



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENILAIAN RISIKO ERGONOMI TERHADAP  
MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)  
MENGUNAKAN METODE RAPID ENTIRE BODY  
ASSESSMENT (REBA) PADA PENGRAJIN BATIK TULIS DI  
KAMPUNG BATIK JETIS SIDOARJO JAWA TIMUR TAHUN  
2011**

**SKRIPSI**

**RIZKA INDRI WULANDARI  
0806458542**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
DEPOK  
JANUARI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENILAIAN RISIKO ERGONOMI TERHADAP  
MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)  
MENGUNAKAN METODE RAPID ENTIRE BODY  
ASSESSMENT (REBA) PADA PENGRAJIN BATIK TULIS DI  
KAMPUNG BATIK JETIS SIDOARJO JAWA TIMUR TAHUN  
2011**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat**

**RIZKA INDRI WULANDARI  
0806458542**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
DEPOK  
JANUARI 2012**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama** : Rizka Indri Wulandari

**NPM** : 0806458542

**Tanda Tangan** :  .....

**Tanggal** : 4 Januari 2012

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rizka Indri Wulandari  
NPM : 0806458542  
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Judul Skripsi : Penilaian Risiko Ergonomi Terhadap Musculoskeletal Disorders (MSDs) Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) Pada Pengrajin Batik Tulis Di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur Tahun 2011

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM) pada Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Zulkifli Djunaidi, MD, MECH, M.App.Sc (.....)

Penguji : Dadan Erwandi S.Psi.,M.Si (.....)

Penguji : Yuni Kusminanti SKM, M.Si (.....)

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 4 Januari 2012

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rizka Indri Wulandari

NPM : 0806458542

Mahasiswa Program : S1 Reguler Kesehatan Masyarakat

Tahun Akademik : 2011/2012

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“Penilaian Risiko Ergonomi Terhadap Musculoskeletal Disorders (MSDs) Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) Pada Pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur Tahun 2011”

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 12 Januari 2012



(Rizka Indri Wulandari)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT karena dengan rahmat dan ridho-Nya lah maka Skripsi atau Tugas Akhir (TA) untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM) dapat penulis selesaikan. Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari uluran tangan pihak-pihak yang telah memberikan banyak bantuan dari segi materi, dukungan sosial, dan juga do'a yang mungkin tidak akan bisa dibalas oleh Penulis. Secara khusus penulis sampaikan terima kasi kepada:

1. Allah SWT atas segala karunia dan rahmad-Nya yang telah mengizinkan penulis menyelesaikan Skripsi ini.
2. *My beloved family*, Ayah dan Ibu, serta adik-adiku Dimas dan Ragil yang telah memberikan semangat dan dorongan kepada Penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak dr. Zulkifli Djunaidi M.App.Sc selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan segala bentuk arahan dan bimbingan kepada Penulis.
4. Bapak Dadan Erwandi, S.Psi.,M.Si dan Mbak Yuni Kusminanti SKM, M.Si selaku tim penguji yang telah banyak membantu dan memberi masukan dalam memperbaiki tugas akhir ini.
5. Ibu Azizah dan seluruh pengrajin batik yang ada di Kampung Batik Jetis Sidoarjo yang telah menerima dengan sangat baik saat pelaksanaan penelitian ini juga untuk semua informasi yang telah diberikan kepada Penulis.
6. Gengjong (Amira, Putri, Maya, Olive, Adel, Rani, Uwi, Muti, dan Sylvi) sebagai Sahabat Seperjuangan Penulis yang telah banyak membantu memberikan semangat, dukungan dan saran kepada Penulis.
7. Full House Family (Bety, Nina, Eva, Umi, Okta, Novita, Yuli dan Mbak Luby) selaku Sahabat serumah Penulis yang telah memberikan banyak dorongan dan semangat kepada Penulis.
8. Seluruh Teman-teman K3 angkatan 2008, terima kasih atas semua dukungan yang telah diberikan.

9. Seluruh Teman-teman FKM angkatan 2008.
10. Seluruh Pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini yang tidak bisa Penulis sebutkan satu persatu.

Dalam pembuatan Skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan dan kesalahan serta ketidaksempurnaan. Semoga laporan ini dapat memberi manfaat terhadap siapa saja yang membacanya.

Depok, Januari 2012

Rizka Indri Wulandari  
0806458542



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizka Indri Wulandari  
NPM : 0806458542  
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Penilaian Risiko Ergonomi Terhadap Musculoskeletal Disorders (MSDs) Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) Pada Pengrajin Batik Tulis Di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur Tahun 2011”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Depok

Pada tanggal : 4 Januari 2012

Yang menyatakan



( Rizka Indri Wulandari )

## ABSTRAK

Nama : Rizka Indri Wulandari  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Judul : Penilaian Risiko Ergonomi Terhadap Musculoskeletal Disorders (MSDs) Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) Pada Pengrajin Batik Tulis Di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur Tahun 2011

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan pada pengrajin Batik Tulis yang ada di Kampung Batik Jetis Sidoarjo untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi serta gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pengrajin. Desain penelitian ini merupakan desain penelitian *Cross Sectional* yang bersifat Deskriptif Analitik. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi dan memberikan kuesioner pada pengrajin. Hasilnya, pada proses pemberian obat pada kain Mori, *Nyanting/Mbatik* dan *Nyolet* memiliki tingkat risiko ergonomi tinggi (8-10) dan pada proses Pewarnaan, *Ngelorod* dan penjemuran memiliki tingkat risiko ergonomi menengah (4-7). Keluhan Musculoskeletal Disorders yang paling sering dikeluhkan oleh pengrajin adalah keluhan pada bagian bahu kanan sebanyak 78.23% dan pada bahu kiri sebanyak 73.91%.

Kata kunci:  
Ergonomi, Musculoskeletal Disorders (MSDs), Pengrajin Batik

## ABSTRACT

*Name : Rizka Indri Wulandari  
Study Program: Public Health  
Title : The Ergonomic Risk Evaluation of Musculoskeletal Disorders (MSDs) Using Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method to Batik Tulis Craftsman in Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur 2011.*

*This research is conducted on the Batik craftsman in Kampung Batik Sidoarjo Jetis. The purpose of this research is to determine the level of ergonomic risk and overview of complaints Musculoskeletal Disorders (MSDs) in the craftsman. The design of this study is a Cross Sectional Descriptive Analytical research design. The research was done by making observations and giving questionnaires to craftsman. The result shows that the process of drug Giving on fabric Mori, Nyanting/Mbatik and Nyolet has a high level of ergonomic risk (8-10) and the process of staining, Ngelorod, and drying has intermediate level of ergonomic risk (4-7). The most frequent Musculoskeletal Disorders complained by the craftsman on the right shoulder is about 78.23% and on the left shoulder is about 73.91%.*

*Key word:  
Ergonomic, Muculoskeletal Disorders (MSDs), Batik Craftman*

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.4.1 Tujuan Umum .....	5
1.4.2 Tujuan Khusus .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Ruang Lingkup.....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Ergonomi .....	7
2.1.1 Definisi Ergonomi.....	7
2.1.2 Tujuan Ergonomi .....	8
2.1.3 Klasifikasi Ergonomi.....	8
2.1.3.1 Ergonomi Fisik.....	8
2.1.3.2 Ergonomi Kognitif .....	8
2.1.3.3 Ergonomi Organisasi.....	9
2.1.4 Faktor Risiko Ergonomi .....	9
2.2 Musculoskeletal Disorders .....	10
2.2.1 Gangguan Tendon .....	10
2.2.1.1 Tendinitis .....	10
2.2.1.2 Tenosynovitis.....	11
2.2.1.3 Stesoning Tenosivotis.....	11
2.2.1.4 De Quervain's Tenosynovitis .....	12
2.2.1.5 Tringger Finger .....	12
2.2.1.6 Kista Ganglionic .....	13
2.2.1.7 Golf Elbow.....	13
2.2.1.8 Tennis Elbow .....	13
2.2.1.9 Rotator Cuff Tendinitis.....	13
2.2.1.10 Bursitis.....	13
2.2.2 Gangguan Syaraf.....	14

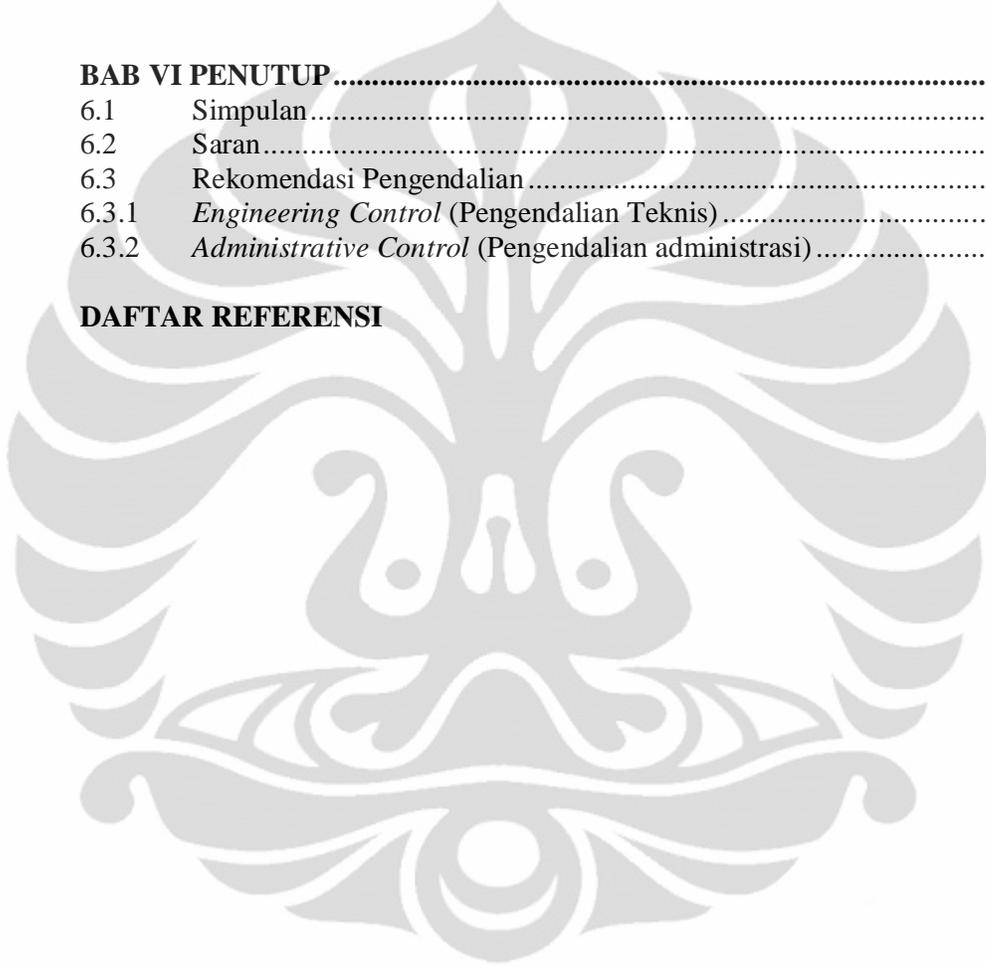
2.2.2.1	Carpal Tunnel Syndrome.....	14
2.2.2.2	Low Back Pain.....	14
2.2.2.3	Thoracic Outlet Syndrome.....	15
2.2.2.4	Syndrome Raynaud.....	15
2.3	Penilaian Risiko Ergonomi.....	16
2.3.1	Rapid Upper Limb Assessment (RULA).....	16
2.3.2	Rapid Entire Body Assessment (REBA).....	25
2.3.3	Ovako Working Posture Analysis Sistem (OWAS).....	33
2.3.4	Quick Exposure Checklist (QEC).....	34
2.4	Gambaran Keluhan Musculoskeletal Disorders (Nordic Body Map)....	43
2.5	Alasan Memilih REBA dan Nordic Body Map.....	45
2.6	Kerangka Teori.....	47
<b>BAB 3</b>	<b>KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL .....</b>	<b>48</b>
3.1	Kerangka Konsep.....	48
3.2	Definisi Operasional.....	49
<b>BAB 4</b>	<b>Metodologi Penelitian .....</b>	<b>57</b>
4.1	Jenis Penelitian.....	57
4.2	Lokasi dan Wktu Penelitian.....	57
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian.....	57
4.3.1	Populasi.....	57
4.3.2	Kriteria Besar Sampel.....	57
4.3.2.1	Kriteria Inklusi.....	57
4.3.2.2	Kriteria Eksklusi.....	58
4.3.3	Besar Sampel.....	58
4.4	Teknik Pengumpulan Data.....	58
4.4.1	Sumber Data.....	58
4.4.2	Instrumen Penelitian.....	58
4.4.3	Cara Pengumpulan Data.....	58
4.5	Manajemen Data.....	59
4.6	Analisis Univariat.....	59
<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>60</b>
5.1	Keterbatasan Penelitian.....	60
5.2	Gambaran Kondisi Lingkungan Kerja.....	60
5.3	Tahapan Proses Kerja.....	62
5.3.1	Pemberian Obat pada Kain Mori.....	62
5.3.2	<i>Nyanting/Mbatik</i> .....	62
5.3.3	<i>Nyolet</i> .....	62
5.3.4	Pewarnaan.....	63
5.3.5	<i>Ngelorod</i> .....	63
5.3.6	Penjemuran.....	63
5.4	Penilaian Postur Kerja.....	63
5.4.1	Penilaian pada Proses Pemberian Obat pada Kain Mori.....	64
5.4.2	Penilaian pada Proses <i>Nyanting/Mbatik</i> .....	70
5.4.3	Penilaian pada Proses <i>Nyolet</i> .....	76

