ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE PLIBEL *CHECKLIST* DAN *QUICK EXPOSURE CHECK* (QEC) PADA PERAJIN BATIK CAP

(Studi Kasus: UKM Batik Cap Supriyarso)

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1 pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik

Oleh:

HERNANING WAHYU NURIATI

D 600 130 101

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

EVALUASI POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE PLIBEL *CHECKLIST* DAN *QUICK EXPOSURE CHECK* (QEC) PADA PERAJIN BATIK CAP

(Studi Kasus: UKM Batik Cap Supriyarso)

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

HERNANING WAHYU NURIATI

D 600 130 101

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

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

NIK. 705

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE PLIBEL *CHECKLIST* DAN *QUICK EXPOSURE CHECK* (QEC) PADA PERAJIN BATIK CAP

(Studi Kasus: UKM Batik Cap Supriyarso)

OLEH

HERNANING WAHYU NURIATI

D 600 130 101

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada Hari Rabu, 25 Oktober 2017

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dr. Indah Pratiwi, S.T., M.T. (Ketua Dewan Penguji) _____
2. Ir. Etika Muslimah, M.M., M.T. (Anggota 1 Dewan Penguji) _____
3. Ir. Muchlison Anis, M.T. (Anggota 2 Dewan Penguji) _____

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Sri Sunarjono, M.T., 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 pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain. kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 25 Okober 2017

Penulis

Hermaning Wahyu Nuriati

D 600 130 101

EVALUASI POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE PLIBEL *CHECKLIST* DAN *QUICK EXPOSURE CHECK* (QEC) PADA PERAJIN BATIK CAP

(Studi Kasus: UKM Batik Cap Supriyarso)

Abstrak

Penelitian ini dilakukan pada pekerja pembuatan batik cap di UKM Batik Cap Supriyarso Kampoeng Batik Laweyan Surakarta. Proses membatik maupun produksi di industri batik masih dilakukan secara manual dengan postur kerja yang tidak ergonomis dengan gerakan yang dilakukan secara berulang sehingga dapat menimbulkan *musculoskeletal Disorders*. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan mengetahui faktor dan tingkat risiko cedera otot rangka pada pekerja batik cap. Penelitian ini menggunakan metode PLIBEL *checklist* dan metode QEC (*Quick Exposure Check*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan yang dilakukan oleh PLIBEL *Checklist* diketahui bahwa bagian siku, lengan bawah dan tangan mengalami keluhan *musculoskeletal* terbesar yang terjadi pada aktivitas proses pelorotan dan menuangkan racikan warna dengan nilai sebesar 82% sehingga postur kerja pada kedua aktivitas tersebut perlu dilakukan perbaikan. Sedangkan pada perhitungan QEC menggunakan lembar skor menyatakan bahwa bagian punggung dan leher berada pada level *very high* yaitu pada aktivitas proses pengecapan dan proses pelorotan pada *range* ≥70% sehingga perlu dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya. Perbandigan dari kedua metode tersebut diperoleh hasil bahwa pada aktivitas proses pelorotan merupakan aktivitas yang berisiko tinggi menimbulkan cedera otot maupun *musculoskeletal disorders* sehingga perlu dilakukan perbaikan pada postur kerja dan juga stasiun kerja secepatnya. Hasil usulan perbaikan diharapkan dapat meminimalisir risiko cedera otot terutama otot rangka sehingga dapat meningkatkan kualitas kerja para pekerja.

Kata Kunci : Ergonomi, *Musculoskeletal Disorders*, PLIBEL *Checklist*, Postur Kerja, QEC.

Abstract

This research was conducted on batik-making workers in UKM Batik Cap Supriyarso Kampoeng Batik Laweyan Surakarta. The process of batik and production in the batik industry is still done manually with a posture that is not ergonomic with repetitive movements that can cause musculoskeletal Disorders. Based on these problems, this study aims to determine the factors and the risk of skeletal muscle injury in batik stamp workers. This research uses PLIBEL checklist method and QEC method (Quick Exposure Check). The results showed that the calculations performed by PLIBEL Checklist revealed that the elbow, forearm and hands experienced the biggest musculoskeletal complaints that occurred in the process of pelorotan activity and poured the color blend with the value of 82% so that the work posture in both activities need to be repaired. While the calculation of of QEC using the score sheet states that the back and neck are at very high level that is on the process activity of pengecapan and the prosess pelorotan is in the range ≥70% so it needs to do research and change as soon. Comparison of both methods shows that on the activity of the process of pelorotan is a high-risk activity causing muscle injury or musculoskeletal disorders so that it needs to be made changes in posture work as soon. The results of the proposed improvement is expected to minimize the risk of muscle injury, especially skeletal muscle so that it can improve the work quality of the workers.

Keywords: *Ergonomics, Musculoskeletal Disorders, PLIBEL Checklist, QEC, Work Posture*.

1. PENDAHULUAN

Kebudayaan di Indonesia dipegang teguh masyarakat salah satunya adalah budaya seni membatik. Batik adalah sebuah hasil dari cipta, rasa dan karsa dari manusia yang menjadi sebuah simbol masyarakat dari suku jawa. Batik di Indonesia mempunyai nilai sangat tinggi dan sebagai ciri khas bangsa. Pembuatan batik tersebut membutuhkan keterampilan khusus untuk memperoleh hasil yang bagus dan unik pada setiap motif.

