

**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT* (WERA) DAN *NOVEL ERGONOMIC POSTURAL ASSESSMENT* (NERPA) PADA PEKERJA BATIK
(Studi Kasus: UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan)**



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

Oleh:

RISTA SETIYOWATI

D 600 130 021

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT* (WERA) DAN *NOVEL ERGONOMIC POSTURAL ASSESSMENT* (NERPA) PADA PEKERJA BATIK
(Studi Kasus: UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan)**

PUBLIKASI ILMIAH

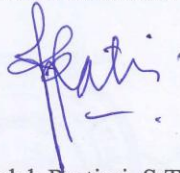
Oleh:

RISTA SETIYOWATI

D 600 130 021

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



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

NIK. 705

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT* (WERA) DAN *NOVEL ERGONOMIC POSTURAL ASSESSMENT* (NERPA) PADA PEKERJA BATIK
(Studi Kasus: UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan)

OLEH:

RISTA SETIYOWATI

D 600 130 021

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari: ~~Kabu~~ 13 September2017
Dan dinyatakan memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dr. Indah Pratiwi, S.T., M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ahmad Kholid Alghofari, S.T., M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....
.....
.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunariono, M.T., Ph.D.

NIK.682

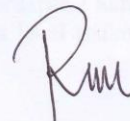
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam 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 terdapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Surakarta, 13 September 2017

Penulis



RISTA SETIYOWATI

D 600 130 021

Abstract

The research was conducted on bank-making workers in UKM Bank (Small Enterprise Bank) Surakarta in the process of making batik way with automatic way system and repetitive movements that can cause musculoskeletal complaints. Based on the purpose of this study is to analyze the RPE method and ergonomic risk factor in the workplace of batik. The study used NIOSH method to analyze the physical risk assessment in workplace including posture, repetition strength, vibration, noise, contact and duration of work. The NIOSH method is an ergonomic method used to analyze and assess posture in the workplace. The results of the assessment analysis using the NIOSH method showed that 19 work activities showed that 19 work activities carried out by the operator had medium risk level. Therefore, the result of the assessment analysis using the NIOSH method of 19 work activities showed that there are 2 work activities that are at risk level 1, 13 work activities that are at risk level 2, and there are 11 activities that are at risk level 3.

Keywords: batik, NIOSH, WERA

**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT* (WERA) DAN *NOVEL ERGONOMIC POSTURAL ASSESSMENT* (NERPA) PADA PEKERJA BATIK
(Studi Kasus: UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan)**

Abstrak

Penelitian ini dilakukan pada pekerja pembuatan batik cap di UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan Surakarta. Dalam proses pembuatan batik cap masih secara manual dengan postur kerja yang tidak alami serta gerakan dilakukan berulang sehingga dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Berdasarkan permasalahan tersebut tujuan penelitian ini adalah menganalisis postur kerja serta faktor risiko ergonomi pada pembuatan batik. Penelitian ini menggunakan metode WERA untuk menganalisis enam faktor risiko fisik di tempat kerja meliputi postur, pengulangan, kekuatan, getaran, kontak stres dan durasi kerja. Metode NERPA adalah sebuah metode ergonomi yang digunakan untuk menganalisis dan menilai postur kerja pada tubuh bagian atas. Hasil dari analisis penilaian menggunakan metode WERA menunjukkan bahwa 16 aktivitas kerja menunjukkan bahwa 16 aktivitas kerja yang dilakukan operator mempunyai tingkat risiko medium. Sedangkan, hasil dari analisis penilaian menggunakan metode NERPA terhadap 17 aktivitas kerja menunjukkan bahwa terdapat 2 aktivitas kerja yang berada pada level risiko 2. Terdapat 4 aktivitas yang berada pada level risiko 3. Terdapat 11 aktivitas yang berada pada level risiko 4.

Kata kunci: Batik, NERPA, WERA

Abstract

This research was conducted on batik-making workers in UKM Batik Oguud Kampoeng Batik Laweyan Surakarta. In the process of making batik cap still manually with unnatural work postures and repetitive movements that can cause musculoskeletal complaints. Based on these problems the purpose of this study is to analyze the work posture and ergonomic risk factors in the manufacture of batik. The study used WERA method to analyze six physical risk factors in the workplace including posture, repetition, strength, vibration, stress contact and duration of action. The NERPA method is an ergonomic method used to analyze and assess posture on the upper body. The results of the assessment analysis using the WERA method showed that 16 work activities showed that 16 work activities carried out by the operator had medium risk level. Meanwhile, the result of the assessment analysis using the NERPA method of 17 work activities showed that there are 2 work activities that are at risk level 2. There are 4 activities that are at risk level 3. There are 11 activities that are at risk level 4.