5.4.4	Penilaian pada Proses Pewarnaan .....	83
5.4.5	Penilaian pada Proses <i>Ngelorod</i> .....	89
5.4.6	Penilaian pada Proses Penjemuran.....	95
5.5	Faktor-faktor yang Berkontribusi dalam Penilaian Postur Kerja.....	101
5.6	Gambaran Musculoskeletal Disorders.....	104
5.7	Keterkaitan Tingkat Risiko Ergonomi terhadap Musculoskeletal Disorders.....	108

**BAB VI PENUTUP..... 109**

6.1	Simpulan.....	109
6.2	Saran.....	110
6.3	Rekomendasi Pengendalian.....	111
6.3.1	<i>Engineering Control</i> (Pengendalian Teknis).....	111
6.3.2	<i>Administrative Control</i> (Pengendalian administrasi).....	115

**DAFTAR REFERENSI**



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Prevalensi kejadian Musculoskeletal Disorders di UK .....	2
Tabel 2.1 Tabel A RULA Worksheet .....	20
Tabel 2.2 Tabel C RULA Worksheet .....	21
Tabel 2.3 Table B RULA Worksheet .....	23
Tabel 2.4 Tabel C RULA Worksheet .....	24
Tabel 2.5 Table A REBA Worksheet .....	28
Tabel 2.6 Table C REBA Worksheet .....	29
Tabel 2.7 Tabel B REBA Worksheet .....	31
Tabel 2.8 Tabel C Score.....	32
Tabel 2.9 <i>Exposure Scores for Body Areas</i> .....	43
Tabel 2.10 <i>Exposure Scores for Other Factors</i> .....	43
Tabel 2.11 Perbandingan dari <i>tools</i> Ergonomi.....	45
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	49
Table 5.1 Tabel A untuk Proses memberi obat pada kain Mori.....	65
Tabel 5.2 Tabel B untuk Proses memberi obat pada kain Mori.....	67
Tabel 5.3 Tabel C Untuk Proses memberi obat pada kain Mori .....	68
Tabel 5.4 Tabel A untuk Proses <i>Nyanting</i> .....	71
Table 5.5 Tabel B untuk Proses <i>Nyanting</i> .....	73
Tabel 5.6 Tabel C untuk Proses <i>Nyanting</i> .....	74
Tabel 5.7 Tabel A untuk Proses <i>Nyolet</i> .....	78
Tabel 5.8 Tabel B untuk Proses <i>Nyolet</i> .....	80
Tabel 5.9 Tabel C untuk proses <i>Nyolet</i> .....	81
Tabel 5.10 Tabel A untuk Proses Pewarnaan.....	84
Tabel 5.11 Tabel B untuk Proses Pewarnaan.....	86
Tabel 5.12 Tabel C untuk proses Pewarnaan .....	87
Tabel 5.13 Tabel A untuk Proses <i>Ngelorod</i> .....	90
Tabel 5.14 Tabel B untuk Proses <i>Ngelorod</i> .....	92
Tabel 5.15 Tabel C untuk proses <i>Ngelorod</i> .....	93
Tabel 5.16 Tabel A untuk Proses Penjemuran .....	96
Tabel 5.17 Tabel B untuk Proses Penjemuran .....	98
Tabel 5.18 Tabel C untuk proses Penjemuran.....	99
Tabel 5.19 Faktor-faktor yang Berkontribusi dalam Penilaian Risiko Ergonomi Pada Pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo.....	101
Tabel 5.20 Gambaran Musculoskeletal Disorders pada Pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo.....	104

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 RULA Worksheet.....	16
Gambar 2.2 Step 1: <i>Locate Upper Arm Position</i> .....	17
Gambar 2.3 Step 2: <i>Locate Lower Arm Position</i> .....	18
Gambar 2.4 Step 3: <i>Locate Wrist Position</i> .....	19
Gambar 2.5 Step 9: <i>Locate Neck Position</i> .....	22
Gambar 2.6 Step 10: <i>Locate Trunk Position</i> .....	22
Gambar 2.7 REBA Worksheet .....	25
Gambar 2.8 Step 1: <i>Locate Neck Position</i> .....	26
Gambar 2.9 Step 2: <i>Locate Trunk Position</i> .....	27
Gambar 2.10 Step 3: <i>Legs</i> .....	27
Gambar 2.11 Step 7: <i>Locate Upper Arm Position</i> .....	30
Gambar 2.12 Step 8: <i>Locate Lower Arm Position</i> .....	30
Gambar 2.13 Step 9: <i>Locate Wrist Position</i> .....	31
Gambar 2.14 QEC: Observer's Assessment.....	36
Gambar 2.15 QEC: Worker's assessment.....	39
Gambar 2.16 <i>Exposure Scores</i> .....	42
Gambar 2.17 Nordic Body Map .....	44
Gambar 2.18 Kerangka Teori.....	47
Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....	48
Gambar 5.1 Postur Pengrajin saat Proses memberi obat pada kain Mori.....	64
Gambar 5.2 REBA <i>Final Score</i> untuk Proses memberi obat pada kain Mori .....	69
Gambar 5.3 Postur Pengrajin saat Proses <i>Nyanting</i> .....	70
Gambar 5.4 REBA <i>Final Score</i> untuk Proses <i>Nyanting</i> .....	75
Gambar 5.5 Postur Pengrajin saat Proses <i>Nyolet</i> .....	76
Gambar 5.6 REBA <i>Final Score</i> untuk Proses <i>Nyolet</i> .....	82
Gambar 5.7 Postur Pengrajin saat Proses Pewarnaan.....	83
Gambar 5.8 REBA <i>Final Score</i> untuk Proses Pewarnaan .....	88
Gambar 5.9 Postur Pengrajin saat Proses <i>Ngelorod</i> .....	89
Gambar 5.10 REBA <i>Final Score</i> untuk Proses <i>Ngelorod</i> .....	94
Gambar 5.11 Postur pengrajin saat Proses Penjemuran .....	95
Gambar 5.12 REBA <i>Final Score</i> untuk Proses Penjemuran.....	100
Gambar 5.13 Gambaran Musculoskeletal Disorders pada Pengrajin Batik Tulis Kampung Batik Jetis Sidoarjo.....	107
Gambar 6.1 Modifikasi peralatan untuk tahapan <i>Nyanting</i> dan <i>Nyolet</i> .....	112
Gambar 6.2 Modifikasi peralatan untuk tahapan Pewarnaan .....	113
Gambar 6.3 Modifikasi peralatan untuk tahapan Penjemuran.....	114

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rapid Entire Body Assessment

Lampiran 2 Kuesioner Nordic Body Map



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Setiap pekerja membutuhkan kondisi yang aman dan nyaman dalam bekerja. Kondisi tersebut harus didukung dengan lingkungan kerja yang kondusif untuk pekerja melakukan pekerjaannya sehingga pekerjaan tersebut dapat dilakukan dengan efektif dan efisien. Kondisi lingkungan kerja yang tidak aman dan juga nyaman dapat membuat suatu pekerjaan terhambat dan juga dapat menurunkan derajat kesehatan pekerja. Selain dapat menurunkan derajat kesehatan pekerja, ketidaknyamanan dalam melakukan pekerjaan juga dapat menyebabkan kelelahan dan dapat berujung kepada kecelakaan.

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh ketidaksesuaian atau ketidaknyamanan dalam melakukan pekerjaan adalah Musculoskeletal Disorders. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa 73,6% dari 454 pekerja pabrik karet di Iran yang dipilih secara acak menderita gejala musculoskeletal Disorders selama 12 bulan terakhir. Dalam 85,5% pekerja yang diteliti, menunjukkan nilai yang sangat tinggi dengan penilaian QEC (Choobineh, dkk, 2007).

Musculoskeletal Disorders merupakan penyakit terkait kerja yang dilaporkan secara konsisten oleh Self-reported Work-related Illness (SWI) di UK. Hasil terbaru menunjukkan bahwa pada tahun 2009/2010 diperkirakan prevalensi 572.000 orang di Inggris menderita gangguan Musculoskeletal disebabkan atau diperburuk oleh pekerjaannya di masa lalu. Data ini setara dengan 1900 per 100.000 orang (1,9%) yang bekerja dalam 12 bulan terakhir di Inggris. Dari prevalensi tersebut, 248.000 orang diperkirakan menderita gangguan trauma pada punggung, 230.000 orang mengalami gangguan pada tubuh bagian atas atau leher, dan 94.000 orang mengalami gangguan pada tubuh bagian bawah. Dari data tersebut sekitar sepertiganya (188.000 orang) merupakan kejadian baru. (Health and Safety Executive) Berikut ini adalah prevalensi kejadian Musculoskeletal Disorders di UK dari tahun 2006 hingga tahun 2010.

Tabel 1.1 Prevalensi kejadian Musculoskeletal Disorders di UK tahun 2006-2010

Year	Perkiraan Prevalensi (ribu)			Rate per 100 000 pekerja dalam 12 bulan terakhir		
	Central	95% C.I.		central	95% C.I.	
		Bawah	Atas		Bawah	Atas
2006/07	<b>1384</b>	1328	1440	<b>4740</b>	4550	4920
2007/08	<b>1261</b>	1206	1316	<b>4170</b>	3990	4350
2008/09	<b>1181</b>	1126	1236	<b>3890</b>	3710	4070
2009/10	<b>1266</b>	1207	1326	<b>4230</b>	4030	4430

Sumber: <http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/musculoskeletal/scale.htm>

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki banyak sekali nilai-nilai kebudayaan. Nilai-nilai kebudayaan Indonesia tersebut meliputi seni tari, seni musik, dan seni lukis. Salah satu bentuk kebudayaan Indonesia yang menunjukkan identitas bangsa Indonesia adalah berbagai jenis kain-kain tradisional yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Terdapat berbagai jenis kain dengan berbagai rupa dan corak. Beberapa kain tradisional tersebut adalah kain ulos dari Sumatera Utara, kain Songket dari Sumatera Selatan, kain Tapis dari Lampung, dan kain Batik yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia dengan berbagai corak berbeda sesuai dengan asal Kain Batik tersebut berasal.

Batik merupakan salah satu bentuk seni lukis Indonesia yang dituangkan dalam bentuk kain dan busana. Selembar kain putih kemudian dilukis dengan menggunakan lilin atau malam lalu diberi warna dan melewati proses pengerjaan yang panjang dan kemudian menghasilkan sebuah komoditas khas Indonesia. Batik memiliki banyak ragam, jenis dan rupa. Kain dasar yang digunakan untuk membuat batik pun beraneka ragam, mulai dari kain katun, semi sutra dan sutra. Di Indonesia Batik bukanlah sesuatu yang asing di masyarakat. Sebagian besar daerah di Indonesia juga sudah memiliki motif dan corak batik khas daerah setempat yang berbeda antara satu daerah dengan daerah yang lain. Daerah penghasil batik yang terkenal antara lain di Yogyakarta, Solo, Pekalongan, Madura dan beberapa daerah di Jawa Timur.

Batik yang saat ini sedang sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia memiliki industri yang cukup besar. Yogyakarta merupakan salah satu kota yang terkenal dengan kerajinan batiknya mencatat setidaknya terdapat 272 pengrajin batik dengan produk selain kain batik termasuk *fashion*, batik kayu, sepatu/sandal dan aneka kerajinan batik lainnya. Pada tahun 2008 pertumbuhan batik semakin meningkat sekitar 20—30 % (*Batik Jogja untuk Indonesia*, 2009). Selain di Jogja, salah satu industri batik yang terdapat di daerah Pancur, Kabupaten Rembang Jawa Tengah adalah Batik Tulis Lasem. Pada tahun 2007 sebanyak 60% mata pencaharian di Kecamatan Pancur adalah sebagai pengrajin batik dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 337 orang (Aribawa, 2009).

Kampung Batik Jetis Sidoarjo merupakan salah satu sentra industri kerajinan yang ada di Sidoarjo selain industri tas dari Tanggulangin dan industri sepatu di Wedoro. Kampung Batik ini memproduksi beragam corak batik, Ada abangan dan ijo-ijoan (gaya Madura), motif beras kutah, motif krubutan (campur-campur) lalu motif burung merak, dan beragam motif yang berasal dari daerah Jawa. Motif kain batik asal Jetis didominasi flora dan fauna khas Sidoarjo yang memiliki warna-warna cerah, merah, hijau, kuning, dan hitam. Keunggulan batik tulis Jetis justru pada warna yang mencolok (*Sidoarjo Bangkit dengan Potensi Batik Jetis*, 2009).

Sebagaimana sebagian besar industri batik di Indonesia, industri Batik di Kampung Batik Jetis Sidoarjo merupakan industri informal. Sebagian besar kegiatan dalam proses industri menggunakan teknik serta peralatan tradisional. Hampir semua tahapan proses menggunakan peralatan yang sederhana dan dikerjakan secara manual. Dari obeservasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin batik tersebut, sangat memungkinkan untuk terjadi postur-postur janggal dan gerakan berulang saat mereka melakukan pekerjaannya. Postur janggal dan gerakan berulang ini dapat berefek pada keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh para pengrajin batik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pembuatan kain Batik di Indonesia merupakan industri informal yang menyerap cukup banyak pekerja. Proses pembuatan kain batik tersebut terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap Pemberian obat pada kain Mori, *Nyanting* (membentuk corak pada batik dengan menggunakan canting dan malam), tahap *Nyolet* (memberi warna pada bagian tertentu kain atau memberi warna pada motif batik), tahap Pewarnaan (memberi warna pada dasar batik), Tahap *Ngelorod* (merebus kain batik di atas tungku untuk menghilangkan malam pada kain batik) dan Penjemuran. Setiap tahapan pembuatan kain batik tulis dilakukan dengan peralatan tradisional dan manual. Dari setiap tahapan tersebut sangat mungkin untuk terjadi gerakan berulang dan juga posisi janggal yang berefek pada keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh para pekerja. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang penilaian risiko ergonomi terhadap keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh pengrajin kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur pada tahun 2011.

