

**EVALUASI POSTUR DAN AKTIVITAS KERJA
PADA PEKERJAAN NON REPETITIVE DI KAMPOENG BATIK
LAWEYAN MENGGUNAKAN METODE
POSTURE ACTIVITIES TOOLS HANDLING (PATH) DAN
OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM (OWAS)
(Studi Kasus di Batik Cap Supriyarso)**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata 1
pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik

Oleh:
Indah Kartikasari
D 600.130.102

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**EVALUASI POSTUR DAN AKTIVITAS KERJA
PADA PEKERJAAN *NON REPETITIVE* DI KAMPOENG BATIK
LAWEYAN MENGGUNAKAN METODE
POSTURE ACTIVITIES TOOLS HANDLING (PATH) DAN
OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM (OWAS)
(Studi Kasus di Batik Cap Supriyarso)**

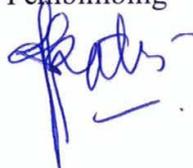
PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

INDAH KARTIKASARI
D 600 130 102

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing



Dr. Indah Pratiwi ST., MT.
NIK. 705

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI POSTUR DAN AKTIVITAS KERJA
PADA PEKERJAAN *NON REPETITIVE* DI KAMPOENG BATIK
LAWEYAN MENGGUNAKAN METODE
POSTURE ACTIVITIES TOOLS HANDLING (PATH) DAN
OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM (OWAS)
(Studi Kasus di Batik Cap Supriyarso)

OLEH
INDAH KARTIKASARI
D 600 130 102

Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jum'at, 15 September 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dr. Indah Pratiwi ST., MT.

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Hafidh Munawir ST., M.Eng

(Anggota 1 Dewan Penguji)

(.....)

3. Muchlison Anis ST., MT.

(Anggota 2 Dewan Penguji)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan 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 di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 September 2017

Penulis



INDAH KARTIKASARI

D 600 130 102

**EVALUASI POSTUR DAN AKTIVITAS KERJA PADA PEKERJAAN
NON REPETITIVE DI KAMPOENG BATIK LAWEYAN
MENGUNAKAN METODE *POSTURE ACTIVITIES TOOLS HANDLING*
(PATH) DAN *OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM* (OWAS)
(Studi Kasus di Batik Cap Supriyarso)**

Abstrak

Kampoeng Batik Lawean adalah salah satu sentra industri Batik di kota surakarta. Terdapat beberapa perusahaan yang memproduksi jenis batik yang berbeda-beda salah satunya adalah perusahaan Batik Cap Supriyarso yang khusus membuat Batik jenis Cap. Terdapat sejumlah pekerja dengan 6 Stasiun Kerja yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode PATH, Stasiun Kerja yang diamati hanya stasiun kerja yang bersifat *Non-repetitive* yaitu ada 5 Stasiun Kerja. Proses pembatikan dilakukan secara manual dan memakan waktu yang cukup lama dari pukul 8.00 – 15.00 sehingga dapat menimbulkan berbagai macam keluhan yang dialami oleh pekerjanya yaitu kelelahan kerja dan risiko kerja yang menyebabkan cedera. Oleh sebab itu dilakukan evaluasi risiko cedera otot menggunakan metode *Posture Activity Tools Handling* (PATH) dan metode *Ovako Working Posture Analysis Sistem* (OWAS). Hasil akhir metode PATH berupa frekuensi tingkat paparan waktu dan untuk metode OWAS adalah kategori risiko kerja yang berupa *action level*. Diperoleh bahwa PATH menunjukkan hasil akhir yaitu untuk aktivitas menyiapkan mesin dan kain pada segmen punggung frekuensi tertinggi postur netral yaitu 62%, segmen kaki yaitu postur berjalan 61%, untuk ketinggian pekerjaan frekuensi tertinggi berada dibawah lutut yaitu 60%. Sedangkan untuk metode OWAS hasil akhir pekerja 1 untuk aktivitas mengikat kain memiliki kode 4 digit jadi *action level* aktivitas tersebut adalah 2 yang berarti sikap itu berbahaya maka perlu dilakukan perbaikan dimasa yang akan datang.

Katakunci: PATH, OWAS, *Non-repetitive*, *Action level*

Abstract

Kampoeng Batik Lawean is one of the batik industrial centers that developed in the city of Surakarta. There are several company that produce different type of Batik one of them is Batik cap Supriyarso company which specifically make stamp batik type. There are some workers with six different work station. In this research using PATH method, work station observed only work station that is non-repetitive that were 5 work station. Batik process is done manually and takes a long time from 8:00 to 15:00 so that it can cause various kinds of complaints experienced by the worker that is work fatigue and work risk causing injury. Therefore evaluated the risk of muscle injury using *Posture Activity Tools Handling* (PATH) method and *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) method. The result evaluation of PATH method is frequency of exposure time and for OWAS method the work risk category is action level. It is found that PATH shows the final result that is for the activity of preparing the machine and the cloth on the highest frequency back segment of neutral posture is 62%, the leg segment is the walking posture of 61%, for the highest work height

is below knee which is 60%. As for the OWAS method the final result of the worker 1 for the binding activity of the cloth has a 4-digit code so the action level activity is 2 which means that the attitude is dangerous it is necessary to make improvements in the future.

