50
Kondisi jalan	0
Kondisi kerja yang tidak menguntungkan	3
Properti perangkat transportasi	3
Postur tubuh	5
Organisasi kerja	2
Total skor	63
Durasi kerja x Total skor	1,5 x 63
Skor resiko	94,5

Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir resiko adalah 94,5 hal ini menunjukkan bahwa aktivitas menarik bahan baku termasuk tingkat resiko tinggi sehingga dilakukan perbaikan dan harus ditinjau lebih lanjut.

Tabel 5 Tingkat Resiko KIM-PP

Rentang Resiko	Skor Resiko	Intentitas	Keterangan
1	<20	Rendah	Kelebihan fisik mungkin terjadi dan tidak ada resiko kesehatan yang diharapkan.
2	20- <50	Sedang	Kelebihan fisik mungkin terjadi pada orang yang kurang ulet dan kelelahan masalah adaptasi tingkat rendah yang dapat di kompensasi.
3	50- <100	Tinggi	Kelebihan beban fisik juga dimungkinkan untuk ketahuan orang normal dan gangguan nyeri mungkin termasuk disfungsi
4	≥100	Sangat tinggi	Kemungkinan kelebihan beban fisik dan gangguan disfungsi yang lebih nyata

## 2. Aktivitas memasukan serbuk lilin kedalam mesin *thick nees foam*

### b. Pengolahan data KIM I

#### 1) Durasi kerja

Lama waktu kerja memasukan serbuk lilin kedalam mesin thick nees foam adalah 6 jam sehingga memperoleh skor 4.

#### 2) Nilai berat beban efektif

Nilai berat beban efektif 25kg sehingga memperoleh skor 15





#### 3) Nilai kondisi penanganan beban

















Penanganan beban ditangani dengan kedua tangan sehingga memperoleh skor 0.

#### 4) Nilai postur tubuh

Nilai postur tubuh saat mengamati kondisi pekerja memperoleh skor 15 serta skor tambahan 1 dikarenakan sesekali memutar atau memiringkan batang tubuh.

Tabel 6 postur tubuh memasukan serbuk lilin kedalam mesin *thick nees foam*

Mulai	Selesai	Skor	Mulai	Selesai	Skor
		0			10

		3			13
		5			15
		7			18
		9			20

5) Kondisi kerja yang tidak menguntungkan

Dapat dilihat pada Tabel 7 penilaian kondisi kerja yang tidak menguntungkan memasukan serbuk

Kondisi kerja yang tidak menguntungkan	Kegiatan	Skor	Jumlah
	Kadang-kadang pada batas rentang gerakan	1	
	Terus menerus pada rentang gerakan	2	
Transfer paksa/ aplikasi dibatasi	Beban yang sulit untuk digenggam, diperlukan kekuatan yang lebih besar dan tidak ada pegangan	1	
Aplikasi sangat terhambat	Beban hampir tidak mungkin digenggam, genggamannya tidak cocok dan licin	2	
Kondisi lingkungan yang merugikan	Cuaca yang tidak menguntungkan dan beban kerja yang disebabkan panas, dingin	1	
Kondisi spesial dibatasi	Area kerja kurang dari 1,5m, lantai agak kotor dan tidak rata dan stabilitas yang terbatas	1	
Kondisi spesial yang tidak mendukung	Kebebasan bergerak dibatasi, berkerja diruang yang terbatas, lantai sangat kotor, berbatu dan kasar	2	
Pakaian	Beban kerja fisik tambahan karena merusak pakaian, pakaian pelindung seluruh tubuh dan perlindungan pernafasan	1	



Kesulitan karena memgang atau membawa	Beban harus ditahan antara 5 sampai 10 detik atau dibawa pada jarak 2 m sampai 5 m	2	
Kesulitan yang signifikan karena memgang atau membawa	Beban harus ditahan diatas 10 detik atau dibawa lebih dari 5 m	5	
Tidak ada	Tidak ada kondisi kerja yang tidak menguntungkan	0	

6) Nilai organisasi kerja

Saat bekerja sering terjadi aktivitas lain dan waktu istirahat cukup baik dengan skor 0

7) Evaluasi dan penilaian

Berdasarkan hasil pengamatan dari masing-masing faktor diatas, kemudian dilakukan penilain dari masing-masing faktor untuk mengetahui skor akhir aktivitas. Hasil penilaian dari masing-masing faktor dan skor akhir yang didapat dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8 Skor Akhir Aktivitas memasukan serbuk lilin