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

- 1.3.1 Bagaimana penilaian risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap Pemberian obat pada kain Mori pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur?
- 1.3.2 Bagaimana penilaian risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap *Nyanting* pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur?
- 1.3.3 Bagaimana penilaian risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap *Nyolet* pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur?
- 1.3.4 Bagaimana penilaian risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap Pewarnaan pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur?

- 1.3.5 Bagaimana penilaian risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap *Ngelorod* pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur?
- 1.3.6 Bagaimana penilaian risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap Penjemuran pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur?
- 1.3.7 Bagaimana gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

- 1.4.1.1 Mengetahui bagaimana penilaian risiko ergonomi terhadap keluhan Musculoskeletal Disorders serta mengetahui gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh pengrajin kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

- 1.4.1.1 Mengetahui nilai risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin pada tahap Pemberian obat pada kain Mori pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur
- 1.4.1.2 Mengetahui nilai risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap *Nyanting* pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur.
- 1.4.1.3 Mengetahui nilai risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap *Nyolet* pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur.
- 1.4.1.4 Mengetahui nilai risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap Pewarnaan pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur.
- 1.4.1.5 Mengetahui nilai risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap *Ngelorod* pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur.

1.4.1.6 Mengetahui nilai risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA pada pengrajin batik pada tahap Penjemuran pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur.

1.4.1.7 Mengetahui gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **Manfaat Aplikatif**

1.5.1.1 Penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan kepada para pengrajin batik tulis tentang risiko ergonomi pada pekerjaannya.

1.5.1.2 Penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan kepada pengelola sehingga dapat lebih memperhatikan kondisi kesehatan para pengrajin batik tulis.

1.5.1.3 Penelitian ini diharapkan dapat memberi saran kepada pengrajin dan pengelola bagaimana menurunkan risiko Musculoskeletal Disorders pada pekerja.

1.5.1.4 Penelitian ini diharapkan dapat memberi saran kepada pemerintah agar lebih peduli dalam hal kesehatan kerja peengrajin batik tulis.

## **1.6 Ruang Lingkup**

Penelitian ini merupakan penelitian jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan *tools* ergonomi yaitu Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Nordic Body Map. Objek penelitian ini merupakan proses kerja dari tahapan pembuatan batik yang diambil dengan cara mengamati dan mengambil gambar proses kerja pada setiap tahapan pekerjaan dan kemudian melakukan penilaian risiko dengan menggunakan REBA *Worksheet* serta menyebarkan kuesioner Nordic Body Map kepada para pengrajin yang sedang bekerja untuk mengetahui keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh para pengrajin.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ergonomi

##### 2.1.1 Definisi Ergonomi

Istilah ergonomi mulai dicetuskan pada tahun 1949, pada saat itu dibentuk *the Ergonomics Research Society* di England. Hal ini menghasilkan jurnal pertama dalam bidang ergonomi pada Nopember 1957. *The International Ergonomics Association* terbentuk pada tahun 1957 dan *The Human Factors Society* di Amerika pada tahun yang sama (Nurmianto, 2004).

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) (Interasional Ergonomics Association, 2011). Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah dan tempat rekreasi. Ergonomi disebut juga sebagai "*Human Factor*" (Nurmianto, 2004).

Ergonomi adalah ilmu yang penerapannya berusaha untuk menyerasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktivitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimal-optimalnya (Suma'mur, 1989).

Ergonomi adalah disiplin ilmu yang berorientasi pada sistem yang berlaku untuk semua aspek kegiatan manusia. Ergonomi memiliki pemahaman yang luas dari ruang lingkup disiplin ilmu. Ergonomi mempertimbangkan kondisi fisik, kognitif, sosial, organisasi, lingkungan dan faktor relevan lainnya (Interasional Ergonomics Association, 2011). Selain definisi diatas Ergonomi juga bisa didefinisikan sebagai studi tentang manusia dan hubungan mereka dengan lingkungan sekitar mereka (Ryan, 2011). International Labor Organization (ILO) mendefinisikan Ergonomi adalah ilmu yang luas meliputi berbagai kondisi kerja yang dapat mempengaruhi kenyamanan dan kesehatan pekerja, termasuk faktor-faktor seperti pencahayaan, kebisingan, suhu, getaran, desain tempat kerja, desain

alat, desain mesin, kursi dan alas kaki, dan desain pekerjaan, termasuk faktor-faktor lain seperti *shift* kerja, istirahat, dan jadwal makan.

### **2.1.2 Tujuan Ergonomi**

Sasaran dari ergonomi itu sendiri sudah jelas, yaitu agar tenaga kerja dapat mencapai prestasi kerja yang tinggi (efektif) tetapi dalam suasana yang tenang, aman dan nyaman (Sastrowinoto, 1985). Hal ini berkaitan dengan bagaimana mendesain tempat dimana tenaga kerja bekerja agar pekerja dapat bekerja secara efektif dan juga tidak mengganggu kesehatan dan keselamatannya. Kemampuan seseorang untuk melakukan pekerjaan mereka dipengaruhi oleh desain fisik dan isi pekerjaan itu sendiri. Dalam penerapannya, ergonomi membutuhkan pengetahuan tentang anatomi manusia, fisiologi, dan psikologi untuk menerapkan desain pada tempat kerja (Bridger, 1995).

### **2.1.3 Klasifikasi Ergonomi**

International Ergonomic Association (IEA) membagi ergonomi kedalam tiga kategori (2011):

#### **2.1.3.1 Ergonomi Fisik**

Ergonomi fisik berkaitan dengan anatomi manusia, antropometrik, karakteristik fisiologis dan biomekanik yang berkaitan dengan aktivitas fisik. Topik yang relevan meliputi postur kerja, penanganan material, gerakan berulang yang berhubungan dengan pekerjaan gangguan muskuloskeletal, tata letak tempat kerja, keselamatan dan kesehatan.

#### **2.1.3.2 Ergonomi Kognitif**

Ergonomi kognitif berkaitan dengan proses mental, seperti persepsi, memori, penalaran, dan respon motorik, karena mereka mempengaruhi interaksi antara manusia dan elemen lain dari sistem. Topik yang relevan meliputi beban kerja, mental, pengambilan keputusan, kinerja, keterampilan, interaksi manusia-komputer, kehandalan manusia, stres kerja dan pelatihan.

### 2.1.3.3 Ergonomi Organisasi

Ergonomi organisasi berkaitan dengan optimasi sistem sociotechnical, termasuk struktur organisasi, kebijakan, dan proses. Topik yang relevan meliputi komunikasi, manajemen sumber daya manusia, desain kerja, desain waktu kerja, kerja tim, desain partisipatif, ergonomi masyarakat, kerja kooperatif, paradigma kerja baru, budaya organisasi, organisasi virtual, Telework, dan manajemen mutu.

### 2.1.4 Faktor Risiko Ergonomi

Faktor risiko ergonomi merupakan faktor-faktor ketidaknyamanan yang dialami oleh para pekerja saat bekerja. Faktor-faktor tersebut dapat terakumulasi secara terus-menerus dan mengakibatkan gangguan keselamatan. Berikut ini merupakan faktor-faktor risiko ergonomi yang dapat menyebabkan terjadinya Musculoskeletal Disorders:

- Gerakan Berulang
- Pengerahan tenaga yang berlebihan (menarik, mendorong, mengangkat, mencengkram)
- Postur janggal (posisi yang dilakukan tidak sesuai dengan posisi alami tubuh)
- Postur statis (Posisi tubuh diam, atau ditahan tanpa bergerak)
- Tekanan mekanik pada jaringan lunak (seperti menggunakan alat dengan menekan telapak tangan)
- Pergerakan tubuh yang cepat
- Getaran
- Suhu (terutama pada suhu dingin)
- Mental yang stress
- Kurangnya waktu pemulihan (kurangnya istirahat atau hari libur)

(Rell dan Galvin, 2008)

Setiap pekerjaan yang melibatkan factor-faktor risiko diatas dapat menyebabkan Musculoskeletal Disorders. Kombinasi satu sama lain dapat meningkatkan risiko terhadap gangguan tersebut.

## **2.2 Musculoskeletal Disorders (MSDs)**

Musculoskeletal Disorders atau gangguan pada otot dan rangka merupakan kelainan akibat trauma kumulatif (*Cummulative Trauma Disorders/CTDs*) juga dikenal sebagai cedera regangan berulang, gangguan gerak berulang, atau sindrom yang terjadi karena terlalu sering melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan gangguan musculoskeletal. Musculoskeletal Disorders merupakan gangguan atau cedera dari sistem musculoskeletal yang meliputi sendi, otot, tendon, ligament, saraf, dan pembuluh darah (Rell dan Galvin, 2008). OSHA mendefinisikan Musculoskeletal Disorders merupakan cedera dan gangguan pada jaringan lunak (otot, tendon, ligamen, sendi, dan tulang rawan) dan sistem saraf. Gangguan tersebut dapat mempengaruhi hampir semua jaringan, termasuk saraf dan selubung tendon, dan yang paling sering melibatkan lengan dan punggung (2000).

Musculoskeletal Disorders dikelompokkan menjadi dua yaitu gangguan tendon dan gangguan saraf.

### **2.2.1 Gangguan Tendon**

Gangguan tendon merupakan gangguan yang terjadi pada kumpulan jaringan berserat yang menghubungkan otot ke tulang. Gangguan dari tendon dan penutup pelindungnya (selubung sinovial) adalah jenis Cumulative Trauma Disorders (CTDs) yang paling umum. Gejala termasuk rasa sakit, tidak terdapat kekuatan pada sentuhan (lemas), ketidaknyamanan dengan gerakan tertentu dan kadang-kadang mati rasa. Tendinitis, Tenosinovitis, Tenosinovitis Stenosing, penyakit De Quervain's, Trigger Finger, Ganglionic Kista, Golf's Elbow (epicondylitis medial), Tennis Elbow (lateral epicondylitis), dan Rotator Cuff Tendinitis adalah semua jenis umum dari gangguan tendon (Rell dan Galvin, 2008).

#### **2.2.1.1 Tendinitis**

Tendinitis merupakan peradangan atau iritasi pada tendon, biasanya terjadi pada titik dimana otot melekat pada tulang. Keadaan tersebut akan semakin bertambah ketika tendon digunakan terus menerus untuk mengerjakan hal-hal yang tidak biasa seperti tekanan yang kuat pada tangan, membengkokkan

pergelangan selama bekerja atau menggeser pergelangan tangan secara berulang (NIOSH dalam Octarisy, 2009). Dengan penggunaan normal, serat yang membentuk tendon yang terkena mikro-trauma mudah diperbaiki oleh tubuh. Dengan aktifitas tendon yang berkelanjutan dan berlebihan serta kurangnya waktu pemulihan, bagaimanapun mekanisme tubuh dalam memperbaiki tidak dapat menyembuhkan sepenuhnya. Umumnya daerah yang terkena dampak dari tendinitis adalah pergelangan tangan, siku dan bahu. Faktor risiko kerja untuk tendinitis adalah pengulangan, kekuatan, canggung atau postur statis, ekstensi yang berlebihan (misalnya, peregangan berlebihan) dari otot, gerakan cepat, dan atau getaran. Tanpa adanya istirahat dan waktu yang cukup bagi jaringan untuk menyembuhkan, kerusakan permanen dapat terjadi (Rell dan Galvin, 2008).

#### **2.2.1.2 Tenosynovitis**

Tenosynovitis adalah istilah umum untuk iritasi selubung tendon sinovial yang disebabkan oleh posisi janggal, gaya bekerja, dan faktor-faktor risiko CTDs. Selubung dirangsang untuk menghasilkan sejumlah cairan yang berlebihan, yang disebut cairan sinovial, yang menumpuk dan menyebabkan selubung menjadi bengkak dan nyeri. gejala tambahan termasuk kelemahan, dan biasanya didirungi dengan hilangnya beberapa fungsi bagian tubuh yang terkena. Tempat kerja yang buruk, tata letak, desain alat, dan kebiasaan bekerja dapat memberikan kontribusi terjadinya gangguan ini (Rell dan Galvin, 2008).

#### **2.2.1.3 Stenosing Tenosivotis**

Stenosing tenosinovitis merupakan bentuk lain dari tenosinovitis, merupakan pengetatan sarung sinovial tendon yang menyebabkan permukaan tendon menjadi teriritasi, kasar, dan meradang. Gerakan berulang-ulang yang menempatkan tekanan pada tendon, seperti memutar tangan dengan kuat, mencengkram, menyebabkan penebalan abnormal pada selubungnya, dan menyebabkan penyempitan pada tendon (Rell dan Galvin, 2008).