Keywords: PATH, OWAS, *Non-repetitive*, *Action level*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri Batik merupakan industri yang sangat berkembang di Indonesia, salah satunya di Pulau Jawa. Batik yang bermula sejak abad ke-17 Masehi ini sudah banyak dikenal dan penerapannya banyak digunakan masyarakat di masa kini dengan tampilan dan model yang lebih variatif. Batik adalah kain bergambar yang pembuatannya secara khusus dengan menuliskan atau menerapkan malam/lilin pada kain, kemudian pengolahannya diproses dengan cara tertentu yang memiliki ciri khas. Batik Indonesia, sebagai keseluruhan teknik, teknologi, serta pengembangan motif dan budaya yang terkait, oleh UNESCO telah ditetapkan sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi (*Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity*) sejak 2 Oktober 2009.

Di sentra industri Kampoeng Batik Laweyan terdapat beberapa proses membatik yang dilakukan sesuai dengan jenisnya, salah satunya adalah batik cap. Untuk membuat batik cap, proses yang dilakukan antara lain yaitu : persiapan bahan baku (kain), melakukan proses pengecapan kain pada meja kerja (proses ini dilakukan dengan alat pengecap yang sudah memiliki pola beraneka macam), Pewarnaan kain dan penguncian warna, Pelorodan malam/lilin dan pengeringan kain dan penyimpanan kain. Proses membatik ini tergolong sederhana karena beberapa proses masih dilakukan secara manual. Proses pematikan dilakukan secara manual dan memakan waktu yang cukup lama dari pukul 8.00 – 15.00 ini dapat menimbulkan berbagai macam keluhan yang dialami oleh pekerjanya yaitu kelelahan kerja dan risiko kerja yang menyebabkan cedera. Menurut Fitri Agustina (2012), sebagian besar keluhan *musculoskeletal* paling banyak ditemui pada operator pematikan pada kain, hal ini dikarenakan pekerjaan yang dilakukan cukup lama oleh operator pada posisi tubuh tertentu. Oleh sebab itu peneliti melakukan pengamatan dan evaluasi risiko cedera otot para pekerja batik

di Industri Batik Laweyan ini. penulis mengevaluasi masalah tersebut menggunakan metode *Posture Activity Tools Handling* (PATH) dan metode *Ovako Working Posture Analysis Sistem* (OWAS).

Metode PATH berfungsi untuk menganalisis risiko cedera pada pekerja batik cap. Untuk penerapan metode PATH proses yang akan dievaluasi adalah proses yang tidak berulang, antara lain yaitu persiapan/pemotongan kain, pewarnaan, penguncian warna, pelorodan, penjemuran dan penyimpanan. Dalam metode ini proses pengecapan tidak dilakukan evaluasi karena merupakan pekerjaan yang *repetitive*/berulang. *Repetitive motion* dalam pekerjaan dapat disebut sebagai kecepatan pergerakan tubuh, atau dapat diperluas sebagai gerakan yang dilakukan secara berulang – ulang tanpa adanya variasi gerakan. Pekerjaan yang dilakukan dengan gerakan yang sama yang dilakukan secara berulang – ulang, apabila dilakukan dalam intensitas waktu yang sering dan dalam jangka waktu yang lama maka dapat menyebabkan suatu efek tertentu pada tenaga kerja (Boediono dkk, 2005). Pengulangan dengan waktu kurang dari 30 detik telah dianggap sebagai “*repetitive motion*” (OSHA, 2013). jadi *Non Repetitive motion* adalah pekerjaan yang memiliki waktu pengulangan lebih dari 30 detik dapat dianggap sebagai pekerjaan *non repetitive*. Metode OWAS merupakan suatu metode untuk mengevaluasi dan menganalisa sikap kerja dari operator yang diamati, meliputi pergerakan tubuh bagian punggung, lengan, kaki, dan berat beban. Metode ini cepat dalam mengidentifikasi sikap kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang menjadi perhatian dari metode ini adalah sistem *musculoskeletal* (Wresni Anggraini, 2012).

Pada penelitian ini peneliti ingin membandingkan dan menganalisis perbedaan secara menyeluruh anatar kedua metode tersebut yaitu *Posture Activity Tools Handling* (PATH) dan *Ovako working-posture analysis sistem* (OWAS) yang memiliki postur tubuh sama.

Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka dapat diambil perumusan masalah dari penelitian yaitu :

1. Bagaimana kondisi postur kerja pekerja batik dalam melakukan pematikan berdasarkan metode *Posture Activity Tools Handling* (PATH) dan metode *Ovako Working Posture Analysis Sistem* (OWAS) ?
2. Bagaimana kondisi *Manual Material Handling*, aktivitas kerja, berat beban dan posisi saat melakukan pekerjaan pematikan berdasarkan metode *Posture Activity Tools Handling* (PATH) ?
3. Bagaimana komparasi hasil analisis berdasarkan metode *Posture Activity Tools Handling* (PATH) dan metode *Ovako Working Posture Analysis Sistem* (OWAS) ?