Kampoeng Batik Laweyan juga merupakan pusat UKM yang bergerak dibidang pembuatan kain batik yang mempunyai konsep *home industry*. Pada umumnya *home industry* yang ada di Kampoeng Batik Laweyan semua prosesnya masih dilakukan secara manual (Muslimah dkk. 2015). Salah satunya proses membatik di industri batik cap Supriyarso, Kampoeng Batik Laweyan.

Berdasarkan pengamatan awal yang telah dilakukan pada pekerja batik cap Supriyarso pekerja sering mengalami keluhan pada bagian tangan, punggung, dan kaki atau bahkan dapat terjadi hampir seluruh tubuh yang dirasakan pada saat setelah selesai bekerja Sehingga dapat menyebabkan risiko cedera otot atau gangguan pada potur kerja pada saat pekerja melakukan pekerjaan berikutnya. Kemungkinan para pekerja tersebut mengalami *Musculoskeletal Disorders*.

Penelitian ini menggunakan metode PLIBEL *checklist* dan metode QEC (*Quick Exposure Check*). Metode PLIBEL *checklist* menilai seluruh bagian tubuh, sehingga metode ini dapat mengetahui bagian mana saja yang mengalami keluhan yang dirasakan oleh para pekerja. Sedangkan metode QEC pada penelitian ini digunakan untuk memperkuat hasil penelitian dari metode PLIBEL *checklist*. Sehingga masalah atau keluhan pada otot rangka yang terjadi dapat diminimalisir degan adanya perbaikan stasiun kerja pada aktivitas yang telah ditentukan mendapatkan nilai tertinggi pada saat pengolahan data berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

2. METODE

2.1. Postur Kerja

Sikap kerja yang alamiah atau normal adalah suatu sikap kerja sesuai dengan anatomi tubuh, tidak menyebabkan pergeseran pada bagian tubuh seperti organ tubuh, syaraf, tendon dan tulang, sehingga menjadi rileks dan tidak menyebabkan keluhan MSDs. Sikap kerja yang salah, canggung dan diluar kebiasaan akan menambah risiko cedera pada bagian *musculoskeletal*. Pertimbangan ergonomi yang berkaitan dengan postur kerja terdapat beberapa postur kerja yang tidak alami dan berlangsung lama. (Nofirza & Hermayu, 2016).

2.1. Musculoskeletal Disorders

Musculoskeletal adalah keluhan pada bagian otot yang dirasakan oleh seseorang dari keluhan yang ringan sampai pada rasa sakit. Penyebab dari *Musculoskeletal* adalah aktivitas yang dilakukan berulang-ulang dan postur kerja tidak alamiah (Wakhid, 2012). *Musculoskeletal disorders* (MSDs) menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur dan rasa terbakar (Anis dkk, 2014).

Secara garis besar keluhan otot dikelompokkan menjadi dua, yaitu (Tarwaka dkk, 2004):

1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, walaupun pembenan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot terus berlanjut.

2.2. Metode PLIBEL *Checklist*

Metode PLIBEL (*Pland for Identifiering av. Belastningsfaktorer*) dibuat oleh Dr. Kemmlert (1990), metode ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor terjadinya cedera otot yang dapat menimbulkan efek berbahaya. Metode PLIBEL merupakan suatu alat *screening* sederhana yang bertujuan untuk mencari faktor risiko *musculoskeletal* di tempat kerja. PLIBEL dirancang untuk menilai risiko ergonomi pada lima regio tubuh. Keunggulan PLIBEL yaitu dapat digunakan sebagai alat *screening* untuk keselamatan dan kesehatan kerja dalam menilai faktor risiko ergonomis namun PLIBEL juga memiliki keterbatasan untuk menilai kuantitas dari faktor risiko tersebut (Octaviani, 2017).

Terdapat *checklist* sederhana pada metode PLIBEL yang digunakan untuk menilai terjadinya risiko cedera otot pada saat bekerja yang dihubungkan dengan stasiun kerja. Metode ini diterapkan untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan *musculoskeletal* terbesar yaitu pada *neck shoulder*, *upper back*, *elbows*, *forearm*, *hands*, *feed*, *knees and hips*, dan *low back*. Analisis faktor risiko cedera *musculoskeletal disorders* dapat dilihat pada pertanyaan PLIBEL *checklist* yang mendapatkan jawaban “ya” disetiap variabel, untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan bagian tubuh mengalami tingkat risiko cedera, akibat yang dapat ditimbulkan oleh faktor tersebut, dan usulan yang dapat dilakukan (Barley & Aribowo, 2015).

Menentukan hasil presentase pada bagian tubuh yang sering mengalami cedera atau yang dapat menimbulkan risiko cedera, dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Ya}}{\text{Total Pertanyaan}} \text{ x } 100\%$$

2.3. *Metode Quick Exposure Check* (QEC)

QEC merupakan metode pengukuran beban postur yang diperkenalkan oleh Dr. Guanyang Li dan Peter Buckle (1998). QEC digunakan untuk mengetahui risiko cedera gangguan otot rangka (*musculoskeletal disorder*) yang menitik beratkan pada tubuh bagian atas yaitu leher, bahu, punggung, lengan dan pergelangan tangan.

QEC membantu untuk mencegah terjadinya WMSDs seperti gerak *repetitive*, gaya tekan, postur yang salah dan durasi kerja. Penilaian nilai *Exposure Level* pada metode QEC menggunakan rumus sebagai berikut.

$$E\ (\%) = \frac{X}{Xmax}\ x\ 100\%$$

Keterangan Rumus:

X = total skor yang didapat untuk paparan risiko cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher yang diperoleh dari perhitungan kuesioner.