#### 2.2.1.4 De Quervain's Tenosynovitis

Quervain's Tenosynovitis atau De Quervain's Disease disebabkan oleh gesekan yang berlebihan antara dua tendon jempol dan selubung sinovial. Tendon menjadi bengkak dan membatasi gerakan jempol. Pekerjaan yang diketahui memiliki insiden lebih tinggi dari De Quervain meliputi penggiling, pemotong, pengepakan, dan pembantu rumah tangga (Rell dan Galvin, 2008). De Quervain tenosynovitis merupakan tenosynovitis paling umum yang mempengaruhi tendon dorsal pada pergelangan tangan. Hal ini biasanya didiagnosis pada individu yang berusia antara 30 dan 50 tahun, ditemukan pada wanita sepuluh kali lebih umum dibandingkan pria (Dupuis, 1986 dalam Patry, 1998). De Quervain tenosynovitis merupakan peradangan yang melibatkan selubung tendon dari ekstensor pollicis brevis dan abductor pollicis longus (Dupuis, 1986; Hagberg et al, 1995 dalam Patry, 1998). Semua kekakuan dari struktur dan ruang terbatas dalam ruang pergelangan tangan mendukung pengembangan tenosynovitis. Tenosynovitis mungkin merupakan akibat dari trauma atau akibat gesekan yang berlebihan antara tendon dan jaringan sekitarnya selama pergerakan ibu jari dan pergelangan tangan. Ketebalan membran sinovial merupakan indikasi tahap tendinitis tersebut. Selama peradangan berlangsung, tendon cenderung menjadi tipis, menjadi lebih rapuh dan meningkatkan stenosis. Hal ini memungkinkan untuk terjadinya "*Trigger Finger*", yang merupakan bentuk kronis De Quervain tenosynovitis (Patry, 1998).

#### 2.2.1.5 Tringger Finger

Tekanan yang berulang pada jari-jari dimana menekan tendon secara terus menerus hingga mengakibatkan rasa sakit dan tidak nyaman pada jari-jari (Octarisya, 2009). Trigger finger terjadi ketika selubung tendon jari begitu bengkak dan tendon menjadi terkunci dalam selubungnya. Hal ini sering dikaitkan dengan aktivitas dengan menggunakan alat dengan tepi keras dan atau menekuk jari-jari dengan kuat secara berulang dan berkelanjutan dalam mencengkeram peralatan (Rell dan Galvin, 2008).

### **2.2.1.6 Kista Ganglionic**

Kista ganglionic adalah jenis lain dari gangguan selubung tendon. Sebuah benjolan di pergelangan tangan di bawah kulit akibat pembengkakan selubung dengan cairan sinovial dari gerakan berulang, seperti mengetik lama dengan menggunakan *keyboard*, dan faktor risiko lainnya (Rell dan Galvin, 2008).

### **2.2.1.7 Golf Elbow**

Golfer's Elbow (Medial Epicondylitis) dikaitkan dengan tugas-tugas yang berulang atau rotasi yang kuat pada lengan bawah serta tekukan pergelangan tangan pada saat yang sama. CTDs ini cukup umum dalam pekerjaan konstruksi dan perakitan. Ini adalah iritasi pada tendon yang melekat untuk otot yang terletak di bagian dalam siku (Rell dan Galvin, 2008).

### **2.2.1.8 Tennis Elbow**

Tennis Elbow (Lateral Epicondylitis) adalah peradangan pada tendon ekstensor yang melekat bagian luar siku. Hal ini cenderung disebabkan oleh gerakan cepat yang berlebihan dari lengan (Rell dan Galvin, 2008).

### **2.2.1.9 Rotator Cuff Tendinitis**

Gangguan tendon bahu yang paling umum, sering dikaitkan dengan pekerjaan yang membutuhkan siku berada pada posisi tinggi untuk jangka waktu yang lama, seperti ketika melakukan tugas di atas kepala. Tugas-tugas ini menempatkan tekanan pada tendon bahu, menyebabkan robek dan pembengkakan pada *rotator cuff tendon*. Gerakan di atas kepala berulang menyebabkan penebalan baik pada tendon maupun jaringan dari soket lengan. Hal ini dapat menimbulkan sindrom "Bahu beku", yang mungkin termasuk rasa sakit yang parah dan hilangnya fungsi bahu (Rell dan Galvin, 2008).

### **2.2.1.10 Bursitis**

Bursa merupakan kantong berisi cairan *viscous* pada jaringan yang memiliki fungsi untuk melindungi otot dan tendon dari gesekan tulang pada saat tubuh melakukan gerakan. Bursitis merupakan kondisi dimana *bursae* mengalami

inflamasi akibat gerakan yang berlebihan (Karuniasih, 2009). Sebuah tendon yang menjadi kasar akan mengganggu *bursae* dan menyebabkan *bursae* menjadi bengkak atau meradang. Bursitis pada bahu dapat membuat bahu sulit bergerak dan gerakan menjadi terbatas (Rell dan Galvin, 2008). Penyakit ini dapat disebabkan oleh posisi bahu yang janggal seperti mengangkat bahu di atas kepala dan bekerja dalam waktu yang lama (Bernard et al dalam Octarisya, 2009).

## **2.2.2 Gangguan Syaraf**

Tekanan pada saraf dari tepi dari beberapa permukaan kerja, peralatan, atau tulang selama aktivitas pekerjaan berulang dapat mengakibatkan gangguan trauma kumulatif syaraf. Jenis yang paling umum dari gangguan saraf adalah Carpal Tunnel Syndrome (CTS), Thoracic Outlet Syndrome, dan Raynaud's Syndrome (Rell dan Galvin, 2008).

### **2.2.2.1 Carpal Tunnel Syndrome**

CTS mengacu pada kompresi saraf median saat melintasi *carpal tunnel* di pergelangan tangan. Kondisi yang meningkatkan isi atau menurunkan ukuran *carpal tunnel* dapat menyebabkan kompresi saraf median. Pekerjaan yang menggabungkan besarnya usaha, berulang-ulang, postur janggal pada tangan dan sedikit istirahat, seperti mengetik, pekerjaan perakitan, pengepakan, konstruksi, menjahit, dan memotong berada pada risiko tinggi untuk CTS. Gejala CTS yang sering dilaporkan adalah mati rasa, terbakar, dan kesemutan di 3 ½ digit pertama. Jika dibiarkan tidak diobati, gejala-gejala dapat menjadi lebih buruk dan dapat berakibat pada hilangnya kekuatan pegangan, kecanggungan, meningkatkan rasa sakit pada malam hari, dan mungkin kehilangan fungsi tangan permanen (Rell dan Galvin, 2008).

### **2.2.2.2 Low Back Pain (LBP)**

Low Back Pain merupakan bentuk umum dari sebagian besar kondisi patologis yang mempengaruhi tulang, tendon, syaraf, ligament, *intervertebral disc* dari *lumbar spine* (tulang belakang). LBP dapat disebabkan oleh pekerjaan manual yang berat, postur janggal dalam bekerja, *force* atau gaya, beban objek,

dan getaran (Weeks dalam Karuniasih, 2009). LBP bisa bersifat akut atau kronis. LBP akut mungkin terjadi secara tiba-tiba dengan rasa sakit yang biasanya berlangsung kurang dari 3 bulan. Sedangkan LBP kronis merupakan nyeri jangka panjang terus-menerus, kadang-kadang berlangsung sepanjang hidup. Gejala lain LBP termasuk nyeri lokal di daerah tertentu pada punggung bagian bawah, sakit secara keseluruhan, atau sakit yang menyebar ke pinggang, pantat, dan kaki. Kadang-kadang nyeri disertai dengan gejala neurologis seperti mati rasa, kesemutan, atau kelemahan (Fessler, Richard G, 2010).

### **2.2.2.3 Thoracic Outlet Syndrome**

Thoracic Outlet Syndrome melibatkan penekanan saraf dari tulang belakang dan pembuluh darah dari jantung menuju ke otot di lengan. Hal ini dapat disebabkan karena melakukan tugas di atas kepala untuk waktu yang lama. Seperti CTS, gejala Thoracic Outlet Syndrom termasuk mati rasa pada jari-jari pergelangan tangan bersama dengan melemahnya *pulse* dan sensasi "jatuh tertidur" pada lengan. Karena saraf tidak tahu di mana bagian yang sedang terluka (Rell dan Galvin, 2008).

### **2.2.2.4 Syndrome Raynaud**

Sindrom Raynaud, juga disebut sebagai "*White Finger Syndrome*" atau "*Hand-Arm Vibration Syndrome*". Hand-Arm Vibration Syndrome merupakan gangguan pada pembuluh darah dan syaraf pada jari yang disebabkan oleh getaran alat atau bagian atau permukaan benda yang bergetar dan menyebar langsung ke tangan (Weeks dalam Karuniasih, 2009). Sindrom ini merupakan kondisi yang disebabkan oleh menggenggam suatu benda dengan kuat dan atau karena penggunaan alat yang bergetar dalam jangka waktu yang panjang seperti gergaji listrik, *needle guns*, *chipping hammers*, dan *rotary hammer drills*. Risiko sindrom Raynaud bahkan lebih tinggi bila alat-alat bergetar tersebut digunakan dalam suhu dingin. Gejala termasuk mati rasa dan kesemutan di jari-jari, kulit yang berubah pucat dan dingin, dan akhirnya kehilangan sensasi dan kontrol otot dalam jari-jari dan tangan (Rell dan Galvin, 2008).

## 2.3 Penilaian Risiko Ergonomi

### 2.3.1 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Rapid Upper Limb Assessment atau RULA merupakan salah satu *ergonomics assessment tools* yang paling populer dalam industri. RULA merupakan *tools* yang mudah digunakan atau *User Friendly*. Dalam melakukan penilaian dengan RULA tidak ada perhitungan utama yang diperlukan tetapi hanya perkiraan awal yang dilakukan. RULA merupakan *tools* yang sempurna dengan kriteria seleksi untuk penelitian kuantitatif, subjektif, dan berdasarkan kepada postur (Escobar). Dalam menggunakan RULA terdapat 15 langkah-langkah penilaian sebagai berikut (Berdasarkan RULA Worksheet, 2004):

**RULA Employee Assessment Worksheet** based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

#### A. Arm and Wrist Analysis

**Step 1: Locate Upper Arm Position:**  
 +1 20° 20° 20° 20.45° 90°  
 +2 +3 +4  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1  
**Upper Arm Score**

**Step 2: Locate Lower Arm Position:**  
 +1 +2  
 Add +1  
**Lower Arm Score**

**Step 3: Locate Wrist Position:**  
 +1 +2 +3 +4  
 Add +1  
**Wrist Score**

**Step 4: Wrist Twist:**  
 If wrist is twisted in mid-range: +1  
 If wrist is at or near end of range: +2  
**Wrist Twist Score**

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A:**  
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A  
**Posture Score A**

**Step 6: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1  
**Muscle Use Score**

**Step 7: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3  
**Force/Load Score**

**Step 8: Find Row in Table C**  
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.  
**Wrist & Arm Score**

#### B. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 9: Locate Neck Position:**  
 +1 3-10° +2 10-20° +3 20°+ in extension +4  
 Step 9a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1  
**Neck Score**

**Step 10: Locate Trunk Position:**  
 +1 0° +2 0-20° +3 20-60° +4 60°+  
 Step 10a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1  
**Trunk Score**

**Step 11: Legs:**  
 If legs and feet are supported: +1  
 If not: +2  
**Leg Score**

**Table B: Trunk Posture Score**

Neck	1	2	3	4	5	6
Posture	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs
Score	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B:**  
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B  
**Posture Score B**

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1  
**Muscle Use Score**

**Step 14: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3  
**Force/Load Score**

**Step 15: Find Column in Table C**  
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.  
**Neck, Trunk & Leg Score**

**SCORES**

**Table A: Wrist Posture Score**

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	2	2	2	3
2	2	2	2	2	3
3	2	3	3	3	4
4	1	2	3	3	3
5	1	2	3	3	3
6	1	2	3	3	3

**Table C: Neck, trunk and leg score**

Wrist and Arm Score	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14

**Scoring: (final score from Table C)**  
 1 or 2 = acceptable posture  
 3 or 4 = further investigation, change may be needed  
 5 or 6 = further investigation, change soon  
 7 = investigate and implement change

**Final Score**

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
provided by Practical Ergonomics © 2004 Neuse Consulting, Inc. rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

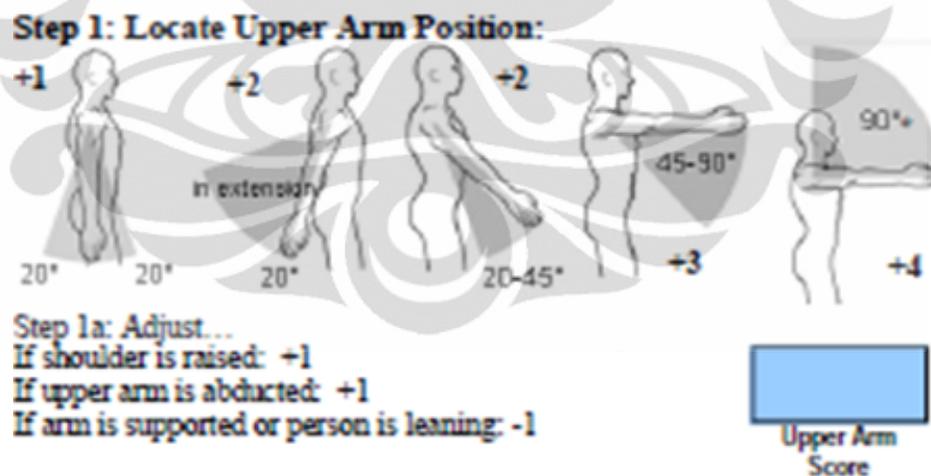
Gambar 2. 1 RULA Worksheet

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

(<http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/RULA.pdf>)

### Step 1

- Amati posisi lengan bagian atas. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Upper Arm Position*.
- Beri nilai +1 bila lengan atas berada pada posisi antara sudut  $20^{\circ}$  terangkat ke depan hingga sudut  $20^{\circ}$  terangkat ke belakang.
- Beri nilai +2 jika lengan atas berada pada posisi terangkat kedepan dengan sudut  $20-45^{\circ}$  atau pada posisi terangkat ke belangan dengan sudut lebih dari  $20^{\circ}$ .
- Beri nilai +3 jika posisi lengan atas terangkat kedepan dengan sudut antara  $45-90^{\circ}$
- Beri nilai +4 jika posisi lengan atas terangkat kedepan dengan sudut lebih dari  $90^{\circ}$ .
- Jika bahu terangkat tambahkan nilai +1.
- Jika lengan atas mengalami abduksi tambahkan +1.
- Jika tangan disangga atau orang kurus tambahkan -1.
- Masukkan skor akhir pada kotak *Upper Arm Score*.