Keywords: Batik, NERPA, WERA

1. PENDAHULUAN

UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) menetapkan bahwa batik sebagai warisan budaya dunia asli Indonesia pada Oktober 2009 (Nurhidayat, 2013). Batik memiliki nilai seni yang tinggi, sehingga batik digunakan sebagai pakaian nasional yang memiliki ciri khas serta menunjukkan identitas bangsa Indonesia. Salah satu pusat pembuatan batik yang tidak kalah menghasilkan pengrajin batik terkenal di Surakarta yaitu Laweyan atau sering di juluki “Kampoeng Batik Laweyan”.

UKM Batik Oguud merupakan salah satu produsen batik yang memproduksi kain batik cap, sebagian besar dalam aktivitas pembuatan batik cap masih secara manual dan beberapa postur kerja yang dinilai masih berisiko karena pekerjaan yang dilakukan secara berulang sehingga dapat mengalami *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu keluhan sementara (*reversible*) dan keluhan menetap (*persistent*) (Tarwaka, 2004). Cidera otot merupakan salah satu risiko dari postur kerja yang salah. Terkadang pekerja tidak menyadari bahwa postur kerja yang sering dilakukannya bisa menyebabkan cedera yang serius dan menyebabkan kerugian dari karyawan maupun perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan studi untuk menganalisis faktor risiko ergonomi di tempat kerja serta penilaian postur pada proses pembuatan batik cap.

Penelitian ini menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) suatu alat survei yang dikembangkan untuk penyaringan tugas secara cepat untuk memaparkan faktor risiko fisik yang berhubungan dengan *Work-related Musculoskeletal Disorder* (WMSDs), penilaian WERA terdiri dari enam faktor risiko fisik termasuk postur, pengulangan, kekuatan, getaran, kontak stres, dan durasi kerja serta melibatkan lima bagian tubuh utama yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, dan kaki (Rahman, 2011). Metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) adalah sebuah metode ergonomi yang digunakan untuk menganalisis dan menilai postur kerja pada tubuh bagian atas. Metode NERPA memodifikasi beberapa penilaian bagian tubuh yang diamati dari metode RULA. Maka dari itu, metode ini mampu mendeteksi postur dengan risiko ergonomi dan lebih sensitif terhadap deteksi perbaikan ergonomi dibandingkan dengan metode RULA (Albreto, 2013).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di UKM Batik Oguud yang berada di Kampoeng Batik Laweyang, Kecamatan Laweyan, Surakarta. Pada penelitian ini terdapat 2 sumber data yang digunakan yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan

penelitian secara langsung berupa video atau gambar postur kerja, pengulangan, dan durasi. Sedangkan data sekunder yang didapatkan berdasarkan referensi dari jurnal, skripsi ataupun buku yang sebagai penunjang dalam penelitian.

Pada pengumpulan data penelitian ini yaitu data metode WERA terdiri dari enam faktor risiko fisik termasuk postur, pengulangan, kekuatan, getaran, kontak stres dan durasi kerja serta melibatkan lima bagian tubuh utama yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, dan kaki. Data metode NERPA meliputi postur (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung dan kaki), aktivitas otot, dan berat beban. Pengolahan data pada penelitian ini sebagai berikut:

a. Pengolahan data dengan metode WERA

Tahap 1: Menentukan 9 faktor risiko fisik

Tahap 2: Penentuan skoring sistem pada masing-masing sembilan faktor risiko fisik dialokasikan pada tabel sistem penilaian WERA dengan menandai angka pada titik persimpangan kolom dan baris.

Tahap 3: Setelah skor pada tiap bagian penilaian faktor risiko sudah terisi, kemudian menghitung total skor akhir dengan cara menjumlahkan skor tiap penilaian faktor risiko.

Tahap 4: Penentuan kategori *action level* berdasarkan total skor akhir akan menunjukkan apakah tingkat risiko *low*, *medium*, atau *high*.

b. Pengolahan data dengan metode NERPA

Tahap 1: Menentukan range postur kerja yang terbagi menjadi dua bagian yaitu grup A dan grup B.