Xmax = total maksimum skor untuk paparan yang mungkin terjadi untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. Xmax = 162 apabila posisi statis dan Xmax 176 apabila posisi dinamis.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Stasiun kerja yang menjadi objek pengamatan ini terdiri dari 5 stasiun kerja yaitu pengecapan, pewarnaan dan penguncian warna, pelorotan, penjemuran dan penyimpanan bahan baku dan jadi dengan total 22 aktivitas. Pengumpulan data diperoleh dari data kuesioner QEC (*Quick Exposure Check*) dan data PLIBEL *Checklist* yang didapatkan dari hasil jawaban kuesioner dan *Checklist* yang dibagikan kepada setiap pekerja.

3.1.1. PLIBEL *Checklist*

Pengumpulan data PLIBEL *Checklist* dilakukan dengan cara mengisi semua pertayaan dengan jawaban “ya/tidak”. Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati aktivitas pekerja pada stasiun kerja saat melakukan pekerjaan. Sebagai contoh hasil pengumpulan data pada aktivitas penyiapan alat cap dan lilin/malam seperti tabel 3 berikut ini.

Tabel 1 Pengumpulan Data PLIBEL *Checklist* Aktivitas Penyiapan Alat Cap dan Liliin/Malam

Kuesioner PLIBEL Checklist						
Nama : Pak Mardi		Stasiun Kerja : Pengecapan				
Umur : 53 tahun		Kegiatan : Penyiapan Alat cap dan lilin/malam				
Bagian 1. Faktor resiko cidera otot						
Metode pengisian:						
1. Cari bagian tubuh yang terluka, jawab "Y" untuk jawaban ya dan "T" untuk jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan.						
2. Jawab pertanyaan, berikan penilaian bagian tubuh yang terluka untuk resiko cidera.						
3. Baris dan kolom berwarna abu-abu tidak perlu diisi.						
No	Pertanyaan Faktor Terjadinya Risiko Musculoskeletal Disorder	Bagian Tubuh				
		Leher, Bahu, dan Punggung Bagian Atas	Siku, Lengan Bawah, dan Tangan	Kaki	Lutut dan Pinggul	Punggung Bagian Bawah
1	Apakah anda bekerja pada permukaan lantai yang tidak rata, miring, atau licin?			1	1	1
2	Apakah ruangan yang anda gunakan terlalu sempit sehingga sulit untuk bergerak?	0	0	0	0	0
3	Apakah anda merasa tidak nyaman dengan desain peralatan dan perlengkapan yang digunakan untuk berkerja?	1	1	1	1	0
4	Apakah anda bekerja di ruangan dengan keadaan yang tidak nyaman?	0				0
5	Apakah tempat kerja anda tidak nyaman?	0				0
6	Jika anda bekerja terlalu lama, apakah ada kesempatan untuk sedikit istirahat?			1	1	1
7	Apakah anda mengalami kelelahan pada telapak kaki saat bekerja?			1	1	
8	Apakah kelelahan pada kaki anda disebabkan oleh faktor berikut?					
	a. Berpindah dari satu tempat ke tempat lain?			0	0	0
	b. Pekerjaan anda sambil melompat-lompat, sambil berjongkok, atau berlutut?			1	1	1
	c. Sering berdiri menggunakan satu kaki untuk menopang tubuh anda?			0	0	0
9	Apakah anda dalam bekerja sering melibatkan punggung dalam posisi:					
	a. Punggung sedikit membungkuk ke depan?	1				1
	b. Punggung sangat membungkuk ke depan?	1				1
	c. Punggung sedikit membengkok ke samping?	0				0
	d. Punggung sangat membengkok ke samping?	0				0
10	Apakah dalam bekerja anda sering melibatkan leher dalam posisi:					
	a. Leher ditundukkan ke depan?	1				
	b. Leher sedikit menekuk ke samping?	1				
	c. Leher sangat menekuk ke samping?	0				
	d. Leher memutar?	0				
11	Jika anda memindahkann barang secara manual, apakah anda mempertimbangkan hal-hal berikut ini:					
	a. Lamanya anda mengangkat benda?	0				0
	b. Berat beban yang diangkat?	1				1
	c. Bentuk benda yang diangkat?	1				1
	d. Letak benda yang sulit dijangkau?	1				1
	e. Ukuran benda yang melebihi panjang lengan anda?	1				1
	f. Penanganan benda dibawah lutut anda?	0				0
	g. Penanganan benda yang berada di atas bahu anda?	0				0
12	Apakah anda sering melakukan pekerjaan seperti mendorong benda, menarik benda, atau membawa benda berat?	1	1			0
13	tangan untuk menarik/mengoperasikan benda yang berada di depan atau di samping anda?	1				

14	Apakah anda sering melakukan:					
	a. Gerakan-gerakan pada pekerjaan yang sama?	1	1			
	b. Gerakan-gerakan pada pekerjaan yang sama dengan postur tubuh yang janggal?	1	1			
15	jika anda sering melakukan pekerjaan manual, apakah anda mempertimbangkan hal-hal berikut ini:					
	a. Berat dari peralatan dan material yang digunakan?	1	1			
	b. Benda atau material yang sulit dipegang?	0	0			
16	Apakah dalam pekerjaan anda diperlukan ketajaman mata yang tinggi?	0				
17	Apakah anda sering menggunakan tangan dan lengan bawah untuk:					
	a. Melakukan pekerjaan dengan membengkokkan lengan tangan anda?		1			
	b. Mengankat beban yang berat?		0			
	c. Posisi lengan/tangan tidak nyaman?		1			
	d. Menekan tombol?		0			