Gambar 2.2 Step 1: *Locate Upper Arm Position*

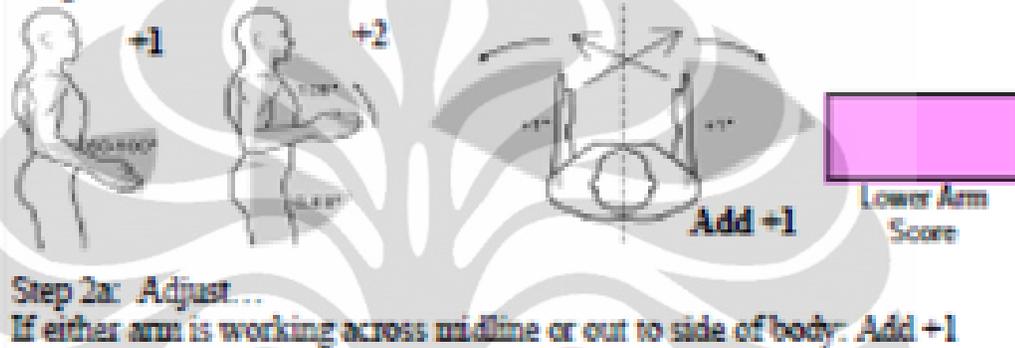
Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 2

- Amati posisi lengan bawah. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Lower Arm Position*.
- Beri nilai +1 jika posisi lengan bawah berada pada sudut antara  $60-100^{\circ}$ .

- Beri nilai +2 jika posisi lengan bawah berada pada sudut  $0-60^{\circ}$  atau lebih dari  $100^{\circ}$ .
- Tambahkan +1 jika tangan bekerja melintasi pertengahan badan atau keluar dari sisi badan.
- Masukkan skor akhir pada kotak *Lower Arm Score*.

### Step 2: Locate Lower Arm Position:

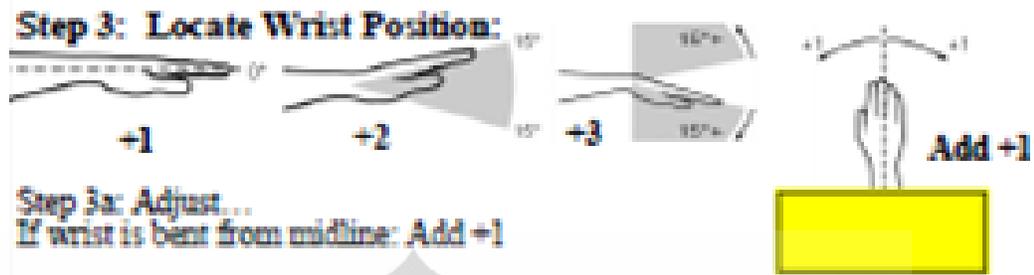


Gambar 2.3 Step 2: *Locate Lower Arm Position*

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 3

- Amati posisi pergelangan tangan. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Wrist Position*.
- Beri nilai +1 jika posisi pergelangan tangan memiliki sudut  $0^{\circ}$ .
- Beri nilai +2 jika posisi pergelangan tangan menekuk dengan sudut  $15^{\circ}$  keatas sampai  $15^{\circ}$  ke bawah.
- Beri nilai +3 jika pergelangan tangan menekuk dengan sudut lebih dari  $15^{\circ}$  keatas atau lebih dari  $15^{\circ}$  ke bawah.
- Tambahkan nilai +1 jika terjadi bending pada pergelangan tangan.
- Masukkan skor akhir pada kotak *Wrist Score*.



Gambar 2.4 Step 3: *Locate Wrist Position*

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

#### Step 4

- Amati twisting pada pergelangan tangan. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Wrist Twis*.
- Beri nilai +1 apabila terjadi twisting sekitar garis tengah pergelangan tangan.
- Beri nilai +2 apabila terjadi twisting menjauhi garis tengah pergelangan tangan.
- Masukkan skor pada kotak *Wrist Twist*.

#### Step 5

- Lihat skor postur pada Tabel A. Gunakan nilai pada step 1-4 untuk menemukan hasil pada Tabel A.

Tabel 2.1 Tabel A RULA Worksheet

		Table A: Wrist Posture Score							
		1		2		3		4	
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 6

- Beri skor untuk penggunaan otot.
- Beri nilai +1 jika postur statis dalam waktu lebih dari 10 menit atau berulang sebanyak 4 kali per menit.

### Step 7

- Beri skor untuk beban kerja.
- Beri nilai +0 jika beban kerja kurang dari 4.4 lbs (kadang-kadang/jarang).
- Beri nilai +1 jika beban kerja anatar 4.4-22 lbs (kadang-kadang/jarang).
- Beri nilai +2 jika beban kerja 4.4-22 lbs (statis atau berulang).
- Beri nilai +3 jika beban kerja lebih dari 22 lbs atau berulang atau shock.

**Step 8**

- Masukkan skor dari step 5-7 untuk mendapatkan *Wrist and Arm Score* (Posture Score A + Skor Penggunaan otot + Skor beban kerja).
- Temukan baris di Table C.

Tabel 2.2 Tabel C RULA Worksheet

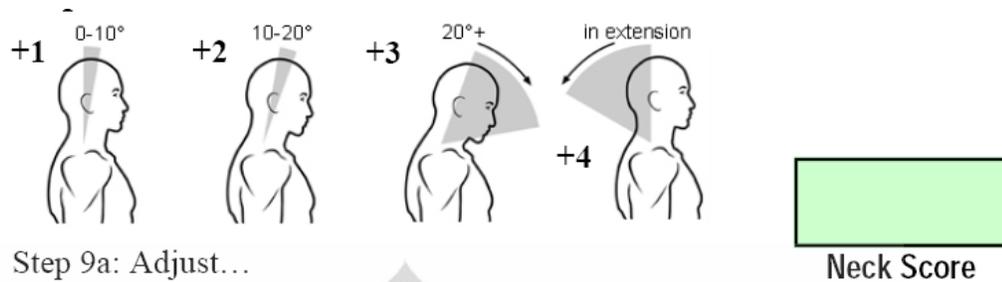
**Table C:** Neck, trunk and leg score

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

**Step 9**

- Amati posisi leher. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Neck Position*.
- Beri nilai +1 jika posisi leher menunduk dengan sudut 0-10<sup>0</sup>.
- Beri nilai +2 jika posisi leher menunduk dengan sudut 10-20<sup>0</sup>.
- Beri nilai +3 jika posisi leher menunduk dengan sudut lebi dari 20<sup>0</sup>.
- Beri nilai +4 jika leher pada posisi ekstensi.
- Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi berputar.
- Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi bengkok.
- Masukkan skor pada kotak *Neck Score*.



Step 9a: Adjust...

If neck is twisted: +1

If neck is side bending: +1

Gambar 2.5 Step 9: *Locate Neck Position*

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 10

- Amati posisi tulang belakang. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Trunk Position*.
- Beri nilai +1 jika posisi tulang belakang lurus atau berada pada sudut  $0^{\circ}$ .
- Beri nilai +2 jika posisi tulang belakang menunduk dengan sudut  $0-20^{\circ}$ .
- Beri nilai +3 jika posisi tulang belakang menunduk dengan sudut  $20-60^{\circ}$ .
- Beri nilai +4 jika posisi tulang belakang menunduk dengan sudut lebih dari  $60^{\circ}$ .
- Tambahkan nilai +1 jika tulang belakang pada posisi berputar.
- Tambahkan nilai +1 jika tulang belakang pada posisi bengkok.
- Masukkan skor pada kotak *Trunk Score*.



Step 10a: Adjust...

If trunk is twisted: +1

If trunk is side bending: +1

Gambar 2.6 Step 10: *Locate Trunk Position*

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

**Step 11**

- Amati penggunaan kaki. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Leg*.
- Beri nilai +1 jika kaki mendukung dalam bekerja.
- Beri nilai +2 jika tidak.
- Masukkan skor pada kotak *Leg Score*.

**Step 12**

- Lihat skor postur pada Tabel B. Gunakan nilai pada step 9-11 untuk menemukan skor pada Tabel B.
- Masukkan skor pada kotak *Posture Score*.

Tabel 2.3 Table B RULA Worksheet

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

**Step 13**

- Amati penggunaan otot. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Muscle Use*.
- Beri nilai +1 jika postur kerja statis atau mengulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit.
- Masukkan skor pada kotak *Muscle Use Score*.

**Step 14**

- Amati beban kerja. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Force/Load Score*.
- Beri nilai +0 jika beban kerja kurang dari 4.4 lbs dengan frekuensi jarang.
- Beri nilai +1 jika beban kerja 4.4-22 lbs dengan frekuensi jarang.
- Beri nilai +2 jika beban kerja 4.4-22 lbs dengan posisi statis atau berulang.
- Beri nilai +2 jika beban kerja lebih dari 22 lbs atau berulang atau *shock*.
- Masukkan skor pada kotak *Force/Load Score*.

**Step 15**

- Tambahkan nilai dari step 12-14 untuk mendapatkan *Neck, Trunk and Leg Score (Posture Score B + Muscle Use Score + Force/Load Score)*.
- Lihat kolom pada Table C cocokan dengan baris di table C kemudian didapatkan *Final Score*.

Tabel 2.4 Tabel C RULA Worksheet

**Table C:** Neck, trunk and leg score

		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist and Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Sumber: RULA Employee Assessment Worksheet, 2004

Jika sudah mendapatkan *Final Score*, berikut ini interpretasi untuk skor yang didapatkan:

- 1 atau 2 : Skor dapat diterima.
- 3 atau 4 : Investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin dibutuhkan.

- 5 atau 6 : Investigasi lebih lanjut, perubahan segera.
- 7 : Investigasi dan lakukan perubahan.

### 2.3.2 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Rapid Entire Body Assessment atau REBA mengikuti prinsip yang sama seperti RULA. REBA dapat digunakan untuk kedua jenis postur yaitu postur statis dan dinamis. REBA juga merupakan *tools* yang mudah digunakan atau *usher friendly*. Untuk menghitung nilai REBA menggunakan tabel. REBA juga merupakan *tools* yang sempurna dengan kriteria seleksi untuk penelitian kuantitatif, subjektif, dan berdasarkan kepada postur (Escobar). Dalam menggunakan REBA terdapat 13 langkah-langkah penilaian sebagai berikut (Berdasarkan REBA Worksheet, 2004):

**REBA Employee Assessment Worksheet**

*based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205*

#### A. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 1: Locate Neck Position**

**Step 1a: Adjust...**  
If neck is twisted: -1  
If neck is side bending: -1

**Step 2: Locate Trunk Position**

**Step 2a: Adjust...**  
If trunk is twisted: -1  
If trunk is side bending: -1

**Step 3: Legs**

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

**Step 5: Add Force/Load Score**  
If load < 11 lbs: +0  
If load 11 to 22 lbs: +1  
If load > 22 lbs: +2  
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

**Step 6: Score A. Find Row in Table C**  
Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

**Scoring:**  
1 = negligible risk  
2 or 3 = low risk, change may be needed  
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon  
8 to 10 = high risk, investigate and implement change  
11+ = very high risk, implement change

#### B. Arm and Wrist Analysis

**Step 7: Locate Upper Arm Position:**

**Step 7a: Adjust...**  
If shoulder is raised: -1  
If upper arm is abducted: -1  
If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

**Step 9a: Adjust...**  
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

**Step 11: Add Coupling Score**  
Well fitting Handle and mid rang power grip: *good*: +0  
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: *fair*: +1  
Hand hold not acceptable but possible: *poor*: +2  
No handles, awkward, unsafe with any body part: *Unacceptable*: +3

**Step 12: Score B. Find Column in Table C**  
Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

**Step 13: Activity Score**  
+1 if 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)  
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)  
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

<b>SCORES</b>												
<b>Table A Neck</b>												
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6
Neck Score	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

<b>Table B Lower Arm</b>						
	1	2	3	1	2	3
Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm	2	1	2	3	2	3
	3	3	4	4	5	5
	4	4	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8
	6	7	8	8	9	9

<b>Table C</b>												
<b>Score B, (table B value coupling score)</b>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	3	4	4	5	6	6	7	8	8	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Final REBA Score = Table C Score + Activity Score

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2004 Human Factors Inc. provided by Practical Ergonomics rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

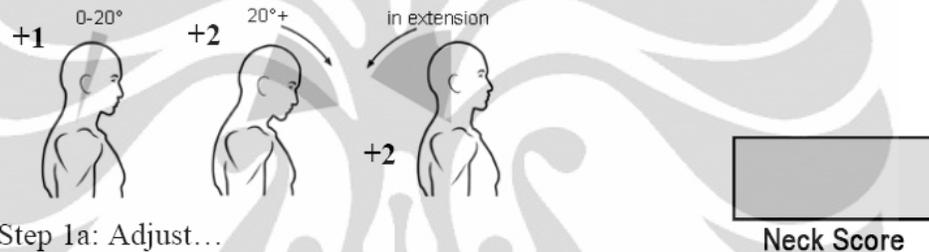
Gambar 2.7 REBA Worksheet

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004  
 (http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf)

### Step 1

- Amati posisi leher. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Neck Position*.
- Beri nilai +1 jika posisi leher menunduk dengan sudut  $0-20^{\circ}$ .
- Beri nilai +2 jika posisi leher menunduk dengan sudut lebih dari  $20^{\circ}$  atau berada pada posisi ekstensi.
- Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi berputar.
- Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi bengkok.
- Masukkan skor pada kotak *Neck Score*.

#### Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

Gambar 2.8 Step 1: *Locate Neck Position*

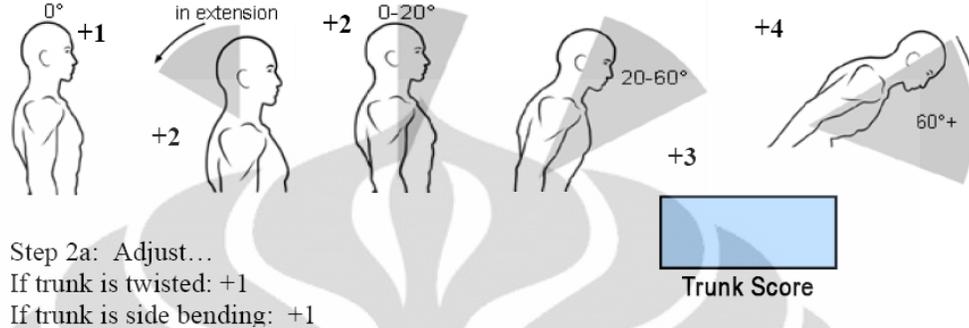
Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 2

- Amati posisi tulang belakang. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Trunk Position*.
- Beri nilai +1 jika posisi tulang belakang berada pada sudut  $0^{\circ}$ .
- Beri nilai +2 jika tulang belakang berada pada posisi ekstensi atau menunduk dengan sudut  $0-20^{\circ}$ .
- Beri nilai +3 jika posisi tulang belakang menunduk dengan sudut  $20-60^{\circ}$ .
- Beri nilai +4 jika posisi tulang belakang menunduk dengan sudut lebih dari  $60^{\circ}$ .
- Tambahkan nilai +1 jika tulang belakang pada posisi berputar.
- Tambahkan nilai +1 jika tulang belakang pada posisi bengkok.

- Masukkan skor pada kotak *Trunk Score*.

**Step 2: Locate Trunk Position**



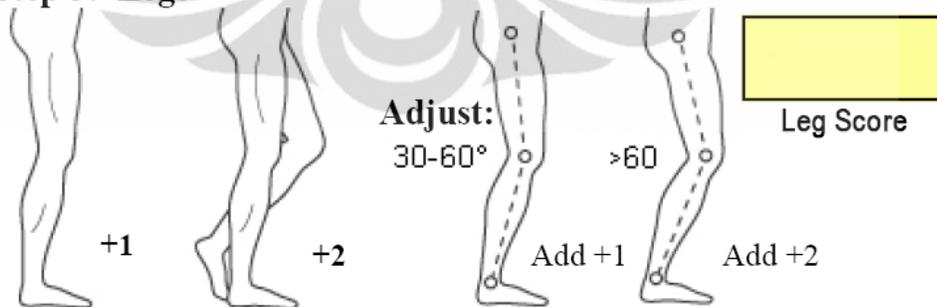
Gambar 2.9 Step 2: *Locate Trunk Position*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

**Step 3**

- Amati posisi kaki. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Legs*.
- Beri nilai +1 jika posisi kaki lurus.
- Beri nilai +2 jika posisi salah satu kaki menekuk.
- Tambahkan nilai +1 jika kaki menekuk dengan sudut 30-60°.
- Tambahkan nilai +2 jika kaki menekuk dengan sudut lebih dari 60°.
- Masukkan skor pada kotak *Legs Score*.

**Step 3: Legs**



Gambar 2. 10 Step 3: *Legs*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

**Step 4**

- Lihat skor postur pada Tabel A. Gunakan nilai pada step 1-3 untuk menemukan hasil pada Tabel A.

Tabel 2.5 Table A REBA Worksheet

Table A	Neck												
	1				2				3				
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

**Step 5**

- Amati beban kerja. Kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Force/Load*.
- Beri nilai +0 jika beban kurang dari 11 lbs.
- Beri nilai +1 jika beban 11-22 lbs.
- Beri nilai +2 jika beban lebih dari 22 lbs.
- Tambahkan nilai +1 jika terjadi *shock* atau pengulangan.
- Masukkan skor pada kotak *Force/Load Score*.

**Step 6**

- Tambahkan nilai pada step 4 dan 5 untuk mendapatkan skor A (*Posture Score A + Force/Load Score*). Temukan baris pada Table C.

Tabel 2.6 Table C REBA Worksheet

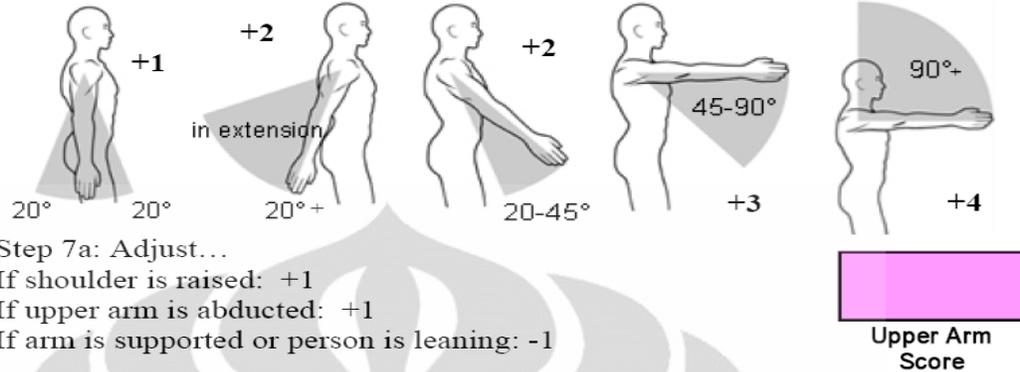
Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 7

- Amati posisi lengan atas. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Upper Arm Position*.
- Beri nilai +1 jika posisi lengan atas berada antara  $20^0$  mengayun kedepan sampai  $20^0$  mengayun ke belakang.
- Beri nilai +2 jika lengan atas berada pada posisi ekstensi lebih dari  $20^0$  atau mengayun ke depan dengan sudut  $20-45^0$ .
- Beri nilai +3 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut  $45-90^0$ .
- Beri nilai +4 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut lebih dari  $90^0$ .
- Tambahkan nilai +1 jika bahu terangkat.
- Tambahkan nilai +1 jika lengan atas berada pada posisi abduksi.
- Tambahkan nilai -1 jika tangan disangga atau orang kurus.
- Masukkan skor pada kotak *Upper Arm Score*.

### Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...

If shoulder is raised: +1

If upper arm is abducted: +1

If arm is supported or person is leaning: -1

Gambar 2.11 Step 7: *Locate Upper Arm Position*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 8

- Amati posisi lengan bawah. Kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Lower Arm Position*.
- Beri nilai +1 jika posisi lengan bawah berada pada sudut  $+60-100^{\circ}$ .
- Beri nilai +2 jika posisi lengan bawah berada pada sudut  $0-60^{\circ}$  atau pada sudut lebih dari  $100^{\circ}$ .
- Masukkan skor pada kotak *Lower Arm Score*.

### Step 8: Locate Lower Arm Position:



Gambar 2.12 Step 8: *Locate Lower Arm Position*

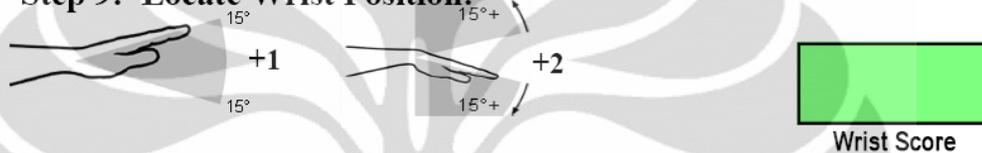
Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 9

- Amati posisi pergelangan tangan. Kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Wrist Position*.

- Beri nilai +1 jika pergelangan tangan berada pada posisi menekuk dengan sudut antara  $15^0$  ke atas sampai  $15^0$  ke bawah.
- Beri nilai +2 jika posisi pergelangan tangan menekuk dengan sudut lebih dari  $15^0$  ke atas atau  $15^0$  ke bawah.
- Tambahkan nilai +1 jika posisi tangan bengkok melebihi garis tengah atau berputar.
- Masukkan skor pad kotak *Wrist Score*.

### Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...

If wrist is bent from midline or twisted : Add +1

Gambar 2.13 Step 9: *Locate Wrist Position*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 10

- Gunakan nilai pada step 7-9 di atas pada Tabel B untuk menemukan *Posture Score B*.

Tabel 2.7 Tabel B REBA Worksheet

Table B	Lower Arm						
	1			2			
	Wrist						
		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

**Step 11**

- Amati posisi *Coupling* atau genggaman. Kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Coupling*.
- Beri nilai +0 (*good*) jika pegangan baik.
- Beri nilai +1 (*fair*) jika pegangan tangan atau *coupling* tidak ideal namun masih dapat diterima.
- Beri nilai +2 (*poor*) jika pegangan tangan tidak dapat diterima namun masih mungkin dapat diterima dengan bagian tubuh lain.
- Beri nilai +3 (*Unacceptable*) jika tidak ada pegangan, posisi janggal, tidak aman untuk bagian tubuh lain.
- Masukkan skor pada kotak *Coupling Score*.

**Step 12**

- Tambahkan nilai pada step 10 dan 11 untuk mendapatkan *Score B* (*Posture Score B + Coupling Score*).
- Setelah mendapatkan *Score B* lihat kolom pada Table C dan cocokkan dengan *Score A* pada baris (dari Step 6) untuk menemukan *Table C Score*.

Tabel 2.8 Tabel C Score

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

### Step 13

- Amati aktivitas bekerja. Kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Activity Score*.
- Tambahkan nilai +1 jika posisi 1 atau lebih dari bagian tubuh lebih lama dari 1 menit (statis).
- Tambahkan nilai +1 jika terjadi pengulangan (lebih dari 4 kali per menit).
- Tambahkan nilai +1 jika terjadi aksi yang cepat dan menyebabkan perubahan besar dalam berbagai postur atau dasar yang tidak stabil.
- Tambahkan *Table C Score* dengan *Activity Score* untuk mendapatkan *Final REBA Scor*.

Jika sudah mendapatkan *Final Score*, berikut ini interpretasi untuk skor yang didapatkan:

- 1 : Risiko dapat ditiadakan/diabaikan
- 2 atau 3 : Risiko rendah, perubahan mungkin dibutuhkan
- 4 sampai 7 : Risiko menengah, investigasi lebih lanjut, perubahan segera
- 8 sampai 10 : Risiko tinggi, investigasi dan lakukan perubahan
- 11+ : Risiko sangat tinggi, lakukan perubahan

### 2.3.3 Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)

OWAS mengidentifikasi postur kerja yang paling umum untuk bagian tulang belakang (4 postur), lengan (3 postur) dan kaki (7 postur), dan berat beban ditangani (3 kategori). Postur seluruh tubuh digambarkan oleh bagian tubuh dengan kode angka empat. 252 postur ini telah diklasifikasikan menjadi empat tindakan kategori yang menunjukkan kebutuhan untuk perubahan ergonomis. Pengamatan dibuat sebagai "*snapshot*" dan pengambilan sampel biasanya memiliki interval waktu yang konstan (OWAS, 2009).

### 2.3.4 Quick Exposure Checklist (QEC)

Quick Exposure Checklist (QEC) dikembangkan untuk memungkinkan praktisi kesehatan dan keselamatan untuk melakukan penilaian paparan pekerjaan untuk faktor risiko muskuloskeletal (Li dan Buckle dalam David dkk, 2005). QEC berfokus pada penilaian eksposur dan perubahan dalam eksposur, sehingga memungkinkan manfaat intervensi tempat kerja dengan cepat. Metode ini telah diterbitkan dan tersedia secara bebas dalam bentuk elektronik. Perbaikan lebih lanjut untuk kegunaan dan validitas QEC telah dibuat menggunakan pendekatan partisipatif, dengan masukan dari praktisi kesehatan dan keselamatan dan ahli ergonomi. Empat aspek kegunaan yang telah didapatkan meliputi: sikap, pembelajaran, fleksibilitas, dan efektivitas (Shackel dalam David dkk, 2005). Versi ditingkatkan dari alat telah diuji coba oleh para praktisi dan keandalan dan validitas ditentukan dengan baik oleh praktisi dan ahli di tempat kerja. Revisi didasarkan pada uji coba ini telah meningkatkan QEC, Panduan Referensi dan sumber daya on-line (David dkk, 2005).