Faktor	Skor	
	Pria	Wanita
Berat beban efektif	15	
Kondisi penangan beban	0	
Postur tubuh total	16	
Kondisi kerja yang tidak menguntungkan	3	
Organisai kerja	0	
Total skor	34	
Durasi kerja x Total skor	4 x 34	
Skor Resiko	136	

Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir resiko adalah 136. hal ini menunjukkan bahwa aktivitas menarik *foam sheet* ke mesin termasuk tingkat resiko tinggi sehingga diperlakukan perbaikan

Tabel 9 Tingkat Resiko KIM-LHC (OSH, 2012)

Rentang Resiko	Skor Resiko	Intentitas	Keterangan
1	<20	Rendah	Kelebihan fisik mungkin terjadi dan tidak ada resiko kesehatan yang diharapkan.

2	20- <50	Sedang	Kelebihan fisik mungkin terjadi pada orang yang kurang ulet dan kelelahan masalah adaptasi tingkat rendah yang dapat di kompensasi.
3	50- <100	Tinggi	Kelebihan beban fisik juga dimungkinkan untuk ketahanan orang normal dan gangguan nyeri mungkin termasuk disfungsi
4	≥100	Sangat tinggi	Kemungkinan kelebihan beban fisik dan gangguan disfungsi yang lebih nyata

Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir resiko sebesar 91,5. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas menarik bahan baku foam sheet tingkat resiko tinggi sehingga diperlakukan perbaikan / desain ulang segera.

### 3.3 Hasil Rekapitulasi

Berdasarkan hasil pengolahan data dapat diketahui tingkat resiko dari setiap aktivitas berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode KIM I dan KIM II. Rekapitulasi hasil perhitungan tingkat resiko metode KIM I dan KIM II dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Hasil Tingkat Resiko KIM I dan KIM II

No	Nama Aktivitas	KIM I		KIM II	
		Skor	Level	Skor	Level
1	Menarik bahan baku <i>foam sheet</i>	-	-	94,5	Tinggi
2	Mendorong bahan baku <i>foam sheet</i>	-	-	99	Tinggi
3	Memasukan serbuk lilin ke mesin thick nees foam	136	Sangat Tinggi	-	-
4	Memasang besi roll ke dalam mesin penggulung	48	Sedang	-	-
5	Mengangkat <i>foam sheet</i> untuk di timbang	48	Sedang	-	-
6	Memindahkan <i>foam sheet</i> ke dalam gudang	108	Sangat Tinggi	-	-
7	Melepas <i>foam sheet</i> dari mesin	48	Sedang		
8	Mendorong <i>foam sheet</i> dari mesin	-	-	20	Rendah
9	Menarik <i>foam sheet</i> ke mesin	-	-	20	Rendah

10	Menahan mesin roll berputar supaya berhenti	18	Rendah	-	-
----	---	----	--------	---	---

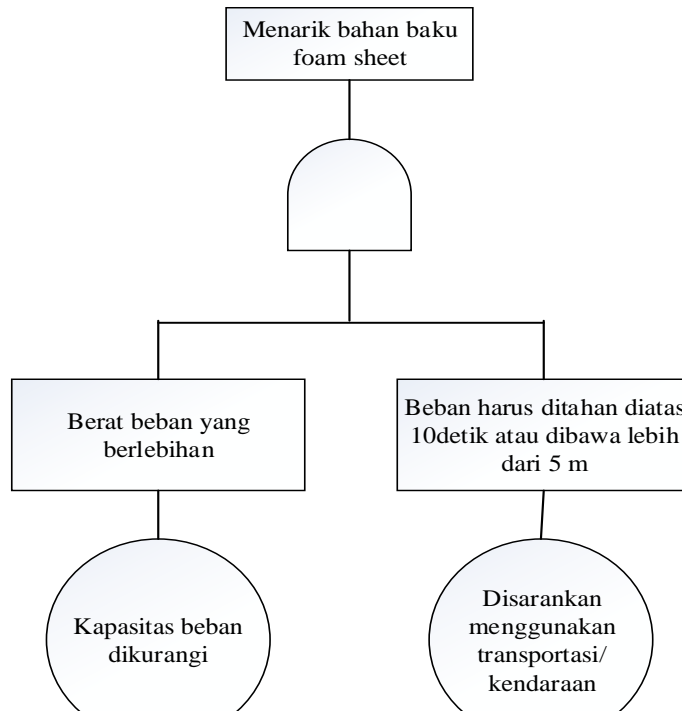
Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode KIM I terdapat 2 aktivitas yang memiliki tingkat resiko sangat tinggi yaitu aktivitas memasukan serbuk lilin kedalam mesin *thick nees foam* dan memindahkan *foam sheet* kedalam gudang, juga ada 3 aktivitas yang memiliki tingkat resiko sedang yaitu memasang besi roll kedalam mesin penggulung, mengangkat *foam sheet* untuk ditimbang, melepas *foam sheet* ke mesin dan juga terdapat 1 aktivitas yang memiliki tingkat resiko rendah yaitu menahan mesin roll berputar supaya berhenti. Sedangkan berdasarkan pengolahan data menggunakan metode KIM II terdapat 2 aktivitas yang memiliki tingkat resiko tinggi yaitu aktivitas menarik bahan baku *foam sheet*, mendorong bahan baku *foam sheet* dan 2 aktivitas yang memiliki tingkat resiko rendah yaitu mendorong *foam sheet* dari mesin dan Menarik *foam sheet* ke mesin