No	Pertanyaan Faktor Lingkungan dan Organisasi Sebagai Faktor Penyebab Bahaya Musculoskeletal Disorder	
18	Apakah tidak ada kesempatan atau kemungkinan anda untuk beristirahat atau menunda pekerjaan anda?	1
19	Apakah tidak ada kesempatan atau kemungkinan anda untuk memilih tipe dan permintaan pekerjaan atau langkah anda dalam bekerja	0
20	Apakah anda melakukan pekerjaan yang over time atau menyebabkan stress?	0
21	Apakah kondisi lingkungan kerja anda:	
	a. Dingin?	1
	b. Panas?	1
	c. Tekanan?	0
	d. Bising?	0
	e. Gangguan dalam penglihatan?	0
	f. Cepat atau terdapat getaran?	0

3.1.2. Kuesioner QEC (*Quick Exposure Check*)

Pengumpulan data kuesioner QEC ini dibagikan kepada seluruh pekerja di UKM tersebut. Kuesioner QEC terdiri dari kuesioner pengamat dan pekerja, akan tetapi kedua kuesioner tersebut digunakan untuk menganalisis kondisi postur kerja setiap pekerja di masing-masing aktivitas pada 5 stasiun kerja yang ada. Selain menggunakan kuesioner, peneliti juga melakukan pengamatan dengan melihat foto dan video pada postur kerja setiap pekerja dan juga uraian aktivitas disetiap stasiun kerja yang diamati.

Setelah pengambilan kuesioner kemudian dilakukan rekapitulasi hasil jawaban kuesioner pengamat dan pekerja seperti tabel 1 dan 2 berikut ini.

Tabel 2 Rekapitulasi Kuesioner Pengamat

No	Stasiun Kerja	Aktivitas	Punggung (statis)			Bahu/Lengan		Pergelangan Tangan		Leher
			1	2		1	2	1	2	
1	Pengecapan	1.1. Penyiapan alat cap dan lilin/malam	A3	B1	B3	C1	D2	E1	F1	G1
		1.2. Penyiapan meja	A2	B1	-	C1	D2	E1	F1	G3
		1.3. Penataan kain di meja	A1	B2	-	C1	D2	E2	F1	G2
		1.4. Pengecekan lilin/malam	A1	B2	-	C1	D1	E1	F1	G2
		1.5. Proses pengecapan	A2	B1	B5	C1	D3	E1	F3	G3
		1.6. Pelipatan kain setelah di cap	A2	B1	B3	C1	D3	E1	F1	G2
2	Pewarnaan dan Penguncian Warna	2.1. Peracikan warna	A2	B2	-	C2	D1	E2	F1	G2
		2.2. Pengadukan warna	A3	B2	-	C1	D3	E1	F1	G2
		2.3. Menuangkan racikan warna	A1	B1	B3	C1	D1	E2	F1	G1
		2.4. Peletakan kain	A2	B1	B3	C2	D1	E2	F1	G2
		2.5. Penataan kain sebelum pewarnaan dan penguncian warna	A3	B2	-	C1	D1	E2	F1	G2
		2.6. Proses pewarnaan dan penguncian warna	A1	B2	-	C1	D1	E1	F3	G2
3	Pelorotan	3.1. Menyiapkan air panas	A3	B1	B3	C1	D2	E2	F1	G2
		3.2. Pencelupan kain ke air dingin sebelum dilorot	A3	B1	B4	C1	D3	E2	F2	G2
		3.3. Proses pelotoran	A2	B1	B4	C2	D3	E2	F2	G2
		4.4. Mencuci kain pada air dingin setelah dilorot	A2	B1	B5	C1	D3	E2	F3	G2
4	Penjemuran	4.1. Pengangkatan kain yang akan dijemur	A1	B1	B3	C1	D1	E2	F1	G1
		4.2. Penataan kain pada tempat penjemuran	A1	B1	B3	C3	D1	E1	F1	G2
		4.3. Proses penjemuran	A1	B1	B4	C3	D3	E1	F1	G2
5	Penyimpanan Bahan Baku dan Jadi	5.1. Pengukuran kain putih	A3	B2	-	C1	D1	E2	F1	G2
		5.2. Pemotongan kain putih	A3	B1	B3	C1	D1	E1	F1	G2
		5.3. Pelipatan kain batik yang sudah jadi	A2	B2	-	C1	D1	E2	F1	G3

Tabel 3 Rekapitulasi Kuesioner Pekerja

No	Stasiun Kerja	Aktivitas	Pertanyaan							
			H	I	J	K	L	M	N	O
1	Pengecapan	1.1. Penyiapan alat cap dan lilin/malam	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
		1.2. Penyiapan meja	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N2	O1
		1.3. Penataan kain di meja	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
		1.4. Pengecekan lilin/malam	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
		1.5. Proses pengecapan	H1	I3	J2	K2	L1	M1	N2	O1
		1.6. Pelipatan kain setelah di cap	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
2	Pewarnaan dan Penguncian Warna	2.1. Peracikan warna	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N1	O1
		2.2. Pengadukan warna	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
		2.3. Menuangkan racikan warna	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
		2.4. Peletakan kain	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
		2.5. Penataan kain sebelum pewarnaan dan penguncian warna	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
		2.6. Proses pewarnaan dan penguncian warna	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
3	Pelorotan	3.1. Menyiapkan air panas	H1	I3	J2	K2	L1	M1	N2	O1
		3.2. Pencelupan kain ke air dingin sebelum dilorot	H1	I3	J2	K2	L1	M1	N2	O1
		3.3. Proses pelotoran	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O1
		4.4. Mencuci kain pada air dingin setelah dilorot	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
4	Penjemuran	4.1. Pengangkatan kain yang akan dijemur	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
		4.2. Penataan kain pada tempat penjemuran	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
		4.3. Proses penjemuran	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
5	Penyimpanan Bahan Baku dan Jadi	5.1. Pengukuran kain putih	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
		5.2. Pemotongan kain putih	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
		5.3. Pelipatan kain batik yang sudah jadi	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1