Tahap 2: Menentukan berat beban dan penggunaan otot dalam aktivitas kerja.

Tahap 3: Pengelolaan metode NERPA dengan mengelompokkan skor bagian tubuh, berat beban dan penggunaan otot dalam aktivitas kerja, dengan cara menentukan skor untuk masing-masing bagian grup A dan B. Kemudian skor tersebut dimasukkan dalam tabel A untuk memperoleh skor A dan tabel B untuk memperoleh skor B. Kemudian, skor A dan B di alokasikan di tabel C untuk memperoleh skor akhir.

Tahap 4: Penentuan kategori *action level* berdasarkan hasil skor dari tabel C tersebut diklasifikasikan ke dalam tabel kategori level risiko.

Setelah data WERA, dan NERPA diolah kemudian dianalisis sesuai dengan bagian-bagiannya untuk memberikan solusi bagi pekerja yang diteliti. Setelah dilakukannya analisis

data, maka dapat ditarik kesimpulan dalam penelitian ini serta saran dari peneliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Metode WERA

Berdasarkan dari hasil pengolahan data menggunakan metode WERA diketahui bahwa ada 16 aktivitas dari 8 stasiun kerja tetapi terdapat 2 aktivitas yang tidak dapat diolah dengan metode WERA yaitu aktivitas penarikan kain antar bambu pada stasiun kerja penjemuran setelah pencucian dan pelipatan kain pada stasiun kerja penyimpanan. Saat melakukan aktivitas penarikan kain antar bambu pekerja tidak menggunakan sarung tangan/pegangan alat karena kain sudah melalui proses pencucian sehingga tidak sesuai dengan variabel kontak stres pada metode WERA. Sedangkan, pada aktivitas pelipatan kain pekerja tidak menggunakan sarung tangan dan kain dalam keadaan bersih sehingga tidak sesuai dengan variabel kontak stres pada metode WERA. Berdasarkan hasil dari 16 aktivitas di 8 stasiun kerja menunjukkan bahwa tingkat risiko yang didapat yaitu medium. Berikut analisis penilaian metode WERA:

Tabel 1 Hasil Penilaian Metode WERA di Tingkat Risiko Medium

No Stasiun Kerja	Stasiun Kerja	Aktivitas	Skor Akhir	Tingkat risiko
1	Peracikan Warna	1. Penimbangan obat warna	30	Medium
		2. Pencampuran obat warna + air	35	Medium
2	Pewarnaan	1. Smoks	44	Medium
		2. Penutupan	42	Medium
3	Penguncian Warna	1. Pemberian water glass	33	Medium
		2. Pengeluaran kain	32	Medium
4	Pengecapan	1. Pemotongan lilin	36	Medium
		2. Pengecapan	38	Medium
5	Pemutihan	1. Perendaman kain di air kaporit	37	Medium
		2. Pencelupan kain ke air sir	38	Medium
		3. Pemeriksaan dan pembersihan kain ke air	34	Medium
6	6.a Pencucian Biasa	1. Mewiru kain	35	Medium
	6. b Pencucian Setelah Nglorod	1. Penggosokan kain yang terdapat lilin	37	Medium
7	Penglorodan	1. Pencelupan kain dengan diangkat-angkat	29	Medium
8	8.a Penjemuran Setelah Pewarnaan	1. Penaburan Soda as	35	Medium
	8.b Penjemuran Setelah Pencucian	2. Penjemuran dengan kain digantung	28	Medium
9	Penyimpanan Kain	1. Pelipatan kain	-	-

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas yang dikerjakan operator perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan perubahan.