1.2 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas maka dapat diketahui tujuan dari penelitian yaitu :

1. Mengetahui kondisi postur kerja dan risiko akibat cedera otot yang ditimbulkan terhadap proses pematikan pada pekerja batik di Kampoeng batik Laweyan berdasarkan metode PATH dan metode OWAS.
2. Mengetahui kondisi *Manual Material Handling*, aktivitas kerja, berat beban dan posisi saat melakukan pekerjaan pematikan.
3. Mengetahui dan Membandingkan hasil Metode PATH dan OWAS berdasarkan identifikasi masalah yang menimbulkan risiko pekerjaan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Industri Batik di Kampoeng Batik Laweyan, dengan menyoroti salah satu perusahaan batik yaitu Batik Supriyarso. Perusahaan Batik Supriyarso adalah salah satu perusahaan batik yang pembuatannya menggunakan proses Batik Cap. Objek penelitian yang diamati adalah postur kerja operator pada seluruh stasiun kerja yang pekerjaannya tidak berulang, yaitu stasiun kerja penyimpanan, pewarnaan, Penguncian warna, pelorodan dan penjemuran. Perusahaan batik Supriyarso tersebut terletak di Kampoeng Batik Laweyan, Kota Surakarta, dengan jumlah tenaga kerja 9 orang. Waktu operasional untuk bekerja adalah hari senin-sabtu mulai pukul 08.00-15.00. Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah, dilakukan guna mengetahui permasalahan permasalahan apa saja yang terjadi di perusahaan batik. Ada beberapa metode pengumpulan

data yaitu secara studi lapangan (wawancara), studi literature (referensi), dan dokumentasi (video dan gambar).

2. Rumusan masalah, Menentukan poin-poin permasalahan yang akan digunakan untuk menentukan permasalahan pada penelitian yang akan dilakukan. Rumusan masalah digunakan untuk menentukan tujuan penelitian.
3. Tujuan Penelitian, Menentukan hasil yang akan dicapai pada saat melakukan penelitian. Tujuan penelitian menjadi pedoman utama dalam menyusun dan pelaksanaan penelitian sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai.
4. Pengumpulan data, Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode *Posture Activities Tools Handling* (PATH) dan komparasi dengan metode *Ovako Working Posture Analysis Sistem* (OWAS).
5. Pengolahan data dibagi menjadi 2 metode yaitu metode *Posture Activities Tools Handling* (PATH) dan komparasi dengan metode *Ovako Working Posture Analysis Sistem* (OWAS).

Tahapan pengolahan metode PATH adalah:

- a. Pengambilan data dengan cara perekaman postur kerja.
Postur yang di amati adalah pekerja yang bersangkutan dan sedang melakukan aktivitas pematikan dengan cara merekam aktivitas kerja dari kepala hingga kaki.
- b. Mengamati durasi waktu kerja
Setelah proses perekaman selesai kemudian video diamati seberapa lama waktu kerja tiap masing masing siklus guna menentukan postur kerja.
- c. Proses *Coding Posture* PATH
Coding posture PATH yaitu menentukan kode postur yang sesuai dengan video berdasarkan ketentuan yang ada di *sheet coding*. Setelah melakukan pengkodean maka akan diketahui paparan waktu yang paling lama.

Tahapan pengolahan metode OWAS adalah :

- a. Pengambilan data dengan cara perekaman postur kerja
Postur yang direkam dari kepala hingga kaki karena pada metode OWAS terdapat 4 segmen yang harus diamati yaitu punggung, leher, kaki dan berat beban.
- b. Penentuan berat beban

Pada tahap ini pekerjaan mengangkat beban diukur berat beban yang dikenakan oleh pekerja.

c. Proses *Coding Posture*

Proses menterjemahkan postur kerja dari hasil perekaman sesuai dengan postur kerja menurut kode empat digit. Kode tersebut meliputi postur tubuh bagian punggung, lengan, kaki dan berat beban.

d. Pengkategorian metode OWAS

Berdasarkan penilaian OWAS maka akan didapatkan berbagai kategori tindakan terhadap postur kerja. Dari data ini, kemudian diidentifikasi dan dianalisis penyebab postur kerja. Hasil analisis digunakan untuk memperbaiki metode kerja agar didapat postur kerja yang alami terhadap operator.

6. Komparasi Metode

Membandingkan hasil pengolahan kedua metode yang digunakan yaitu metode PATH dengan metode OWAS berdasarkan poin-poin yaitu :

- a. Kemampuan metode dalam mendeteksi risiko kerja, adalah tingkat risiko yang diperoleh dari hasil pengolahan menggunakan masing-masing metode.
- b. Perbandingan hasil presentase risiko kerja, adalah dengan membandingkan besarnya presentase tingkat risiko pada masing-masing metode.