QEC dapat digunakan untuk:

- Mengidentifikasi faktor-faktor risiko untuk kerja terkait MSDs.
- Mengevaluasi tingkat risiko terhadap eksposur untuk bagian tubuh yang berbeda.
- Menyarankan tindakan yang perlu diambil untuk mengurangi risiko.
- Mengevaluasi efektivitas intervensi ergonomis di tempat kerja.
- Memeberikan pengetahuan kepada pengguna tentang risiko muskuloskeletal di tempat kerja mereka.

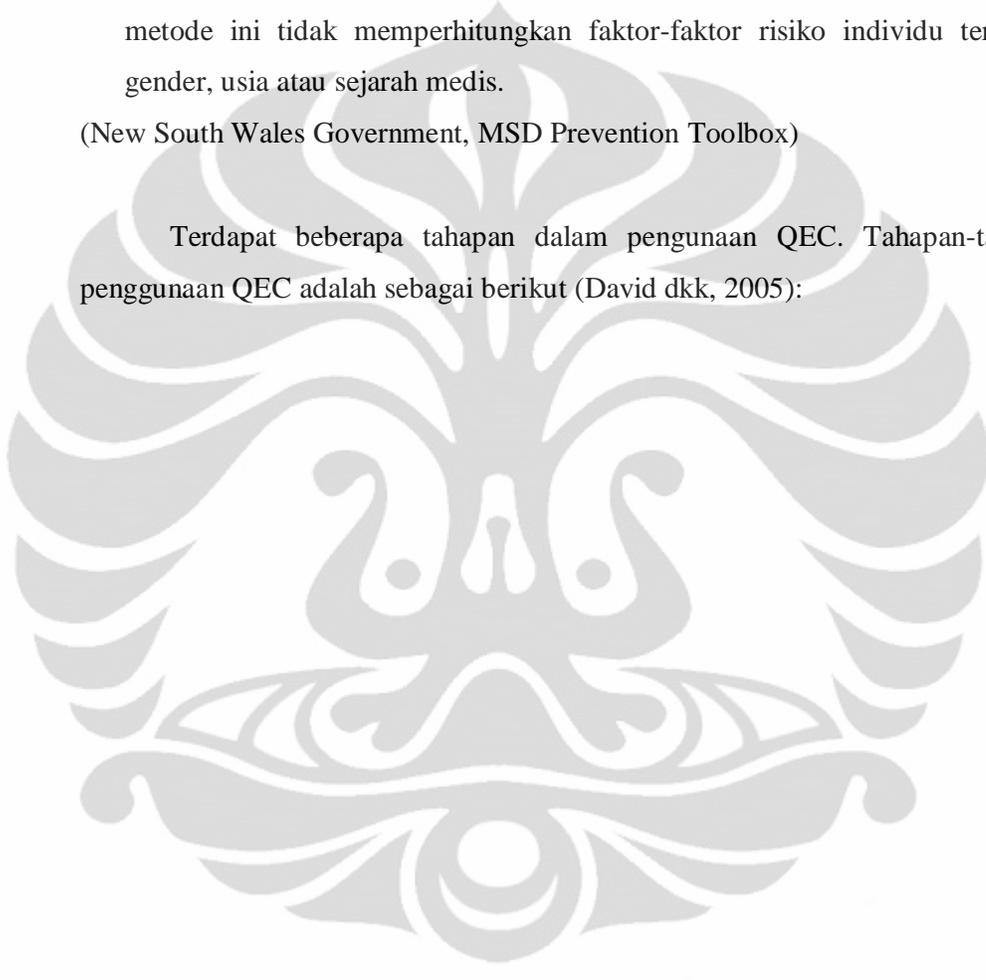
Keterbatasan metode QEC adalah sebagai berikut:

- Metode ini hanya memungkinkan untuk melihat kondisi 'terburuk' dalam pekerjaan. Pengguna harus menggunakan penilaian dalam memilih tugas untuk menilai dan memutuskan bagian tubuh yang paling banyak dimuat.
- Pada tangan, kekuatan dan berat benda ditentukan oleh pekerja meskipun mereka mungkin tidak cukup memahami bagaimana memperkirakan atau menentukan tingkat pekerjaannya.

- Efek kumulatif dari semua kegiatan yang dilakukan selama bekerja tidak dianggap.
- Sebagai metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat risiko umum yang diberikan, metode ini tidak dapat memprediksi cedera individu.
- Sebagai metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat risiko umum, metode ini tidak memperhitungkan faktor-faktor risiko individu termasuk gender, usia atau sejarah medis.

(New South Wales Government, MSD Prevention Toolbox)

Terdapat beberapa tahapan dalam penggunaan QEC. Tahapan-tahapan penggunaan QEC adalah sebagai berikut (David dkk, 2005):



**Observer's Assessment**

**Back**

**A** When performing the task, is the back  
(select worst case situation)

A1  Almost neutral?  
A2  Moderately flexed or twisted or side bent?  
A3  Excessively flexed or twisted or side bent?

**B** Select **ONLY ONE** of the two following task options:

**EITHER**

For seated or standing stationary tasks. Does the back remain in a static position most of the time?

B1  No  
B2  Yes

**OR**

For lifting, pushing/pulling and carrying tasks (i.e. moving a load). Is the movement of the back

B3  Infrequent (around 3 times per minute or less)?  
B4  Frequent (around 8 times per minute)?  
B5  Very frequent (around 12 times per minute or more)?

**Shoulder/Arm**

**C** When the task is performed, are the hands  
(select worst case situation)

C1  At or below waist height?  
C2  At about chest height?  
C3  At or above shoulder height?

**D** Is the shoulder/arm movement

D1  Infrequent (some intermittent movement)?  
D2  Frequent (regular movement with some pauses)?  
D3  Very frequent (almost continuous movement)?

**Wrist/Hand**

**E** Is the task performed with  
(select worst case situation)

E1  An almost straight wrist?  
E2  A deviated or bent wrist?

**F** Are similar motion patterns repeated

F1  10 times per minute or less?  
F2  11 to 20 times per minute?  
F3  More than 20 times per minute?

**Neck**

**G** When performing the task, is the head/neck bent or twisted?

G1  No  
G2  Yes, occasionally  
G3  Yes, continuously

Gambar 2.14 QEC: *Observer's Assessment*

(Sumber: David dkk, 2005)

**Part 1: Observer's Assessment****Step 1: Back**

Pertanyaan A: Ketika melakukan pekerjaan, bagaimana postur punggung?

- Amati postur punggung. Kemudian beri *checklist* pada kategori berikut
- *Checklist* pada A1 jika postur punggung hampir normal.
- *Checklist* pada A2 jika postur punggung tegang, memutar, atau bengkok dalam posisi sedang.

- *Checklist* pada A3 jika postur punggung tegang, memutar atau bengkok dalam porsi ekstrim.

Pertanyaan B: Pilih salah satu dari dua pilihan pekerjaan yang diikuti:

1. Pada saat melakukan pekerjaan dengan posisi berdiri/duduk pada kondisi statis, apakah punggung selalu pada kondisi statis selama bekerja?
  - *Checklist* pada B1 jika Tidak.
  - *Checklist* pada B2 jika Ya.
2. Untuk pekerja mengangkat, mendorong/ menarik, apakah ada pergerakan pada punggung?
  - *Checklist* pada B3 jika *Infrequent* (sekitar 3x per menit atau kurang).
  - *Checklist* pada B4 jika *Frequent* (sekitar 8x per menit).
  - *Checklist* pada B5 jika *Very Frequent* (sekitar 12 kali per menit atau lebih).

### Step 2: Bahu/Lengan

Pertanyaan C: Bagaimana posisi lengan dalam bekerja?

- *Checklist* pada C1 jika lengan bekerja pada atau di bawah tinggi pinggang.
- *Checklist* pada C2 jika lengan bekerja pada sekitar dada.
- *Checklist* pada C3 jika lengan bekerja pada atau di atas bahu.

Pertanyaan D: Apakah lengan melakukan gerakan berulang?

- *Checklist* pada D1 jika jarang (pergerakan lengan sesekali/jarang).
- *Checklist* pada D2 jika sering (pengulangan lengan secara teratur dengan beberapa kali jeda untuk istirahat).
- *Checklist* pada D3 jika sangat sering (pengulangan pergerakan lengan yang hampir berkesinambungan).

### Step 3: Pergelangan tangan/tangan

Pertanyaan E: Bagaimana keadaan pergelangan tangan dalam bekerja?

- *Checklist* pada E1 jika pergelangan tangan hampir dalam keadaan lurus.

- *Checklist* pada E2 jika dengan pergelangan tangan yang menyimpang atau bengkok.

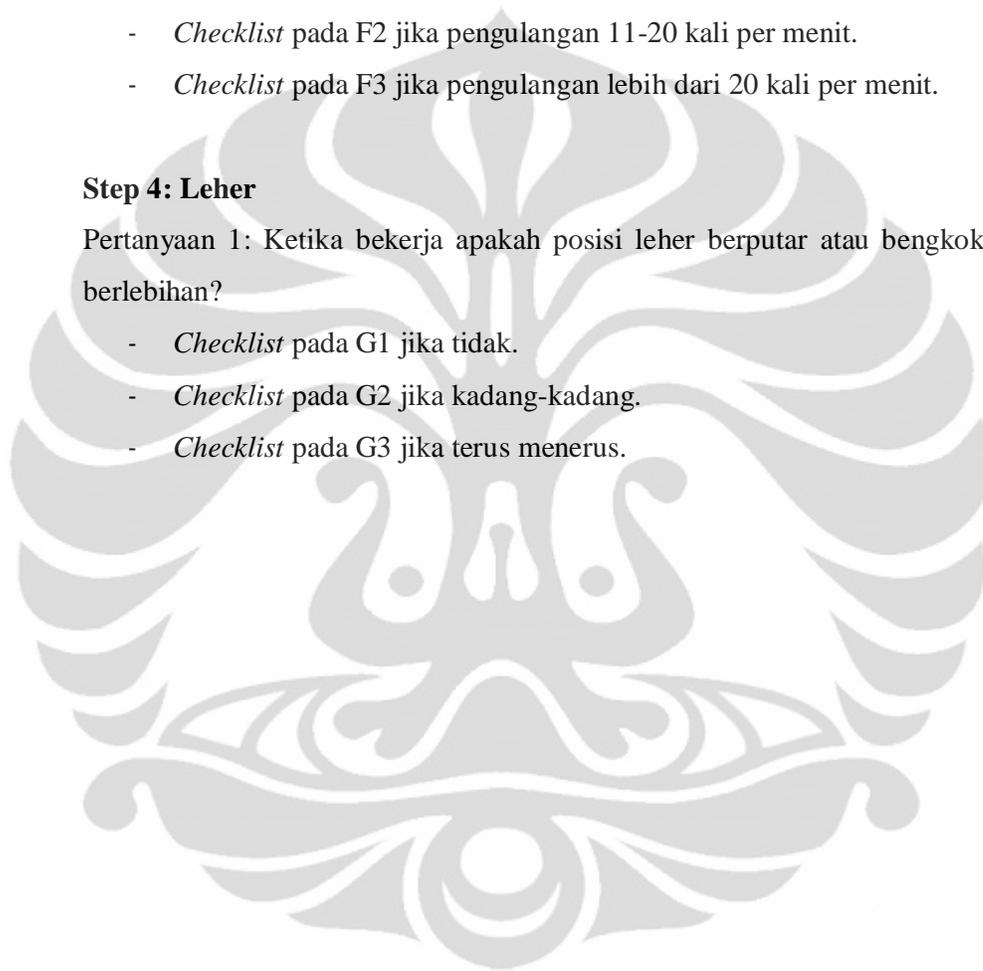
Pertanyaan F: Apakah pekerjaan dilakukan dengan mengulang pola yang sama?

- *Checklist* pada F1 jika pengulangan 10 kali per menit atau kurang.
- *Checklist* pada F2 jika pengulangan 11-20 kali per menit.
- *Checklist* pada F3 jika pengulangan lebih dari 20 kali per menit.

#### **Step 4: Leher**

Pertanyaan 1: Ketika bekerja apakah posisi leher berputar atau bengkok secara berlebihan?

- *Checklist* pada G1 jika tidak.
- *Checklist* pada G2 jika kadang-kadang.
- *Checklist* pada G3 jika terus menerus.



**Worker's Assessment**

**Workers**

**H** Is the maximum weight handled **MANUALLY BY YOU** in this task?

H1  Light (5 kg or less)  
H2  Moderate (6 to 10 kg)  
H3  Heavy (11 to 20kg)  
H4  Very heavy (more than 20 kg)

**J** On average, how much time do you spend per day on this task?

J1  Less than 2 hours  
J2  2 to 4 hours  
J3  More than 4 hours

**K** When performing this task, is the maximum force level exerted by one hand?

K1  Low (e.g. less than 1 kg)  
K2  Medium (e.g. 1 to 4 kg)  
K3  High (e.g. more than 4 kg)

**L** Is the visual demand of this task?

L1  Low (almost no need to view fine details)?  
\*L2  High (need to view some fine details)?  
\*If High, please give details in the box below

**M** At work do you drive a vehicle for

M1  Less than one hour per day or Never?  
M2  Between 1 and 4 hours per day?  
M3  More than 4 hours per day?