Perbedaan hasil tingkat resiko cedera antara metode KIM I dan KIM II dikarenakan karena parameter-parameter yang dinilai dari masing-masing metode berbeda. Pada metode KIM I parameter yang dinilai adalah durasi kerja, nilai berat beban efektif, nilai kondisi penanganan beban, nilai postur tubuh, nilai kondisi kerja yang tidak menguntungkan, nilai organisasi kerja, evaluasi dan penilaian. Sedangkan pada metode KIM II adalah nilai durasi kerja, nilai berat beban perangkat transportasi, nilai kondisi jalan, nilai kondisi kerja yang tidak menguntungkan, nilai properti yang tidak menguntungkan, postur tubuh, organisasi kerja, evaluasi dan penilaian.

### 3.4 Usulan Perbaikan

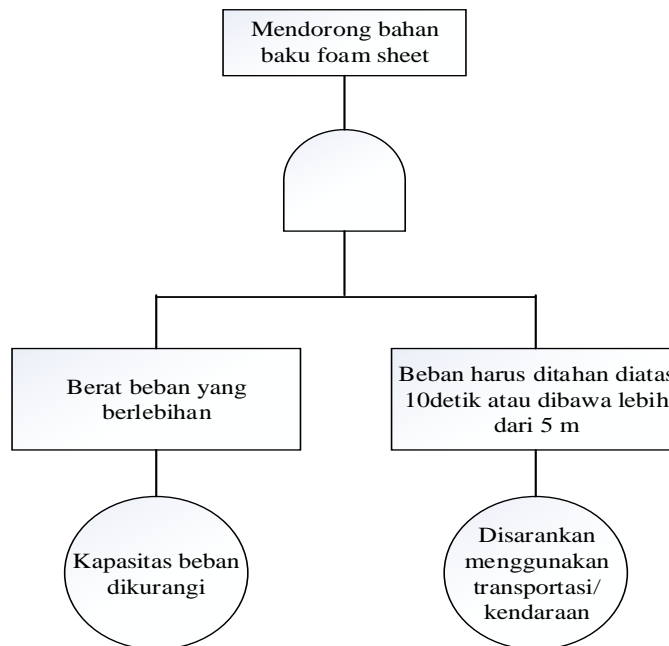
Berdasarkan hasil analisis tingkat resiko postur kerja dengan menggunakan metode KIM I terdapat 2 aktivitas kerja yang memiliki resiko postur kerja tinggi dan diperlukan perbaikan segera. Sedangkan metode KIM II terdapat 2 aktivitas kerja yang memiliki resiko postur kerja tinggi dan diperlukan perbaikan segera. Usulan perbaikan yang dilakukan menggunakan FTA (*Fault Analysis Tree*).