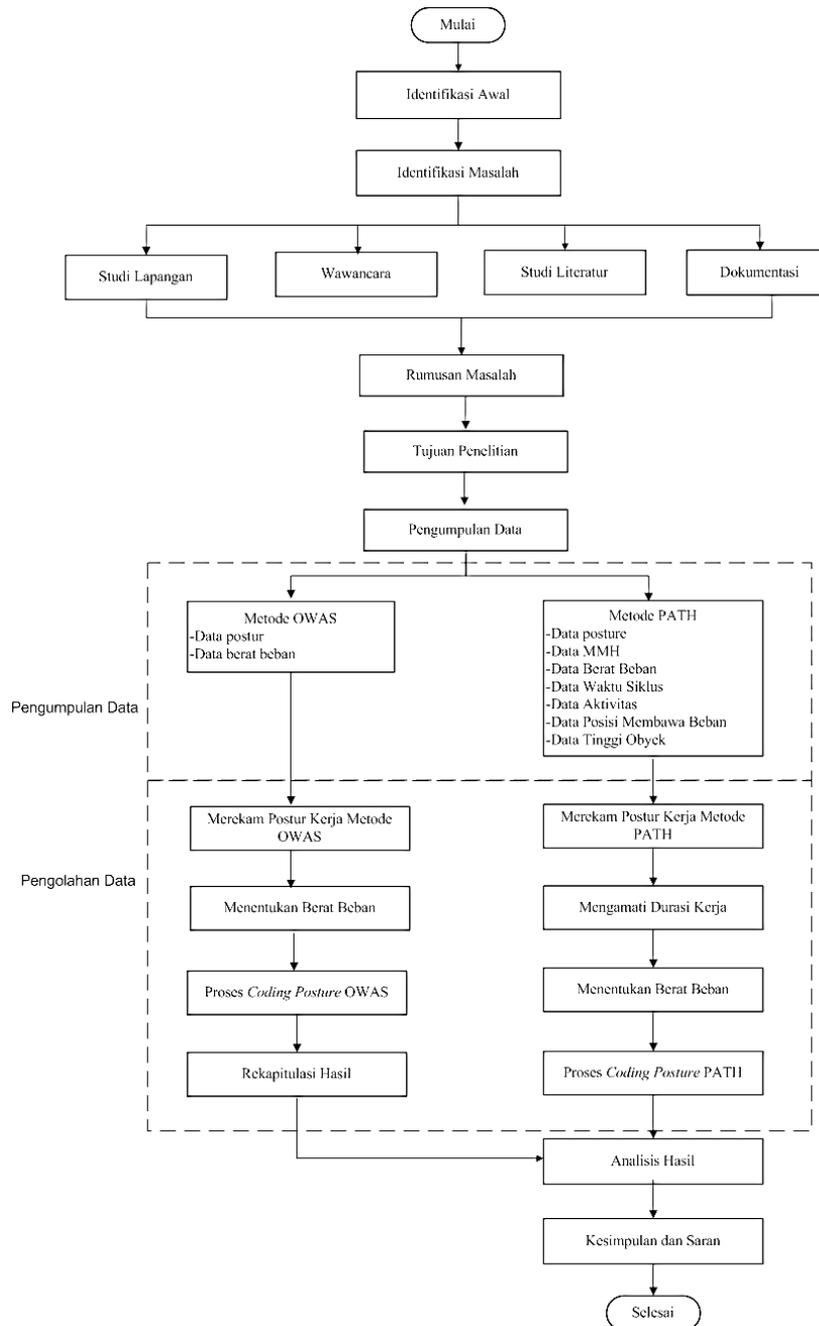
7. Analisis Hasil

Pada tahap ini dilakukan proses analisis dan komparasi 2 metode yaitu metode PATH dan metode OWAS yang telah dianalisis oleh masing masing metode. Pada metode PATH analisis dilakukan guna mengetahui presentase aktivitas yang paling sering dilakukan sehingga dapat menyebabkan kecacatan posture tubuh. Dan pada metode OWAS analisis dilakukan guna mengetahui ketegori postur atau aktivitas yang paling berisiko mengalami cedera.

8. Kesimpulan

Kesimpulan berisi ringkasan dari analisis yang telah diperoleh, yaitu mengenai hasil penelitian yang memiliki postur risiko paling besar karena paling sering dilakukan. Setelah menarik kesimpulan kemudian penulis membuat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan.

9. Kerangka pemecahan masalah



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan menganalisis 9 aktivitas di 5 stasiun kerja batik cap Supriyarso. Aktivitas yang diamati adalah pekerjaan yang tidak berulang.

Tabel 1. Pengumpulan Data Stasiun Kerja Batik Cap

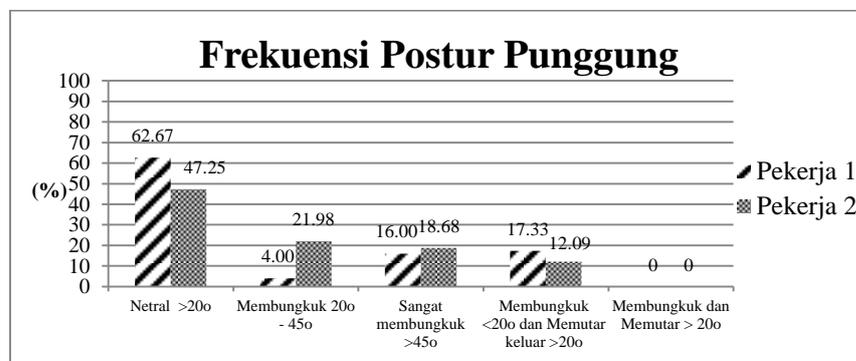
No	STASIUN KERJA	AKTIVITAS	POSTUR	
			PEKERJA 1	PEKERJA 2
1	Persiapan	1.1 Pemotongan Kain	Menandai kain Memotong kain Mengeser kain	Merapikan kain
		1.2 Pengukuran Kain	Melipat kain	
2	Pewarnaan & Penguncian Warna	2.1 Menyiapkan Mesin dan Kain	Mengikat kain	Menyiapkan mesin Mengikat kain
		2.2 Peracikan Warna	Meracik Warna Menambahkan air Mengaduk warna Menuangkan warna ke mesin	
		2.3 Pewarnaan dan Penguncian warna dengan water glass	Meluruskan kain	Menarik kain Memindahkan kain ke tempat penjemuran
3	Penjemuran	3.1 Penjemuran Kain	Membawa kain Meletakkan kain Menggambil kain Menjemur kain	
4	Penglordan	4.1 Memasak air dengan tungku	Menggambil kayu bakar Membawa kayu Memanaskan air	
		4.2 Pelordan Kain	Merendam kain air panas Menyiram kain Menglort kain Meniriskan kain Merendam kain air dingin Mencuci kain	
5	Penyimpanan	5.1 Penyimpanan kain	Menggambil kain Membersihkan kain Melipat kain	