3.2 Analisis Metode NERPA

Berdasarkan dari hasil pengolahan data menggunakan metode NERPA diketahui bahwa ada 17 aktivitas dari 9 stasiun kerja tetapi terdapat 1 aktivitas yang tidak dapat diolah dengan metode NERPA yaitu aktivitas pemberian *waterglass* di stasiun kerja *penguncian* warna. Aktivitas tersebut dilakukan berulang < 4 kali per menit atau lebih sehingga tidak sesuai dengan variabel aktivitas otot pada metode NERPA. Berdasarkan hasil dari 17

aktivitas di 9 stasiun kerja menunjukkan bahwa terdapat 3 aktivitas kerja yang berada pada level risiko 2 dapat dilihat pada tabel 2 Terdapat 5 aktivitas yang berada pada level risiko 3 dapat dilihat pada tabel 3. Terdapat 12 aktivitas yang berada pada level risiko dapat dilihat pada tabel 4. Berikut analisis penilaian metode NERPA berdasarkan level risiko:

Tabel 2 Hasil Pengolahan Data Metode NERPA di Level Risiko 2

No Stasiun Kerja	Stasiun Kerja	Aktivitas	Skor Akhir
1	Peracikan warna	1. Penakaran obat warna	3
		2. Pencampuran obat warna + air	3

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut karena memiliki skor akhir 3 yang berada pada level risiko 2.

Tabel 3 Hasil Pengolahan Data Metode NERPA di Level Risiko 3

No Stasiun Kerja	Stasiun Kerja	Aktivitas	Skor Akhir
1	Penguncian Warna	2. Pengeluaran kain	5
4	Pengecapan	1. Pemotongan lilin	5
7	Penglorodan	1. Pencelupan kain dengan diangkat-angkat	5
8	8.a Penjemuran Setelah Pewarnaan	2. Penjemuran dengan kain digantung	5

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut dan tindakan dalam waktu dekat karena memiliki skor akhir 5 yang berada pada level risiko 3.

Tabel 4 Hasil Pengolahan Data Metode NERPA di Level Risiko 4

No Stasiun Kerja	Stasiun Kerja	Aktivitas	Skor Akhir
2	Pewarnaan	1. Smoks	7
		2. Penutupan	7
4	Pengecapan	2. Pengecapan	7
5	Pemutihan	1. Perendaman kain di air kaporit	7
		2. Pencelupan kain ke air sir	7
		3. Pemeriksaan dan pembersihan kain ke air	7
6	6.a Pencucian Biasa	1. Mewiru kain	7
	6. b Pencucian Setelah Nglorod	1. Penggosokan kain yang terdapat lilin	7
8	8.a Penjemuran Setelah Pewarnaan	1. Penaburan Soda as	7
	8.b Penjemuran Setelah Pencucian	1. Penarikan kain antar bambu	7
9	Penyimpanan Kain	2. Pelipatan kain	7

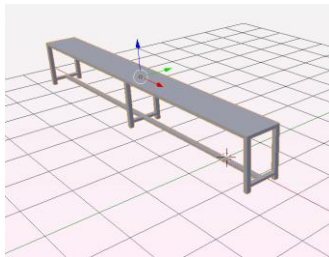
Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut dilakukan tindakan sekarang juga karena memiliki skor akhir 7 yang berada pada level risiko 4.

3.3 Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan yang dilakukan berdasarkan *action* level yang paling tinggi, kemudian dianalisis penyebabnya pada variabel dari masing-masing metode. Berdasarkan analisis dari pengolahan data NERPA terdapat 11 aktivitas yang dilakukan rekomendasi. Berikut penjabaran dari masing-masing aktivitas tersebut:

3.3.1 Aktivitas *Smoks*

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas *smoks* berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas *smoks* yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas *smoks* adalah kain terlalu lebar sehingga jangkauan lengan atas mengalami fleksi sebesar $81,9^\circ$ dan punggung pada saat melakukan *smoks* terlalu membungkuk membentuk sudut fleksi sebesar $71,6^\circ$. Awalnya aktivitas *smoks* menggunakan alas seperti *benner* dengan ukuran panjang 700 cm dan lebar 104 cm. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya membuat perancangan meja dengan ukuran 700x73x104 cm. berdasarkan antropometri orang Indonesia untuk rentang tangan ke depan 73 cm dan untuk tinggi siku sebesar 104 cm. sedangkan untuk panjang meja sesuai dengan tempat alas yang digunakan saat aktivitas tersebut. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 2 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut.