1. Aktivitas Menarik bahan baku *foam sheet*



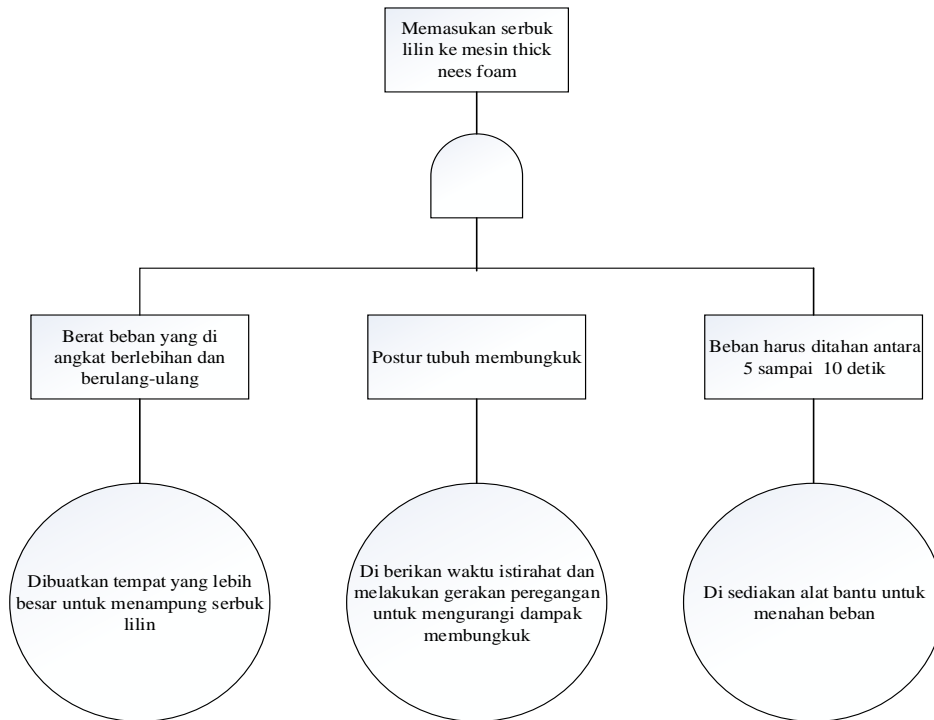
Gambar 2 FTA menarik bahan baku *foam sheet*

2. Aktivitas Mendorong bahan baku *foam sheet*



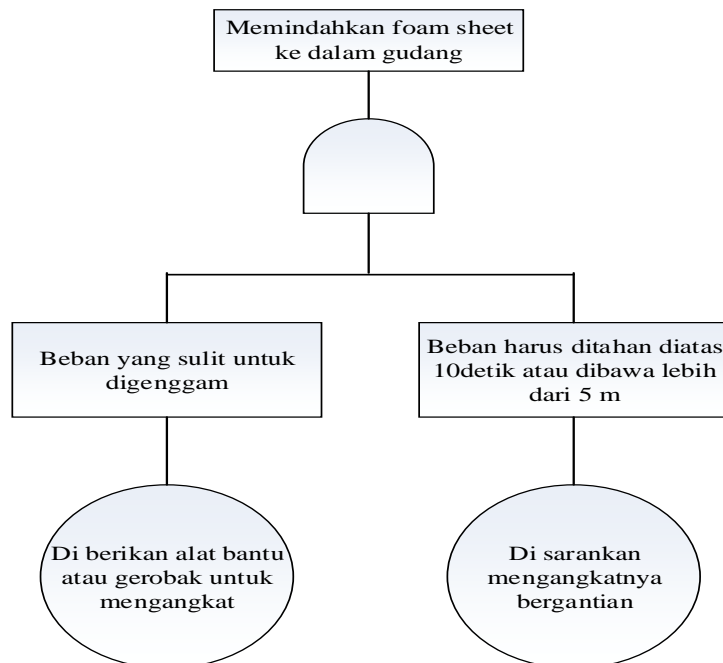
Gambar 3 FTA mendorong bahan baku *foam sheet*

### 3. Aktivitas Memasukan serbuk lilin ke mesin *thick nees foam*



Gambar 4 FTA memasukan serbuk lilin ke mesin thick nees foam

### 4. Aktivitas Memindahkan *foam sheet* ke dalam gudang



Gambar 5 FTA Memindahkan *foam sheet* ke dalam gudang

### Hasil Rekapitulasi Tingkat Resiko Ergonomi Usulan Perbaikan

Tabel 11 menunjukkan usulan perbaikan yang dibuat berdasarkan hasil brainstorming.