3.1.1 Pengolahan Data Metode PATH

Tabel 2. Pengolahan PATH Pada Aktivitas Menyiapkan Mesin & Kain

Stasiun Kerja Pewarnaan dan Penguncian Warna						
Aktivitas	Tubuh	Postur	Pekerja 1		Pekerja 2	
			Waktu (detik)	Frekuensi	Waktu (detik)	Frekuensi
Aktivitas Menyiapkan Mesin & Kain	Punggung	Netral <20°	47	62.67	43	47.25
		Membungkuk 20° - 45°	3	4.00	20	21.98
		Sangat membungkuk >45°	12	16.00	17	18.68
		Membungkuk <20° dan Memutar keluar >20°	13	17.33	11	12.09
		Membungkuk dan Memutar > 20°	0	0	0	0
		Waktu Total (detik)	75	100	91	100
	Lengan	Netral	75	100	91	100
		Satu Lengan diangkat keatas	0	0	0	0
		Kedua lengan diatas	0	0	0	0
		Waktu Total (detik)	75	100	91	100
	kaki	Netral (dengan lekukan lutut <35o	29	38.67	65	71.43
		Satu kaki tidak bertumpu	0	0	0	0
		Satu / dua kaki membentuk lekukan >35 o	0	0	2	2
		Kedua kaki membentuk lekukan >90 o	0	0	0	0
		Berjalan	46	61.33	24	26.37
		Kedua lutut berada di tanah (posisi berlutut)	0	0	0	0
		Duduk di kursi	0	0	0	0
		Duduk di lantai	0	0	0	0
		Merangkak	0	0	0	0
		Kedua kaki tidak menumpu badan	0	0	0	0
	Waktu Total (detik)	75	100	91	100	
	Leher	Netral (Miring < 30° dan Memutar < 45°)	75	100	91	100
		Miring/menunduk >30° dan Memutar > 45°	0	0	0	0
		Waktu Total (detik)	75	100	91	100
	MMH	Mengikat kain	24	100	40	53.33
		Membersihkan mesin	0	0	35	46.67
		Waktu Total (detik)	24	100	75	100
	Posisi Membawa	Siku dekat dengan tubuh	0	0	0	0
		Siku jauh dari tubuh	0	0	0	0
		Waktu Total (detik)	0	0	0	0
	Beban	Ringan (< 4,5 kg)	0	100	0	100
		Sedang (4,5-22,5 kg)	0	0	0	0
		Berat (>22,5 kg)	0	0	0	0
		Waktu Total (detik)	0	100	0	100
	Aktivitas	Mengikat kain	24	100	40	53.33
		Membersihkan mesin	0	0	35	46.67
		Waktu Total (detik)	24	100	75	100
	Ketinggian Pekerjaan	Ketinggian Di bawah lutut	45	60	36	52.94
		Diantara lutut dan pinggang	0	0	9	13.24
		Diatas pinggang	30	40	23	33.82
		Waktu Total (detik)	75	100	68	100

Berdasarkan tabel 1. dapat diketahui paparan waktu paling tinggi untuk tiap-tiap segmen (punggung, lengan, kaki, leher, MMH, posisi membawa, beban, aktivitas, ketinggian pekerjaan). Kemudian dihitung nilai frekuensinya, contoh sebagai berikut:



Gambar 2. Frekuensi Postur Punggung

Berdasarkan gambar 2. frekuensi postur punggung pada stasiun kerja pewarnaan dan penguncian warna dapat diketahui bahwa Pekerja 1 melakukan postur netral sebanyak 62.67% dan pekerja 2 melakukan postur punggung netral sebanyak 47.25 % dalam satu siklus kerja.

3.2 Pengolahan Data Metode OWAS

Dalam pengolahan data menggunakan metode OWAS contoh yang akan dianalisis adalah aktivitas menyiapkan mesin dan kain yang berada di stasiun kerja pewarnaan dan penguncian warna Stasiun Kerja ini terdiri dari 2 orang pekerja yang memiliki tugas yang berbeda-beda sehingga keduanya dapat dianalisis postur kerjanya masing-masing.

Tabel 3. Klasifikasi Postur Tubuh OWAS

Tubuh	Kode	Postur
Punggung	1	Lurus
	2	Membungkuk
	3	Memutar atau Miring kesamping
	4	kedepan dan menyamping
Lengan	1	Kedua lengan berada dibawah bahu
	2	Satu lengan berada pada diatas bahu
	3	Kedua lengan pada atau diatas bahu
Kaki	1	Duduk
	2	Berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus
	3	Berdiri bertumpu pada satu kaki lurus
	4	Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk
	5	Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk
	6	Berlutut pada satu atau kedua lutut
	7	Berjalan
Beban	1	Berat beban <10 kg
	2	Berat beban 10kg-20kg
	3	Berat beban >20kg

1) Pekerja 1

a) Mengikat Kain

Postur yang dilakukan pekerja saat mengikat kain adalah berdiri dengan beban berada pada salah satu kaki, postur punggung agak membungkuk dengan menghadap ke mesin *waterglass*. Karena kain tersebut akan diikatkan / disambungkan dengan mesin *waterglass*.