3.2. Pengolahan Data

3.2.1. PLIBEL *Checklist*

Hasil dari pengolahan data PLIBEL *Checklist* diperoleh dari menghitung nilai presentase dari setiap bagian anggota tubuh yang menjadi variabel di metode ini. Nilai presentase didapatkan dengan cara menghitung hasil jumlah "Ya" pada masing-masing kolom jawaban pertanyaan yang telah diisi dan dijawab oleh setiap pekerja, kemudian membagi jawaban tersebut dengan total jumlah pertanyaan dan dikalikan 100%. Contoh hasil pengolahan data dilakukan pada aktivitas penyiapan alat cap dan lilin/malam seperti tabel 8 berikut ini.

Tabel 4 Pengolahan Data PLIBEL *Checklist* Aktivitas Penyiapan Alat Cap dan Lilin/Malam

Skor Faktor Risiko Cidera Otot					
	Leher, Bahu, dan Punggung Bagian Atas	Siku, Lengan Bawah, dan Tangan	Kaki	Lutut dan Pinggul	Punggung Bagian Bawah
Jumlah "Y"	14	7	5	5	9
Total Pertanyaan	26	11	8	8	21
Persentase	54%	64%	63%	63%	43%
Skor Lingkungan/Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Organisasi					
Jumlah "Y"			3		
Total Pertanyaan			9		
Persentase			33%		

Hasil dari pengolahan data tabel 7 menyatakan bahwa nilai presentase yang dapat menyebabkan terjadinya risiko cidera otot pada aktivitas penyiapan alat cap dan lilin/malam pada bagian leher, bahu dan punggung bagian atas sebesar 54%; bagian siku, lengan bawah dan tangan sebesar 64%; kaki sebesar 63%, lutut dan pinggul sebesar 63%; dan pada punggungg bagian bawah sebesar 43%. Sedangkan untuk skor lingkungan sebesar 33%.

Apabila Terdapat nilai yang berisiko cedera pada setiap bagian tubuh yang diamati dan dinilai maka perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang menyebabkan risiko cedera otot tersebut. Analisis faktor risiko cedera *musculoskeletal disorders* dapat dilihat pada pertanyaan PLIBEL *checklist* yang mendapatkan jawaban “ya” disetiap variabel tersebut kemudian menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya risiko cedera otot tersebut muncul disetiap aktivitas yang ada pada masing-masing stasiun kerja di UKM Batik Cap Supriyarso. Analisis faktor cedera otot ini dilakukan untuk mengentahui faktor-faktor apa saja yang dapat menyebabkan risiko cedera otot pada bagian tubuh yang disebutkan, serta akibat apa saja yang dapat ditimbulkan oleh faktor-faktor tersebut dan usulan perbaikan pada postur kerja dapat dilakukan.

3.2.2. QEC (Quick Exposure Check)

Hasil dari jawaban yang didapatkan dari kuesioner pengamat dan pekerja disetiap aktivitas, kumudian dilakukan perhitungan pada 4 variabel dari pekerja dari aktivitas yang diteliti. Sebagai contoh dilakukan pada lembar skor QEC aktivitas penyiapan alat cap dan lilin/malam seperti pada gambar 1 dibawah ini.

Exposure Score	Nama : Pak Mardi Tanggal : 20 Juli 2017	Stasiun Kerja : Pengecapan Kegiatan : Penyiapan alat cap dan lilin/malam

Punggung

Posisi Punggung (A) & Beban (H)

	A1	A2	A3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

6 Score 1

Posisi Punggung (A) Durasi (I)

	A1	A2	A3
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	10

10 Score 2

Durasi (I) & Beban (H)

	I1	I2	I3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

6 Score 3

Untuk pekerjaan statis gunakan scoring 4
Untuk pekerjaan manual handling gunakan scoring 5 dan 6

Posisi Statis (B) & Durasi (I)

	B1	B2
I1	2	4
I2	4	6
I3	6	8

6 Score 4

Frekuensi (B) & Beban (H)

	B3	B4	B5
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

2 Score 5

Frekuensi (B) & Durasi (I)

	B3	B4	B5
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	10
I4	8	10	12

6 Score 6

Total Skor Punggung = Total Skor 1 sampai 4 atau total skor 1 sampai 3 ditambah skor 5 dan 6

36

Bahu/Lengan

Tinggi (C) & Beban (H)

	C1	C2	C3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

2 Score 1

Tinggi (C) & Durasi (I)

	C1	C2	C3
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	10

6 Score 2

Durasi (I) & Beban (H)

	I1	I2	I3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

6 Score 3

Frekuensi (D) & Beban (H)

	D1	D2	D3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

4 Score 4

Frekuensi (D) & Durasi (I)

	D1	D2	D3
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	10

8 Score 5

Total Skor Bahu/Lengan = Total Skor 1 sampai 5

26

Pergelangan Tangan

Gerakan Berulang (F) & Kekuatan (J)

	F1	F2	F3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10

2 Score 1

Gerakan Berulang (F) & Durasi (I)

	F1	F2	F3
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	10

6 Score 2

Durasi (I) & Kekuatan (J)

	I1	I2	I3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10

6 Score 3

Posisi Pergelangan Tangan (E) & Kekuatan (J)