No	Aktivitas Pekerja	Akar permasalahan	Usulan Perbaikan
1	Menarik bahan baku foam sheet	Berat beban yang berlebihan	Kapasitas beban dikurangi
		Beban harus ditahan diatas 10 detik atau dibawa lebih 5m	Disarankan menggunakan transportasi/ kendaraan
2	Mendorong bahan baku foam sheet	Berat beban yang berlebihan	Kapasitas beban dikurangi
		Beban harus ditahan diatas 10 detik atau dibawa lebih 5m	Disarankan menggunakan transportasi/ kendaraan
3	Memasukan serbuk lilin ke mesin thick nees foam	Berat beban yang di angkat berlebihan dan berulang-ulang	Dibuatkan tempat yang lebih besar untuk menampung serbuk lilin
		Postur tubuh membungkuk	Diberikan waktu istirahat dan melakukan gerakan peregangan untuk mengutangi dampak membungkuk
		Beban harus ditahan antara 5 sampai 10 detik	Di sediakan alat bantu untuk menahan beban
4	Memindahkan foam sheet ke dalam gudang	Beban yang sulit di genggam	Diberikan alat bantu atau gerobak untuk mengangkat
		Beban harus ditahan 10 detik atau dibawa lebih dari 5m	Disarankan mengangkatnya bergantian

### 3.5 Pembahasan

Penelitian yang dilakukan oleh Hartanto (2020) dengan menggunakan metode KIM dan EAWS di industri Barcore. Dari perhitungan KIM didapatkan hasil tertinggi yaitu pemotongan kayu, penyerutan kayu dan Rn Ging dengan skor masing-masing yaitu 64,68, dan 72. Selanjutnya stasiun yang memiliki nilai KIM tertinggi di lakukan perhitungan kembali dengan metode EAWS dan didapatkan hasil masing-masing sebesar 54,4, 81,3, dan 91. Terakhir melakukan usulan perbaikan pada tiga stasiun tersebut untuk mengurangi tingkat resiko dengan cara mendesain ulang meja kerja sehingga tingkat resiko berkurang menjadi sebesar 47,4, 50,8, dan 56,5.

Penelitian yang dilakukan oleh Hesam, G., (2014) di indutri pemotongan unggas juga menggunakan metode KIM. Hasilnya adalah skor untuk pekerjaan

melempar keranjang 54 (4), penangkap keranjang 30 (3), penggenggam 40 (3), memotong perut 42 (3), pelepasan perut 31,5 (3), memindah gerobak 28 (3), relokasi batu 38 (3), dan mengangkat es 54 (4). Pekerjaan yang memiliki tingkat resiko tertinggi adalah melempar keranjang dan mengangkat es. Setelah dilakukan intervensi turun dari tingkat resiko 4 menjadi 2.

Penelitian yang dilakukan oleh Robi Setyawan (2020) dengan menggunakan metode KIM dan WERA di industri batu bata. Dari perhitungan KIM didapatkan hasil tertinggi yaitu mengaduk tanah menggunakan cangkul dengan skor 119, memasukkan tanah ke penggiling dengan skor 91, memindahkan batu bata ke lantai dengan skor 73,5, dan mengambil batu bata dengan skor 66,5. Selanjutnya perhitungan WERA tidak ada aktivitas yang memiliki resiko tinggi. Terakhir melakukan usulan perbaikan pada tiga stasiun tersebut untuk mengurangi tingkat resiko dengan cara mendesain ulang meja kerja sehingga tingkat resiko berkurang menjadi sebesar 63, 45,5, 45,5, dan 45,5.

Penelitian yang dilakukan oleh Riskha Nur Rokhmah (2017) dengan menggunakan metode KIM MHO di industri pembuatan obat hasilnya adalah terhadap 5 aktivitas menarik dan mendorong object secara manual pada pembuatan obat jenis topical, liquid, dan solid adalah 4 aktivitas memiliki tingkat resiko beban kerja rendah dan 1 aktivitas memiliki tingkat resiko beban kerja meningkat diantaranya pemindahan produk hasil granulasi

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Akbar Shakira (2021) dengan menggunakan metode KIM di pemetikan teh hasilnya adalah setiap elemen kerja pengguntingan daun teh yaitu 268 dengan intensitas beban yang tinggi. Elemen kerja pemindahan daun teh ke jaring mendapatkan skor sebesar 94,3 yang menunjukkan bahwa elemen kerja tersebut berisiko meningkat secara substansial. Adapun untuk elemen kerja pengumpulan daun teh ke jaring termasuk ke dalam kategori meningkat secara substansial dengan perolehan skor sebesar 52.