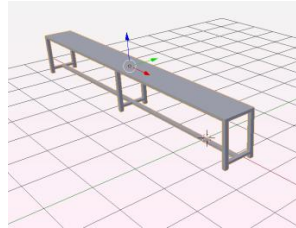


Gambar 1 Rekomendasi Perancangan Meja *Penutupan/Smoks*

3.3.2 Aktivitas *Penutupan*

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas *penutupan* berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas *penutupan* yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas *penutupan*, kain terlalu lebar sehingga jangkauan lengan atas mengalami fleksi sebesar $84,7^\circ$ dan punggung pada saat melakukan *penutupan* terlalu membungkuk membentuk sudut fleksi sebesar $60,7^\circ$. Awalnya aktivitas *penutupan* menggunakan alas seperti *benner* dengan ukuran panjang 700 cm dan lebar 104 cm. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya membuat perancangan meja dengan ukuran 700x73x104 cm.

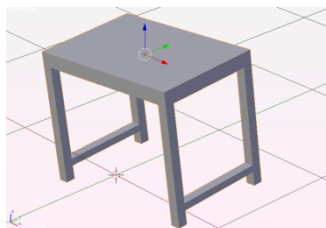
berdasarkan antropometri orang Indonesia untuk rentang tangan ke depan 73 cm dan untuk tinggi siku sebesar 104 cm. sedangkan untuk panjang meja sesuai dengan tempat alas yang digunakan saat aktivitas tersebut. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 2 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut.



Gambar 2 Rekomendasi Perancangan Meja *Penutupan/Smoks*

3.3.3 Aktivitas Pengecapan

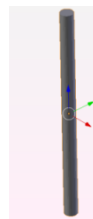
Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas pengecapan berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pengecapan yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas pengecapan meja yang digunakan berukuran 120x80x80 cm, posisi lengan atas menjangkau ke depan saat meletakkan cap ke kain sehingga mengalami fleksi sebesar $37,5^\circ$. Posisi leher membentuk sudut fleksi $38,4^\circ$ dan berputar saat pengambilan malam. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya tinggi meja perlu perubahan, berdasarkan data antropometri orang Indonesia diketahui bahwa tinggi siku berdiri adalah 104 cm, dengan mempertimbangkan penekanan pada alat cap maka peneliti memberikan *allowance* sebesar 5 cm, sehingga ukuran meja 120x80x99 cm dan tempat malam di samping meja agar posisi tidak memutar. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 2 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut.



Gambar 3 Perbaikan Tinggi Meja

3.3.4 Aktivitas Perendaman Kain di Kaporit

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas perendaman kain di kaporit berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas perendaman kain di kaporit yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas perendaman kain di kaporit posisi punggung terlalu membungkuk membentuk sudut fleksi sebesar $28,3^\circ$ karena bak perendaman terlalu rendah dengan ukuran $80 \times 128 \times 40$ cm, posisi lengan atas ikut tertarik membentuk sudut fleksi sebesar $55,5^\circ$ saat perendaman kain dan leher menunduk dengan sudut sebesar $48,8^\circ$. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya saat melakukan aktivitas tersebut menggunakan tongkat dengan ukuran panjang 80 cm dan diameter 48 mm sesuai berdasarkan data antropometri orang Indonesia diketahui bahwa diameter gegaman sebesar 48 mm. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 2 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut.

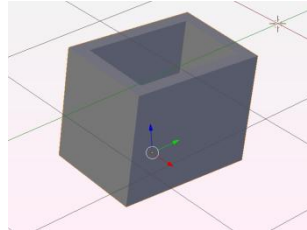


Gambar 4 Perbaikan Alat bantu Tongkat

3.3.5 Aktivitas Pencelupan Kain Ke Air Sir

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas pencelupan kain ke air sir berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pencelupan kain ke air sir yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas pencelupan kain ke air sir posisi punggung terlalu membungkuk membentuk sudut fleksi sebesar $62,3^\circ$ karena bak perendaman terlalu rendah dengan ukuran $90 \times 128 \times 40$ cm sehingga posisi lengan atas mengalami fleksi sebesar $59,4^\circ$ serta kaki yang tidak seimbang. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya bak dibuat lebih tinggi (ukuran tinggi 104 cm dan tebal 12 cm), berdasarkan data

antropometri orang Indonesia diketahui bahwa tinggi siku berdiri adalah 104 cm, sehingga posisi tubuh berdiri dengan kaki seimbang, serta posisi punggung tidak terlalu membungkuk dan lengan tidak terlalu ke depan saat meraih kain. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 3 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut dan tindakan dalam waktu dekat.