	E1	E2
J1	2	4
J2	4	6
J3	6	8

2 Score 4

Posisi Pergelangan Tangan (E) & Durasi (I)

	E1	E2
I1	2	4
I2	4	6
I3	6	8

6 Score 5

Total Skor Pergelangan Tangan = Total Skor 1 sampai 5

22

Leher

Posisi Leher (G) & Durasi (I)

	G1	G2	G3
I1	2	4	6
I2	4	6	8
I3	6	8	10

6 Score 1

Kekuatan Visual (K) & Durasi (I)

	K1	K2
I1	2	4
I2	4	6
I3	6	8

6 Score 2

Total Skor Leher = Total Skor 1 dan 2

12

Mengemudi

L1	L2	L3
1	4	9

Total Mengemudi 1

Getaran

M1	M2	M3
1	4	9

Total Getaran 1

Kecepatan Bekerja

N1	N2	N3
1	4	9

Total Kecepatan 1

Stress

O1	O2	O3	O4
1	4	9	16

Total Stress 1

Gambar 1 Lembar Skor QEC Aktivitas Penyiapan Alat Cap dan Lilin/Malam

Semua aktivitas yang telah diteliti kemudian melakukan perhitungan pada lembar skor QEC seperti gambar 1. Berikut ini adalah hasil perhitungan nilai *Exposure Score* seperti tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Rekapitulasi Nilai *Exposure Score*

No	Stasiun Kerja	Aktivitas	Anggota Tubuh Yang Diamati				Mengemudi	Getaran	Kecepatan Bekerja	Stress	Nilai Exposure Score
			Punggung (statis)	Bahu/Lengan	Pergelangan Tangan	Leher					
1	Pengecapan	1.1. Penyiapan alat cap dan lilin/malam	36	26	22	12	1	1	1	1	100
		1.2. Penyiapan meja	24	16	28	16	1	1	4	1	91
		1.3. Penataan kain di meja	22	26	26	14	1	1	1	1	92
		1.4. Pengecekan lilin/malam	22	22	28	14	1	1	1	1	90
		1.5. Proses pengecapan	40	30	36	18	1	1	4	1	131
		1.6. Pelipatan kain setelah di cap	36	30	22	14	1	1	1	1	106
2	Pewarnaan dan Penguncian Warna	2.1. Peracikan warna	26	26	26	16	1	1	1	1	98
		2.2. Pengadukan warna	30	30	28	14	1	1	1	1	106
		2.3. Menuangkan racikan warna	28	22	32	12	1	1	1	1	98
		2.4. Peletakan kain	32	26	26	14	1	1	1	1	102
		2.5. Penataan kain sebelum pewarnaan dan penguncian	30	22	26	14	1	1	1	1	96
		2.6. Proses pewarnaan dan penguncian warna	22	22	30	14	1	1	1	1	92
3	Pelorotan	3.1. Menyiapkan air panas	32	26	32	16	1	1	4	1	113
		3.2. Pencelupan kain ke air dingin sebelum dilorot	36	30	28	16	1	1	4	1	117
		3.3. Proses pelotoran	38	34	30	16	1	1	4	1	125
		3.4. Mencuci kain pada air dingin setelah dilorot	40	30	34	14	1	1	1	1	122
4	Penjemuran	4.1. Pengangkatan kain yang akan dijemur	28	22	32	12	1	1	1	1	98
		4.2. Penataan kain pada tempat penjemuran	28	30	22	14	1	1	1	1	98
		4.3. Proses penjemuran	32	34	22	14	1	1	1	1	106
5	Penyimpanan Bahan Baku dan Jadi	5.1. Pengukuran kain putih	30	22	26	14	1	1	1	1	96
		5.2. Pemotongan kain putih	32	22	22	14	1	1	1	1	94
		5.3. Pelipatan kain batik yang sudah jadi	26	22	26	16	1	1	1	1	94

Setelah didapatkan nilai *Exposure Score* seperti tabel 4, kemudian dilakukan perhitungan nilai *Exposure Level*. Berikut ini merupakan perhitungan nilai *Exposure Level* dari setiap aktivitas untuk menentukan *Action Level* pada pekerja. Sebagai contoh dilakukan pada aktivitas penyiapan alat cap dan lilin/malam seperti tabel 6 dibawah ini.

Exposure Level (%) $= \frac{X}{X_{max}}$ x 100%

$= \frac{100}{176}$ x 100%

= 0,57 x 100% = 57%

Tabel 6 Rekapitulasi Nilai *Exposure Level*

No	Stasiun Kerja	Aktivitas	QEC Score (%)
1	Pengecapan	1.1. Penyiapan alat cap dan lilin/malam	57
		1.2. Penyiapan meja	56
		1.3. Penataan kain di meja	57
		1.4. Pengecekan lilin/malam	56
		1.5. Proses pengecapan	74*
		1.6. Pelipatan kain setelah di cap	60
2	Pewarnaan dan Penguncian Warna	2.1. Peracikan warna	60
		2.2. Pengadukan warna	65
		2.3. Menuangkan racikan warna	56
		2.4. Peletakan kain	58
		2.5. Penataan kain sebelum pewarnaan dan penguncian warna	59
		2.6. Proses pewarnaan dan penguncian warna	57
3	Pelorotan	3.1. Menyiapkan air panas	64
		3.2. Pencelupan kain ke air dingin sebelum dilorot	66
		3.3. Proses pelotoran	71*
		3.4. Mencuci kain pada air dingin setelah dilorot	69
4	Penjemuran	4.1. Pengangkatan kain yang akan dijemur	56
		4.2. Penataan kain pada tempat penjemuran	56
		4.3. Proses penjemuran	60
5	Penyimpanan Bahan Baku dan Jadi	5.1. Pengukuran kain putih	59
		5.2. Pemotongan kain putih	53
		5.3. Pelipatan kain batik yang sudah jadi	58

Hasil nilai *Exposure Level* pada tabel 5 digunakan untuk menentukan *Action Level* pada QEC. Berikut ini merupakan *Action Level* untuk postur kerja setiap aktivitas dari lima stasiun kerja seperti tabel 7 berikut ini.