#### **4 PENUTUP**

Hasil penilaian tingkat resiko cedera dengan menggunakan metode KIM I dapat diketahui bahwa dari 6 aktivitas kerja yang diamati terdapat 2 aktivitas yang memiliki tingkat resiko cedera sangat tinggi yang menunjukkan bahwa diperlukan perbaikan. Sedangkan hasil penilaian tingkat resiko cedera dengan menggunakan

metode KIM II dapat diketahui bahwa dari 4 aktivitas kerja yang diamati terdapat 2 aktivitas yang memiliki tingkat resiko tinggi yang menunjukkan bahwa diperlukan perbaikan / ditinjau lebih lanjut. Usulan perbaikan yang dilakukan menggunakan FTA yaitu pertama pada aktivitas menarik bahan baku foam sheet diberikan usulan perbaikan berupa kapasitas beban dikurangi dan disarankan menggunakan transportasi/ kendaraan. Kedua, pada aktivitas mendorong bahan baku foam sheet diberikan usulan perbaikan berupa kapasitas beban dikurangi dan disarankan menggunakan transportasi/ kendaraan. Ketiga, pada aktivitas memasukan serbuk lilin ke mesin thick nees foam diberikan usulan perbaikan berupa dibuatkan tempat yang lebih besar untuk menampung serbuk lilin, diberikan waktu istirahat serta melakukan gerakan peregangan untuk mengutangi dampak membungkuk, dan disediakan alat bantu untuk menahan. Keempat, pada aktivitas memindahkan foam sheet kedalam gudang diberikan usulan perbaikan berupa diberikan alat bantu atau gerobak untuk mengangkat foam sheet dan disarankan mengangkatnya bergantian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beim, Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen, and Ziehen und Schieben von Lasten. 2002. *“Guide for Risk Assessment at Pushing and Pulling of Loads.”* Ed. *Länderausschuss Für Arbeitsschutz Und Sicherheitstechnik LASI publi.*
- Caffier, G., Steinberg, U., Liebers, F. 1999. *“Praxisorientiertes Methodeninventar Zur Belastungs- Und Beanspruchungsbeurteilung Im Zusammenhang Mit Arbeitsbedingten Muskel-SkelettErkrankungen [Combined Programme of Practicable Methods Aimed at the Investigation of Stress and Strain at Work and Their .”* Bremerhaven: *Wirtschaftsverl. NW Schriftenr.*
- Caffier, G.; Steinberg, U.; Liebers, F.; Behrendt, S. 2007. *“Guide for Risk Assessment in Repetitive Handling Tasks - Substantiation of Hypotheses and Development of a Practice-Based Approach. In: PREMUS 2007. Sixth International Scientific Conference on Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, Boston,,”* USA, 27-30 August, 2007. *Book of Abstracts.* 308.
- Haile, E. L., Taye, B., & Hussen, F. 2012. *“Ergonomic Workstations and Work-Related Musculoskeletal Disorders in the Clinical. Lab Medicine.”* 11–19.
- Hartanto. 2020. *“Analisis Manual Material Handling Terhadap Postur Kerja Dalam Aspek Biomekanika Menggunakan Metode Key Indicator Method (Kim) Dan Ergonomic Assessment Worksheet (Eaws).”* Universitas Muhammadiyah Surakarta.