Gambar 3. Postur Mengikat Kain

Tabel 4. Penilaian Risiko Analisis Postur Mengikat Kain

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1		
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1		
2	1	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3				
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4			
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4				
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	1	1	1	1	1	1				
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1				
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1				
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4				
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4				
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4				

Berdasarkan tabel 3. dapat diketahui bahwa gambar 3 memiliki kode punggung 2, lengan 1, kaki 1 dan beban 1 maka postur pada pada gambar 3. memiliki kategori risiko 2 yang berarti perlu dilakukan perbaikan dimasa yang akan datang.

3.3 Analisis Hasil Pengolahan Data

Analisis hasil pengolahan data berisi tentang analisis seluruh hasil pengolahan data menggunakan metode PATH dan OWAS dalam mencari nilai risiko.

3.3.1 Analisis Hasil Pengolahan Data PATH

Analisis hasil pengolahan metode PATH digunakan untuk mengetahui paparan waktu yang paling lama pada setiap aktivitas kerjanya sehingga dapat menyebabkan keluhan penyebaran risiko pada tubuh pekerja. Aktivitas yang memiliki paparan waktu paling tinggi yang berisiko saat melakukan pekerjaan.

- a. Analisis Hasil Metode PATH
- b. Perbedaan Hasil Antar Pekerja

Perbedaan hasil pengolahan data antar pekerja dalam satu aktivitas yang sama yaitu menyiapkan mesin dan kain, Pekerja 1 dan Pekerja 2 pada sikap punggung mayoritas melakukan postur punggung netral. Pada sikap lengan baik pekerja 1 dan pekerja 2 mayoritas melakukan postur netral. Untuk sikap kaki pekerja 1 cenderung melakukan postur berjalan dan pekerja 2 cenderung netral. Pada sikap leher kedua pekerja cenderung melakukan postur netral. Untuk aktivitas manual material handling pekerja 1 hanya melakukan aktivitas mengikat kain, pekerja 2 hanya melakukan mengikat kain dan membersihkan mesin. Beban yang dibawa kedua pekerja cukup ringan yaitu <4,5 kg. Kedua pekerja sama sama melakukan pekerjaan yang memiliki ketinggian mayoritas dibawah lutut.

c. Hasil Akhir Metode PATH

Hasil akhir metode path yaitu berupa lama paparan waktu yang dilakukan pada setiap aktivitasnya. Pada metode path hasil akhir yang berisiko adalah yang memiliki frekuensi waktu paling tinggi untuk masing masing sikap posturnya.

d. Pengambilan Data

- 1) Peneliti melakukan pengamatan dengan cara mengunjungi langsung objek pengamatan yaitu perusahaan Batik Cap Supriyarso di Kampoeng Batik Laweyan.
- 2) Melakukan wawancara awal pada pekerja meliputi nama, bagian, usia, dan lama bekerja.
- 3) Melakukan pengamatan dan perekaman aktivitas yang akan diteliti.
- 4) Melakukan pengamatan dan analisis video untuk menentukan durasi waktu setiap siklus aktivitas.
- 5) Menentukan lama waktu pada setiap segmen aktivitas yaitu pada segmen punggung menentukan lama waktu potur netral, membungkuk, sangat membungkuk, sangat membungkuk lebih dari 45° dan membungkuk memutar. Segmen Lengan terdiri dari kedua lengan berada dibawah siku, salah satu lengan diangkat keatas dan kedua lengan berada di atas siku. Segmen Kaki mengamati beberapa postur, postur yang sering dilakukan oleh aktivitas kaki adalah berdiri, duduk, dan berjalan. Menganalisis waktu untuk aktivitas *Manual Material Handling*, posisi saat membawa beban, postur pada setiap aktivitas, dan lokasi pekerjaan.
- 6) Membuat analisis atau grafik hasil pengolahan pada setiap aktivitas.

e. Risiko yang Disebabkan

Pada aktivitas yang diamati menggunakan metode PATH, risiko atau bahaya jika terjadi terus menerus adalah kelelahan otot, kelainan

tulang atau bentuk tubuh yang tidak seperti sebelumnya, mengganggu pencernaan, dan menghambat sirkulasi.

f. Alat-Alat yang Digunakan Untuk Pengambilan Data

Pada aktivitas yang dianalisis menggunakan metode PATH alat bantu yang digunakan antara lain:

1) Kamera Handphone

Kamera ini digunakan untuk merekam video dan mengambil gambar.

2) Timer

Timer atau penghitung waktu. Untuk menghitung waktu, peneliti menggunakan aplikasi timer pada smartphone.

3) Alat penyangga/tiang

Alat ini diletakkan disamping pekerja ketika proses perekaman aktivitas dilakukan, guna mengetahui derajat kemiringan postur tubuh.

4) Timbangan Mekanik

Pengukuran berat beban yang dibawa yaitu menggunakan timbangan jenis mekanik.

g. Aktivitas yang Diamati

Aktivitas yang dianalisis dan diamati menggunakan metode PATH yaitu aktivitas non repetitive atau non berulang. Terdapat 5 aktivitas non berulang yaitu aktivitas persiapan/pemotongan kain, pewarnaan, penguncian warna, pelorodan, penjemuran dan penyimpanan.