Tabel 7 Rekapitulasi *Action Level* QEC

QEC Score (E)	Action Level	Jumlah Aktivitas
<40%	Aman	-
40-49%	Perlu penelitian lebih lanjut	-
50-69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan	20
≥70%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya*	2

Tabel 6 menunjukkan bahwa 2 aktivitas dari 22 aktivitas yang pada 5 stasiun kerja di UKM Batik Cap Supriyarso tersebut menyatakan pekerja sering mengalami keluhan dan terdapat gangguan pada postur kerja seperti postur kerja yang janggal atau risiko cedera pada otot pekerja. Berarti aktivitas ini memiliki risiko cedera otot sangat tinggi pada postur kerja

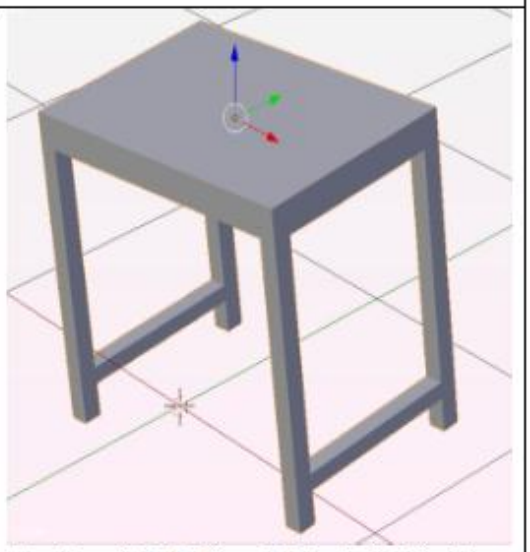
dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan perbaikan/perubahan pada postur kerja tersebut untuk mengurangi risiko cedera yang ditimbulkan dari *musculoskeletal disorders*.

3.3. Usulan Perbaikan

Terdapat tiga postur kerja pekerja pada ketiga aktivitas seperti pada tabel 4.15 yang perlu dilakukan perbaikan. Adapun postur kerja tersebut adalah sebagai berikut.

1. Aktivitas 1.5 yaitu aktivitas proses pengecapan pada metode QEC

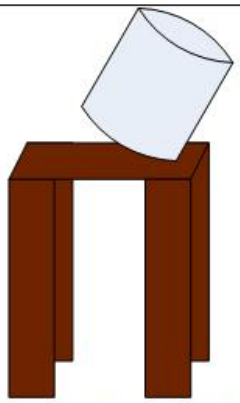
Tabel 8 Usulan Perbaikan Aktivitas Proses Pengecapan Pada Metode QEC

Aktual	Usulan
	
Gambar 2 Kondisi Awal Aktivitas Proses Pengecapan	Gambar 3 Perbaikan Meja Pada Aktivitas Proses Pengecapan

Gambar 2 merupakan kondisi awal dari meja pengecapan yang menyebabkan skor QEC tinggi pada bagian punggung dan leher saat pekerja melakukan aktvitas. Aktivitas proses pengecapan ini berada pada *Action Level* 4 yang berarti postur kerja pada aktivitas tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan perubahan secepatnya. Gambar 3 merupakan usulan perbaikan meja pengecapan sesuai dengan data antropometri orang Indonesia, dengan mempertimbangkan penekanan terhadap alat cap maka ukuran meja mendapat penambahan tinggi sekitar 15 cm. Setelah dilakukan perubahan diharapkan *Action Level* turun menjadi berada pada *level* 2 yaitu hanya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tanpa adanya perubahan.

2. Aktivitas 2.3 yaitu aktivitas menuangkan racikan warna pada metode PLIBEL *Checklist*

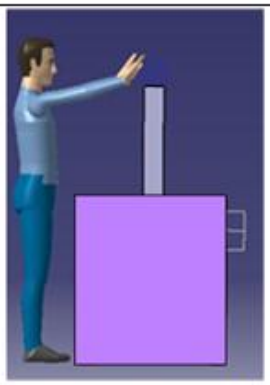
Tabel 9 Usulan Perbaikan Aktivitas Menuangkan Racikan Warna Pada Metode PLIBEL *Checklist*

Aktual	Usulan
Gambar 4 Kondisi Awal Aktivitas Menuangkan Racikan Warna	 Gambar 5 Alat Bantu Pada Aktivitas Menuangkan Racikan Warna

Gambar 4 merupakan kondisi awal dari aktivitas menuangkan racikan warna yang menyebabkan skor PLIBEL *Checklist* tinggi pada bagian siku, lengan bawah dan tangan saat pekerja melakukan aktvitas karena beban dari ember yang diangkat langsung dari lantai ke mesin *Waterglass*. Aktivitas menuangkan racikan warna menyatakan bahwa kondisi postur kerja pada aktivitas tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan perubahan secepatnya. Gambar 5 merupakan usulan alat bantu berupa bangku tinggi untuk menahan ember pasa saat pekerja menuangkan racikan warna ke dalam mesin *Waterglass*. Setelah dilakukan perubahan diharapkan dapat mengurangi cereda otot pada aktivitas tersebut dan pada penelitian selanjutnya hanya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tanpa adanya perubahan.