- Hesam, G., Motamedzade, M., Khakbaz, G., & Moradpoor, Z. 2014. "Ergonomics Intervention in Poultry Slaughter Industry Andevaluate the Effectiveness with Key Indicators Method(KIM)." *Journal of Ergonomics* 2.
- Hokmabadi, R., Falah., H., & E, M. 2018. "Ergonomic Evaluation of Risk Factors for Musculoskeletal Disorders in Contruction Workers by Key Indicator Method (KIM)." *Archive of Occupational Health* 2.
- Klußmann, A., Gebhardt, H., Rieger, M., Liebers, F., & Steinberg, U. 2012. "Evaluation of Objectivity, Reliability and Criterion Validity of the Key Indicator Method for Manual Handling Operations (KIM-MHO)." *IOS Press*.
- Mirmohammadi, S. T., Abbasabad, A. G., Nourddin, S., Mousavinasab, Hosseininejad, S., and H. E., & Alizadeh5. 2019. "Ergonomic Evaluation of the Manual Material Handling 14 Tasks in the Food Industries of Malard County Using the 3D 'Static Strength Prediction Program' and the Key Indicator Method (KIM)." *Health and Development Journal* 2.
- Nawi, Nur Syazwani Mohd, Baba Md Deros, and Nordin Norani. 2013. "Assessment of Oil Palm Fresh Fruit Bunches Harvesters Working Postures Using Reba." *Advanced Engineering Forum* 10(December):122–27. doi: 10.4028/www.scientific.net/aef.10.122.
- Nurmianto, E., U. Ciptomulyono, Suparno, S. Kromodihardjo, H. Setijono, and N. A. Arief. 2018. "Manual Handling Methods Evaluation Based on Oxygen Consumption." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 337(1). doi: 10.1088/1757-899X/337/1/012038.
- Nurmianto, Eko, and Udisubakti Ciptomulyono. 2015. "Analysis of Ergonomics Risk Factors and Manual Material Handling Assessing Alternative Using Cost Benefit Methods." *IPTEK Journal of Proceedings Series* 0(1). doi: 10.12962/j23546026.y2014i1.399.
- OSH. 2012. "Key Indicator Method for Assessing Physical Workload during Manual Handling Operations."
- OSHA. 2000. "Ergonomics: The Study of Work Occupations." *US Departement of Labor Occupational Safety and Health Administration*.
- Payel, M., Amitava, P., & C, D. P. 2015. "Evaluation of Work Related Musculoskeletal Disorder and Postural Stress of Brick Kiln Workers during Performing Different Brick Making Tasks." *Ergonomics for Zrural Development*, 386–398.
- Riskha, Rokhmah Nur. 2017. *Gambaran Tingkat Risiko Aktivitas Penanganan Beban Manual Pada Pekerja Pembuatan 3 Jenis Sediaan Obat Di PT X Tahun 2016 (Studi Kasus Menggunakan Metode KIM MHO)*. Vol. 2016.
- Schmitter, D.; Steinberg, U.; Trippler, D.; Wichtl, M. 2010. "Manual Handling of Loads: Lifting, Holding, Carrying, Pulling, Pushing. Guide for Risk Assessment in Small and Medium Enterprises 6. U. Steinberg / New Tools in Germany 3995 Ed. By Section for Electricity, Gas and Water, Section on

*Prevention in the Iron.*” Section on Machine and System Safety ISSA.

- Setyawan, Robi. 2020. “Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) Dan *Key Indicator Method*(KIM) (Studi Kasus : PB Tarjo, Batu Bata Boyolali).” *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Shakira, Muhammad Akbar, Eri Achiraeniwati, and Yanti Sri Rejeki. 2021. “Perancangan Keranjang Daun Teh Yang Ergonomis Untuk Meminimasi Risiko Kerja.” 116–23.
- Steinberg, U.; Behrendt, S., Bradl, I.; Caffier, G. ..., A. .. Gebhardt, H.; Liebers, F.; Müller, B.H.; Schäfer, and J. Schlicker, M.; Schulze. 2000. “*Erprobung Und Evaluierung Des Leitfadens Sicherheit Und Gesundheitsschutz Bei Der Manuellen Handhabung von Lasten [Testing and Evaluation of the „Guide for Safety and Health Protection at Manual Handling Tasks“]*. Bremerhaven: *Wirtschaftsverl.*” *Publication Series of the Federal Institute for Occupational Safety and Health*:
- Steinberg, U.; Caffier, G.; Mohr, D.; Liebers, F. ..., and S. Behrendt. 1998. “*Modellhafte Erprobung Des Leitfadens Sicherheit Und Gesundheitsschutz Bei Der Manuellen Handhabung von Lasten [Pilot Testing of the Guide for Safety and Health Protection at Manual Handling Tasks]*. Bremerhaven: *Wirtschaftsverl. NW.*” *Publication Series of the Federal Institute for Occupational Safety and Health: Research, Publicatio*.
- Steinberg, U.; Liebers, F. 2010. “*The Key Indicator Methods – Status Quo of a Toolbox for Risk Assessment of Physical Workload on Screening Level. PREMUS Seventh International Conference on Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders.*” *P. Book of abstracts in University of Angers. Angers France*.
- Sugiono, Sugiono, Remba Y. Efranto, and Andhika R. Budiprasetya. 2018. “*Reducing Musculoskeletal Disorder (MSD) Risk of Wiring Harness Workstation Using Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) Method.*” *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences* 27(4):536–51. doi: 10.22630/PNIKS.2018.27.4.50.