Gambar 5 Perbaikan Tinggi Bak

3.3.6 Aktivitas Pemeriksaan Dan Pembersihan Kain Ke Air

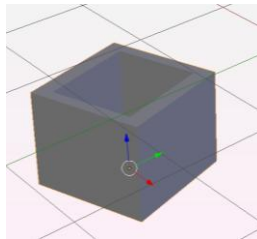
Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas pemeriksaan dan pembersihan kain ke air berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pemeriksaan dan pembersihan kain ke air yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas pemeriksaan dan pembersihan kain ke air posisi lengan atas terlalu kedepan dengan sudut sebesar $20,6^\circ$ dan pergelangan tangan menekuk ke atas/bawah dengan sudut sebesar $19,4^\circ$ serta menekuk dari garis tengah tubuh karena tangan terlalu melebar ke samping karena terhalangi kaki dalam kondisi jongkok. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya dilakukan dalam posisi berdiri disamping bak sehingga tangan tidak melebar ke luar sisi. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 3 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut dan tindakan dalam waktu dekat.



Gambar 6 Perbaikan Pada Aktivitas Pemeriksaan dan Pembersihan Kain ke Air

3.3.7 Aktivitas Mewiru

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas mewiru berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mewiru yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas mewiru posisi punggung terlalu membungkuk membentuk sudut fleksi sebesar $65,1^\circ$ karena bak terlalu rendah dengan ukuran $128 \times 128 \times 40$ cm dan dilakukan dalam keadaan jongkok ditepi bak. Posisi lengan atas mengalami fleksi sebesar $47,8^\circ$. Posisi pergelangan tangan menekuk ke atas/bawah dengan sudut $18,6^\circ$ serta menekuk dari garis tengah tubuh saat memindahkan kain ke samping. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya bak dibuat lebih tinggi (ukuran tinggi 104 cm dan tebal 12 cm), berdasarkan data antropometri orang Indonesia diketahui bahwa tinggi siku berdiri adalah 104 cm. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 3 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut dan tindakan dalam waktu dekat.



Gambar 7 Perbaikan Tinggi Bak

3.3.8 Aktivitas Penggosokan Kain Yang Terdapat Lilin

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas penggosokan kain yang terdapat lilin berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas penggosokan kain yang terdapat lilin yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas penggosokan kain yang terdapat lilin posisi punggung terlalu membungkuk dengan sudut sebesar $64,9^\circ$ karena kain berada di bawah sehingga posisi lengan atas ikut tertarik membentuk sudut sebesar $68,5^\circ$. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya diberikan alat bantu

berupa sikat. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 2 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut.



Gambar 8 Perbaikan Alat Bantu Sikat

3.3.9 Aktivitas Penaburan Soda As

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas penaburan soda as berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas penaburan soda as yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas penaburan soda as posisi punggung terlalu membungkuk membentuk sudut fleksi sebesar $77,2^\circ$ sehingga lengan atas ikut tertarik ke depan dengan sudut sebesar $72,1^\circ$ dan posisi leher membentuk sudut fleksi sebesar $23,5^\circ$ dengan menekuk dari garis tengah. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya saat penaburan soda punggung pada posisi tegak sehingga leher dan lengan atas tidak terlalu ke depan. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 2 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut.



Gambar 9 Perbaikan Pada Aktivitas Penaburan Soda As

3.3.10 Aktivitas Peletakan dan Penarikan Kain Antar Bambu

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas peletakan dan penarikan kain antar bambu berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas peletakan dan penarikan kain antar bambu yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan aktivitas peletakan

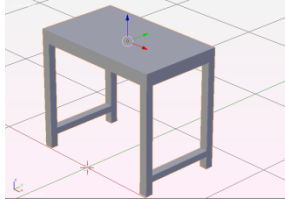
dan penarikan kain antar bambu posisi lengan atas mengalami fleksi sebesar 212° . Posisi pergelangan tangan menekuk ke bawah dengan sudut sebesar $30,8^\circ$ dan menekuk dari garis tengah tubuh. Posisi leher menunduk membentuk sudut sebesar $37,9^\circ$ karena tempat penjemuran terlalu tinggi (ukuran panjang 750 cm, lebar 580 cm, dan tinggi 190 cm). Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya tempat penjemuran di buat lebih pendek dengan ukuran 163 cm, berdasarkan antropometri orang Indonesia bahwa tinggi tubuh adalah 168 cm dengan mempertimbangkan kain dalam kondisi basah sehingga peneliti memberikan *allowance* sebesar 5 cm. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 3 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut dan tindakan dalam waktu dekat.