3.3.2 Analisis Hasil Pengolahan Data OWAS

Analisis hasil pengolahan metode OWAS digunakan untuk mengetahui kategori risiko apakah termasuk kategori aman atau bahaya. Risiko kerja yang berbahaya baiknya harus segera dilakukan perbaikan saat itu juga. Karena risiko kerja yang berbahaya dapat menyebabkan beberapa keluhan yang menyebabkan hasil kerja pekerja batik kurang maksimal.

a. Analisis Hasil Metode OWAS

Berdasarkan hasil pengolahan data pada kedua metode nilai risiko PATH disetarakan dengan OWAS karena OWAS mengategorikan postur punggung, lengan, kaki dan juga beban yang memungkinkan pengamat memperkirakan berat beban yang dibawa. Dan postur PATH sendiri adalah pengembangan dari postur OWAS sehingga hal tersebut sangat memungkinkan untuk menghubungkan setiap postur dengan aktivitas kerja Metode PATH. Kemudian nilai tersebut diklasifikasikan tiap aktivitas di masing-masing metode. Pada metode OWAS terdapat 4 digit kode yang didapatkan dari kode-kode postur tiap segmen pada tiap aktivitas kerja.

b. Perbedaan Hasil Antar Pekerja

Perbedaan hasil pengolahan data antar pekerja dalam satu aktivitas yang sama contoh aktivitas yaitu mengikat kain pada pekerja 1 didapatkan sikap punggung memiliki kode 2 yaitu membungkuk, lengan 1 karena kedua tangan berada dibawah, kaki 3 berdiri dengan beban berada pada salah satu kaki dan berat beban 1 karena postur ini pekerja tidak melakukan aktivitas membawa maka berat beban tergolong <10kg. Pada postur mengikat kain kategori risiko yang diperoleh adalah 2 yang berarti pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal (sikap kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan). Maka perlu perbaikan dimasa yang akan datang. Sedangkan pada saat yang sama pekerja 2 melakukan aktivitas Menyiapkan Mesin Pada pekerjaan menyiapkan mesin oleh pekerja 2 didapatkan sikap punggung memiliki kode 2 yaitu membungkuk, lengan 1 karena kedua tangan berada dibawah, kaki 2 karena berdiri dengan beban berada pada kedua kaki dan berat beban 1 karena postur ini pekerja tidak melakukan aktivitas membawa maka berat beban tergolong <10kg. Pada postur menyiapkan mesin kategori risiko yang diperoleh adalah 2 yang berarti pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal (sikap kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan).

c. Hasil Akhir Metode OWAS

Hasil akhir pada metode OWAS yaitu adalah penilaian kategori risiko yang didapatkan tiap aktivitasnya setelah mengetahui potur yang dilakukan pekerja. Kategori risiko tersebut digunakan untuk mengetahui/acuan bahwa pekerjaan yang dilakukan apakah berisiko, cukup berisiko atau sangat berisiko yang sehingga perlu dilakukan perbaikan saat itu juga.

d. Pengambilan Data

- 1) Peneliti melakukan pengamatan dengan cara mengunjungi langsung objek pengamatan yaitu perusahaan Batik Cap Supriyarso di Kampong Batik Laweyan.
- 2) Melakukan wawancara awal pada pekerja meliputi nama, bagian, usia, dan lama bekerja.
- 3) Melakukan pengamatan dan perekaman aktivitas yang akan diteliti.
- 4) Melakukan pengukuran berat beban yang dibawa pekerja menggunakan timbangan untuk menentukan berat beban yang dibawa.
- 5) Membuat analisis dan mengamati objek/postur pekerja pada tiap gerakannya untuk menentukan nomer postur.
- 6) Melakukan analisis hasil tiap postur yang meliputi 4 segmen yaitu punggung, lengan, kaki dan berat untuk menentukan kategori risiko.
- 7) Menarik kesimpulan hasil dari kategori risiko yang telah diketahui.

e. Risiko yang Disebabkan

Pada aktivitas yang diamati menggunakan metode OWAS risiko atau bahaya jika terjadi terus menerus adalah kelelahan otot, kelainan tulang atau bentuk tubuh yang tidak seperti sebelumnya, mengganggu pencernaan, dan menghambat sirkulasi.

f. Alat-Alat yang Digunakan Untuk Pengambilan Data

Pada aktivitas yang dianalisis menggunakan metode OWAS alat bantu yang digunakan antara lain:

1) Kamera Handphone

Kamera ini digunakan untuk merekam video dan mengambil gambar.

2) Timbangan Mekanik

Pengukuran berat beban yang dibawa yaitu menggunakan timbangan jenis mekanik.

g. Aktivitas yang Diamati

Aktivitas yang dianalisis dan diamati menggunakan metode OWAS terdiri dari 5 aktivitas yaitu aktivitas persiapan/pemotongan kain, pewarnaan, penguncian warna, pelorodan, penjemuran dan penyimpanan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis dengan menggunakan 2 metode yaitu metode *Postur Activities Tools Handling* (PATH) dan Metode *Ovako Working Posture Analysis Sistem* (OWAS), maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis dengan metode PATH dan Metode OWAS, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Pada perusahaan batik cap Supriyarso terdapat 5 aktivitas dengan 9 stasiun kerja. Hasil nilai risiko 2 metode yaitu PATH dan OWAS menunjukkan bahwa kedua metode tersebut memiliki risiko yang berbeda. Nilai risiko tertinggi metode PATH tergantung pada paparan waktu postur kerja yang paling lama dilakukan. Nilai risiko pada OWAS tergantung pada rekapitulasi kategori *action level*.
2. Nilai risiko metode PATH untuk segmen *Manual Material Handling* frekuensi tertinggi terdapat pada aktivitas 1.1 Pemotongan kain dan 2.1 Menyiapkan mesin dan kain, sedangkan aktivitas kerja 1.1 Pemotongan kain dan 2.1 Menyiapkan mesin dan kain, frekuensi tertinggi berat beban pada aktivitas 2.2