3. Aktivitas 3.3 yaitu aktivitas proses pelorotan pada metode QEC dan PLIBEL *Checklist*

Tabel 10 usulan Perbaikan Aktivitas Proses Pelotrotan Pada Metode QEC dan PLIBEL *Checklist*

Aktual	Usulan
Gambar 4.9 Kondisi Aktivitas Proses Pelotrotan	 Gambar 4.10 Perbaikan Alat Bantu Aktivitas Proses Pelotrotan

Gambar 9 merupakan kondisi awal dari proses pelorotan yang menyebabkan skor QEC tinggi pada bagian punggung dan leher, dan juga menyebabkan skor PLIBEL *Checklist* tinggi pada bagian siku, lengan bawah dan tangan sehingga mengakibatkan cedera otot. Aktivitas proses pelorotan tersebut menyatakan bahwa kondisi postur kerja perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan perbaikan secepatnya. Gambar 10 merupakan usulan perbaikan alat bantu penirisan kain setelah proses pelorotan sehingga pekerja tidak akan bekerja terlalu berat. Setelah dilakukan perubahan diharapkan *Action Level* turun menjadi berada pada *level* 2 yaitu hanya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tanpa adanya perubahan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan QEC pada *Exposure Level* menyatakan bahwa bagian punggung dan leher berada pada level *very high* yang berarti sangat berisiko mengalami cidera otot.
2. Pada nilai QEC *score* aktivitas yang mendapatkan nilai tertinggi adalah aktivitas proses pengecapan dan proses pelorotan yang berada pada *range* ≥70% berarti aktivitas tersebut berisiko tinggi terjadinya cidera otot sehingga perlu dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya.
3. Hasil presentase PLIBEL *checklist* nilai tertinggi terdapat pada aktivitas menuangkan racikan warna dan proses pelorotan sebesar 82% sehingga perlu dilakukan perbaikan. .
4. Nilai presentase terbesar dari faktor lingkungan terdapat pada aktivitas pengadukan warna dan aktivitas proses pewarnaan dan penguncian warna sebesar 44% yaitu pada faktor udara yang panas, bising dari suara mesin *Waterglass* saat menyala, getaran yang disebabkan oleh mesin *Waterglass* dan faktor kelelahan.
5. Hasil analisis usulan perbaikan postur kerja dengan merancang ulang stasiun kerja diharapkan dapat meminimalisir atau mengurangi risiko cerdera otot pada pekerja terutama pada bagian punggung, leher, siku, lengan bawah dan tangan.
6. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya MSDs berdasarkan metode QEC dan PLIBEL *Cheklist* adalah kondisi lingkungan kerja yang panas, posisi tubuh pekerja yang tidak ergonomis pada saat bekerja, gerakan-gerakan saat bekerja dengan postur yang janggal atau salah, beban kerja yang berat, dan pengulangan pekerjaan yang tinggi.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan, peneliti memiliki beberapa saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pekerja sebaiknya perlu memperhatikan postur tubuh selama melakukan pekerjaan untuk mencegah terjadinya *musculoskeletal disorders*. Apabila pekerja mengalami keluhan sebaiknya pekerja menjaga sikap postur kerja agar tidak terjadi risiko keluhan atau gangguan pada otot.
2. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut terkait postur kerja yang mengalami keluhan *musculoskeletal* dengan metode yang lebih akurat untuk melihat lebih lanjut bagaimana hubungan atau keterkaitaan antara kedua metode tersebut lebih akurat dalam pengolahan data, sehingga dapat mengontrol semua variabel yang ada.
3. Apabila terdapat gangguan *musculoskeletal* sebaiknya melakukan pencegahan pada postur kerja yang janggal sehingga hasil kuesioner yang didapat tidak bersifat subyektif.
4. Penelitian ini mengkaji tentang postur kerja dan masih banyak keterbatasan. Oleh karena itu, bagi peneliti berikutnya dapat menyempurnakannya.

DAFTAR PUSTAKA

Anis, M., Hidayat, M. & Sufa, M.F. 2014. PerbaikanAlat Bantu Pengecoran Untuk Mengurangi Resiko Cidera Akibat Kerja (Studi Kasus di Industri Pengecoran Logam "ABC" Klaten. *Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)*. (2003), pp.45–51.

Barley, N.R. & Aribowo, B. 2015. Perancangan Perbaikan Stasiun Kerja Pemasangan Granito Menggunakan Analisis Metode PLIBEL Checklist di PI. Louserindo Megah Permai. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015*, (November). pp.1–12.

Nofirza & Hermayu, S.A. 2016. Usulan Perbaikan Postur Dan Fasilitas Kerja Menggunakan Plibel Checklist Dan Quick Exposure Check (Qec) (Studi Kasus : Home Industry Pembuatan Tahu Kusnadi). *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*. Vol. 8(November), pp.379–387.

Octaviani, D. 2017. *Hubungan Postur Kerja Dan Faktor Lain Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorder's (MSDs) Pada Sopir Bus Antar Provinsi di Bandar Lampung*. Universitas Lampung.

Prihayati, Y. 2016. Kampoeng Batik Laweyan Solo. Available at: http://kampoengbatiklaweyan.org/ [Accessed January 7, 2017].

Wakhid, M. 2012. Analisis Postur Kerja Pada Aktivitas Pengangkutan Buah Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Rapit Entire Body Assessment (REBA). *Naskah Publikasi*.