Gambar 10 Perbaikan Tempat Penjemuran

3.3.11 Aktivitas Pelipatan Kain

Hasil perhitungan penilaian metode NERPA pada aktivitas pelipatan kain berada pada level risiko 4 dengan skor akhir 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pelipatan kain yang dilakukan oleh pekerja ini memiliki bahaya ergonomi yang tinggi. Variabel yang menyebabkan skor yang tinggi yaitu pekerja saat melakukan pelipatan kain posisi punggung terlalu membungkuk membentuk sudut fleksi sebesar 72° sehingga lengan atas ikut tertarik ke depan dengan sudut sebesar $103,3^\circ$. Berdasarkan variabel tersebut untuk menurunkan skor tingkat risiko ergonomi seharusnya membuat meja dengan ukuran panjang 120 cm, lebar 73 cm, dan tinggi 104 cm sesuai dengan antropometri orang Indonesia panjang rentang tangan ke samping 120 cm, panjang rentang tangan ke depan 73 cm, dan tinggi siku berdiri 104. Setelah perbaikan *action level* turun menjadi ditingkat risiko 2 sehingga aktivitas yang dilakukan operator perlu penelitian lebih lanjut.



Gambar 11 Perbaikan Rekomendasi Meja Pelipatan

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pada proses pembuatan batik cap di UKM Oguud ada 9 stasiun kerja yang memiliki 18 aktivitas yang terdiri dari 18 postur. Hasil dari penilaian metode WERA terdapat 16 aktivitas dari 8 stasiun kerja, sedangkan pada penilaian metode NERPA terdapat 17 aktivitas dari 9 stasiun kerja.
- b. Hasil dari penilaian menggunakan metode WERA terhadap 16 aktivitas kerja menunjukkan bahwa 16 aktivitas kerja yang dilakukan operator mempunyai tingkat risiko medium sehingga perlu penyelidikan lebih lanjut dan diperlukan perubahan.
- c. Hasil dari penilaian menggunakan metode NERPA terhadap 17 aktivitas kerja menunjukkan bahwa terdapat 3 aktivitas kerja yang berada pada level risiko 2. Terdapat 6 aktivitas yang berada pada level risiko 3. Terdapat 11 aktivitas yang berada pada level risiko 4. Pada level risiko 4 menunjukkan bahwa aktivitas tersebut perlunya penelitian lebih lanjut dan dilakukan tindakan sekarang juga.
- d. Rekomendasi yang dilakukan untuk mengurangi risiko MSDs dan mengurangi skor NERPA adalah perbaikan postur kerja, *redesain* tempat kerja, memberikan alat bantu berupa sikat, tongkat, meja.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka peneliti memiliki beberapa saran yaitu sebagai berikut:

- a. Perlunya penelitian mengenai lingkungan kerja.
- b. Sebaiknya pekerja dalam melakukan aktivitas kerja dengan memperhatikan sikap dan posisi tubuh dalam bekerja sehingga meminimalisir keluhan yang timbul akibat aktivitas kerja yang dilakukan.

- c. Perlunya menggunakan alat pengaman diri seperti masker dan sarung tangan pada pekerja batik sebaiknya menjadi kewajiban karena bersentuhan langsung dengan bahan-bahan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurhidayat, Syarif. 2013. *Praktek Perlindungan Karya Cipta Motif Batik Kebumen Sebagai Kekayaan Intelektual Tradisional*. Semarang: Pandecta. Vol.8, No.1.
- Rahman, M.N.A., M.R.A. Rani, and M.J. Rohani. 2011. *WERA: An Observational Tool Develop to Assess The Physical Risk Factor Associated with WRMDs*. *Journal of Human Ergology*. 40: 19-36.
- Sanchez, L., Alberto., M. Garcia, R. Domingo, M.A. Sebastian. 2013. *Novel Ergonomic Postural Assessment Method (NERPA) Using Product-Process Computer Aided Engineering for Ergonomic Workplace Design*. Spain: Plos One Vol. 8, No. 8.
- Tarwaka., Bakri. Solichul HA., dan Sudiajeng, Lilik. 2004. *Kesehatan Keselamatan Kerjadan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.