Peracikan warna, 3.1 Penjemuran kain, dan 4.1 Memasak air dengan tungku, frekuensi tertinggi posisi pekerjaan pada aktivitas 1.1 Pemotongan kain, 2.2 Peracikan warna, 2.3 Pewarnaan dan penguncian warna dengan mesin *waterglass*, 3.1 Penjemuran kain, 4.2 Pelorodan kain. Sedangkan untuk metode OWAS aktivitas paling berisiko adalah 3.1 Penjemuran kain dan 4.1 Memasak air dengan tungku.

3. Hasil dari komparasi/analisis oleh setiap metode berbeda-beda tergantung pada kebutuhan di setiap metode dalam melakukan dan menyelesaikan proses analisis.

4.1.2 Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis dengan menggunakan 2 metode PATH dan OWAS, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Dalam analisis data dan identifikasi risiko sebaiknya dilakukan dengan menggunakan lebih dari 1 metode, karena dengan metode yang berbeda-beda maka dapat diketahui aspek yang berpengaruh terhadap nilai.
2. Sebaiknya untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam mengetahui risiko pekerjaan dilakukan dengan menggunakan jumlah sampel pekerja yang lebih banyak.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, Risma. 2012. *Penilaian Faktor-Faktor Risiko Pada Saat Melakukan Pekerjaan Dengan Metode Manual Tasks Risk Assessment*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III 3 November 2012.
- Agustina, Fitri. 2012. *Analisis Postur Kerja Dengan Tinjauan Ergonomi Di Industri Batik Madura*. Madura: Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan Vol.1, No.3 September 2012.
- Anggraini, Wresni Dan Anda M.P. 2012. *Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode Ovako Working Analysis System (Owas) Pada Stasiun Pengepakan Bandela Karet (Studi Kasus Di Pt. Riau Crumb Rubber Factory Pekanbaru)*. Riau: Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Uin Suska Riau.

- Bridger RS. 2003. *Introduction to Ergonomics. 2nd ed.* London: Taylor & Francis. p. 33.
- Buchholz, Bryan. 1996. *A work Sampling-Based Approach to Ergonomic Job Analysis For Construction and Other Non-Repetitive Work.* USA: Elsevier Science Ltd Printed in Great Britain.
- Courtiol, Alexandre. 2010. *Mate Choice And Human Stature: Homogamy As A Unified Framework For Understanding Mating Preferences.* France: 2010 The Author(s). *Evolution.*
- Earle, Giulia. 2005. *An Ergonomic Intervention to Reduce Back Strain Among Apple Harvest Workers in New York State.* New York: Applied Ergonomics 36 (2005) 327–334.
- Forde, Martin. 2002. *Construction Occupational Health Program.* Lowell: Department of Work Environment University of Massachusetts Lowell One University Avenue Lowell, November 2002.
- Hosein, Mohammad. 2016. *Ergonomic Evaluation of Musculoskeletal Disorders in Construction Workers Using Posture, Activity, Tools, Handling (PATH) Method.* Iran: International Journal of Occupational Hygiene by Iranian Occupational Health Association (IOHA) IJOH 8: 110-115, 2016.
- Kroemer dan Granjean. 1997. *Fitting The Task to The Human.* Fifth Edition. London: Taylor&Francis.
- Muslim, Erlinda. 2010. *Perbaikan Sistem Kerja Proses Evakuasi Yang Dilakukan Petugas Paramedis Ambulans Menggunakan Virtual Environment Modeling.* Depok: Makara, Kesehatan, Vol. 14, No. 2, Desember 2010: 89-94.
- Musman, Asti. 2011. Batik: *Warisan Adiluhung Nusantara.* Yogyakarta: G-Media.
- Nurliah, Aah. 2012. *Analisis Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Operator Forklift di PT.LLI.* Depok: 2012.
- Nurmianto, Eko. 1996. *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya.* Guna Widya. Surabaya.
- OSHA. 2000. *Ergonomics: The Study of Work.* OSHA (Occupational Safety and Health Administration).

- Paquet, Victor. 1999. *An Evaluation of Manual Materials Handling in Highway Construction Work*. USA: International Journal of Industrial Ergonomics 24 (1999) 431.444.
- Suriatmini, Septina. 2011. *Tinjauan Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Pada Aktivitas Manual Handling Pada Pekerja di Bagian Produksi PTMI Tahun 2010*. Depok: Universitas Indonesia.
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R. dan Tjakraatmadja, J. H. 1982. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Keluarga Mahasiswa Teknik Industri Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.
- Tarwaka. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA (Universitas Islam Batik Surakarta).
- W.Soebroto, Sritomo. 2006. *The Development of Ergonomics Method: Pendekatan Ergonomi Menjawab Problematika Industri*. Jakarta: Seminar Nasional Ergonomi 2006.