**N** At work do you use vibrating tools for

N1  Less than one hour per day or Never?  
N2  Between 1 and 4 hours per day?  
N3  More than 4 hours per day?

**P** Do you have difficulty keeping up with this work?

P1  Never  
P2  Sometimes  
\*P3  Often  
\*If Often, please give details in the box below

**Q** In general, how do you find this job

Q1  Not at all stressful?  
Q2  Mildly stressful?  
\*Q3  Moderately stressful?  
\*Q4  Very stressful?  
\*If Moderately or Very, please give details in the box below

Gambar 2.15 QEC: Worker's assessment

(Sumber: David dkk, 2005)

## Part 2: Worker's Assessment

Pertanyaan H : Berapa berat maksimum yang diangkat saat bekerja?

- Checklist pada H1 jika ringan (5 kg atau kurang).
- Checklist pada H2 jika sedang (6 sampai 10 kg).
- Checklist pada H3 jika berat (10 sampai 20 kg).
- Checklist pada H4 jika sangat berat (lebih dari 20 kg).

Pertanyaan J: Berapa banyak waktu rata-rata yang dihabiskan untuk bekerja

- *Checklist* pada J1 jika kurang dari 2 jam.
- *Checklist* pada J2 jika antara 2 jam sampai 4 jam.
- *Checklist* pada J3 jika lebih dari 4 jam.

Pertanyaan K: Saat melakukan pekerjaan, berapa berat maksimum yang dapat diangkat oleh 1 tangan?

- *Checklist* pada K1 jika rendah (kurang dari 1 kg).
- *Checklist* pada K2 jika sedang (1 sampai 4 kg).
- *Checklist* pada K3 jika berat (lebih dari 4 kg).

Pertanyaan L: Apakah pada saat melakukan pekerjaan dibutuhkan pencahayaan visual (pekerjaan dengan detail)?

- *Checklist* pada L1 jika rendah (hampir tidak diperlukan untuk melihat dengan detail).
- *Checklist* pada L2 jika Tinggi (sangat diperlukan untuk melihat secara detail).

Pertanyaan M: Apakah anda mengendarai kendaraan di tempat kerja/pada saat bekerja?

- *Checklist* pada M1 jika kurang dari satu jam perhari atau tidak pernah.
- *Checklist* pada M2 jika 1 sampai 4 jam per hari.
- *Checklist* pada M3 jika lebih dari 4 jam per hari.

Pertanyaan N: Pada saat bekerja ditempat kerja apakah anda menggunakan alat yang bervibrasi/bergetar?

- *Checklist* pada N1 jika kurang dari satu jam perhari atau tidak pernah.
- *Checklist* pada M2 jika 1 sampai 4 jam per hari.
- *Checklist* pada M3 jika lebih dari 4 jam per hari.

Pertanyaan P: Apakah pekerja memiliki kesulitan/ hambatan dalam melakukan pekerjaannya?

- *Checklist* pada P1 jika tidak pernah.
- *Checklist* pada P2 jika kadang-kadang.
- *Checklist* pada P3 jika sering.

Pertanyaan Q: Secara umum, bagaimana keadaan pekerja saat bekerja pada pekerjaan ini?

- *Checklist* pada Q1 jika tidak terlalu stress.
- *Checklist* pada Q2 jika agak stress.
- *Checklist* pada Q3 jika cukup stress.
- *Checklist* pada Q4 jika sangat stress.

Kemudian masukan jawaban pertanyaan-pertanyaan di atas ke dalam *Exposure Scores* untuk menentukan *Exposure Level*. Setelah skor didapatkan lalu lihat pada Tabel *Exposure Scores for Body Areas* dan Tabel *Exposure Scores for Other Factor* untuk mengetahui kategori eksposur.

Exposure Scores Worker's name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Back	Shoulder/Arm	Wrist/Hand	Neck																																																																				
<b>Back Posture (A) &amp; Weight (H)</b> <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 1	A1	A2	A3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<b>Height (C) &amp; Weight (H)</b> <table border="1"> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 1	C1	C2	C3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<b>Repeated Motion (F) &amp; Force (K)</b> <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 1	F1	F2	F3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10	<b>Neck Posture (G) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>G1</th><th>G2</th><th>G3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 1	G1	G2	G3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10
A1	A2	A3																																																																					
H1	2	4	6																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
C1	C2	C3																																																																					
H1	2	4	6																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
F1	F2	F3																																																																					
K1	2	4	6																																																																				
K2	4	6	8																																																																				
K3	6	8	10																																																																				
G1	G2	G3																																																																					
J1	2	4	6																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
<b>Back Posture (A) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 2	A1	A2	A3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<b>Height (C) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 2	C1	C2	C3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<b>Repeated Motion (F) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 2	F1	F2	F3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<b>Visual Demand (L) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>L1</th><th>L2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 2	L1	L2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8												
A1	A2	A3																																																																					
J1	2	4	6																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
C1	C2	C3																																																																					
J1	2	4	6																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
F1	F2	F3																																																																					
J1	2	4	6																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
L1	L2																																																																						
J1	2	4																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
<b>Duration (J) &amp; Weight (H)</b> <table border="1"> <tr><th>J1</th><th>J2</th><th>J3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 3	J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<b>Duration (J) &amp; Weight (H)</b> <table border="1"> <tr><th>J1</th><th>J2</th><th>J3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 3	J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<b>Duration (J) &amp; Force (K)</b> <table border="1"> <tr><th>J1</th><th>J2</th><th>J3</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 3	J1	J2	J3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10	<b>Total score for Neck</b> Sum of Scores 1 to 2 _____ <b>Driving</b> <table border="1"> <tr><th>M1</th><th>M2</th><th>M3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>0</td></tr> </table> <b>Total for Driving</b> _____	M1	M2	M3	1	4	0									
J1	J2	J3																																																																					
H1	2	4	6																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
J1	J2	J3																																																																					
H1	2	4	6																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
J1	J2	J3																																																																					
K1	2	4	6																																																																				
K2	4	6	8																																																																				
K3	6	8	10																																																																				
M1	M2	M3																																																																					
1	4	0																																																																					
Now do <b>ONLY</b> 4 if static <b>OR</b> 5 and 6 if manual handling <b>Static Posture (E) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>B1</th><th>B2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 4	B1	B2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	<b>Frequency (D) &amp; Weight (H)</b> <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 4	D1	D2	D3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<b>Wrist Posture (E) &amp; Force (K)</b> <table border="1"> <tr><th>E1</th><th>E2</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 4	E1	E2	K1	2	4	K2	4	6	K3	6	8	<b>Vibration</b> <table border="1"> <tr><th>N1</th><th>N2</th><th>N3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>0</td></tr> </table> <b>Total for Vibration</b> _____	N1	N2	N3	1	4	0																					
B1	B2																																																																						
J1	2	4																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
D1	D2	D3																																																																					
H1	2	4	6																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
E1	E2																																																																						
K1	2	4																																																																					
K2	4	6																																																																					
K3	6	8																																																																					
N1	N2	N3																																																																					
1	4	0																																																																					
<b>Frequency (E) &amp; Weight (H)</b> <table border="1"> <tr><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 5	B3	B4	B5	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	<b>Frequency (D) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 5	D1	D2	D3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<b>Wrist Posture (E) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>E1</th><th>E2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 5	E1	E2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	<b>Work pace</b> <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>0</td></tr> </table> <b>Total for Work pace</b> _____	F1	F2	F3	1	4	0																	
B3	B4	B5																																																																					
H1	2	4	6																																																																				
H2	4	6	8																																																																				
H3	6	8	10																																																																				
H4	8	10	12																																																																				
D1	D2	D3																																																																					
J1	2	4	6																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
E1	E2																																																																						
J1	2	4																																																																					
J2	4	6																																																																					
J3	6	8																																																																					
F1	F2	F3																																																																					
1	4	0																																																																					
<b>Frequency (E) &amp; Duration (J)</b> <table border="1"> <tr><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <input type="text"/> Score 0	B3	B4	B5	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<b>Total score for Back</b> Sum of scores 1 to 4 <b>OR</b> Scores 1 to 3 plus 5 and 6 _____	<b>Total score for Shoulder/Arm</b> Sum of Scores 1 to 5 _____	<b>Total for Stress</b> <table border="1"> <tr><th>Q1</th><th>Q2</th><th>Q3</th><th>Q4</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>0</td><td>16</td></tr> </table> <b>Total for Stress</b> _____	Q1	Q2	Q3	Q4	1	4	0	16																																													
B3	B4	B5																																																																					
J1	2	4	6																																																																				
J2	4	6	8																																																																				
J3	6	8	10																																																																				
Q1	Q2	Q3	Q4																																																																				
1	4	0	16																																																																				

Gambar 2.16 Exposure Scores

(Sumber: David dkk, 2005)

Tabel 2.9 *Exposure Scores for Body Areas*

Score	Exposure level			
	Low	Moderate	High	Very High
Back (static)	8-15	16-22	23-29	29-40
Back (moving)	10-20	21-30	31-40	41-56
Shoulder/arm	10-20	21-30	31-40	41-56
Wrist/hand	10-20	21-30	31-40	41-46
Neck	4-6	8-10	12-14	16-18

(Sumber: David dkk, 2005)

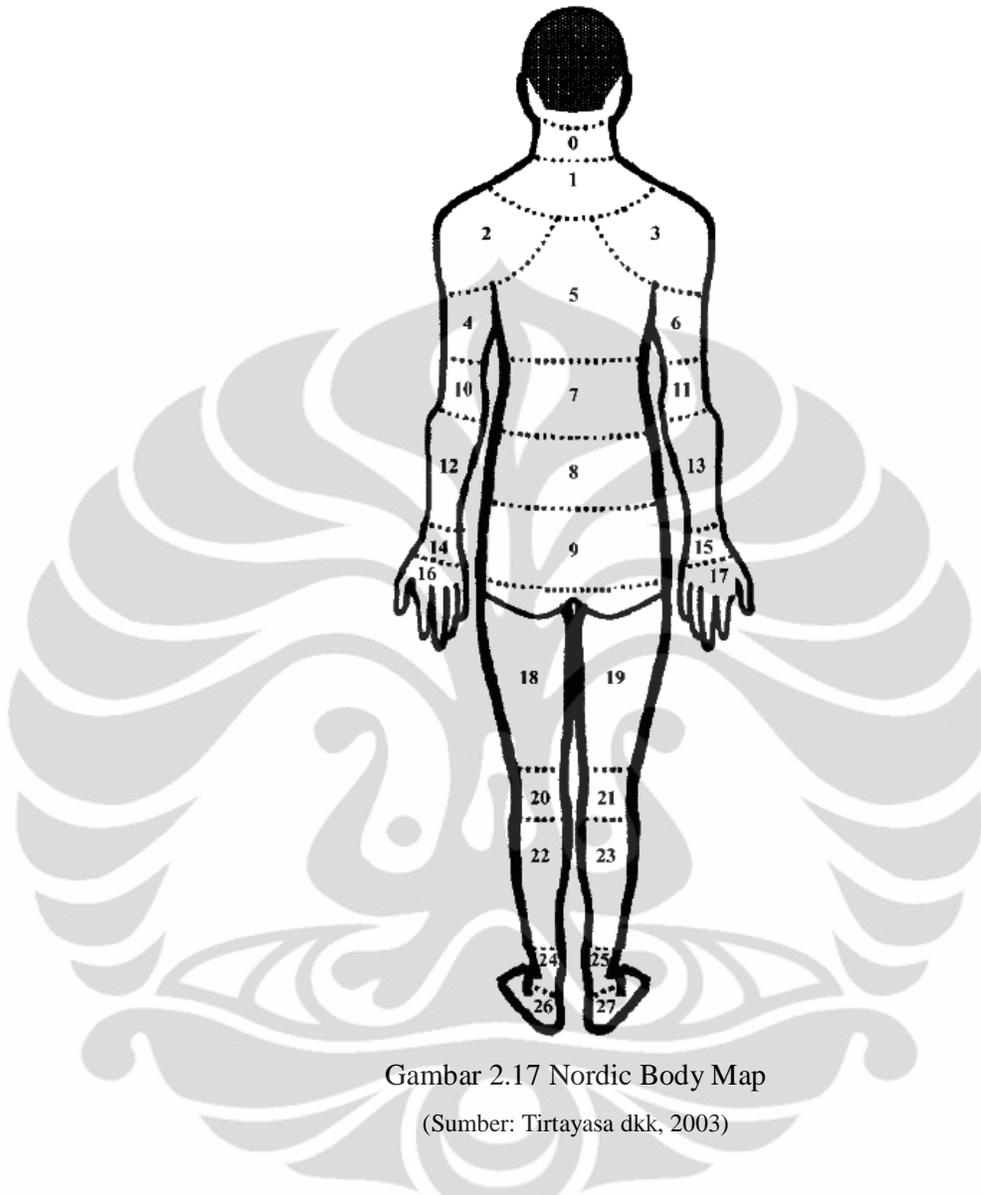
Tabel 2.10 *Exposure Scores for Other Factors*

Score	Exposure level			
	Low	Moderate	High	Very High
Driving	1	4	9	-
Vibration	1	4	9	-
Work pace	1	4	9	-
Stress	1	4	9	16

(Sumber: David dkk, 2005)

#### 2.4 Gambaran Keluhan Musculoskeletal Disorders (Nordic Body Map)

Salah satu *tools* yang digunakan untuk mengetahui gambaran Musculoskeletal Disorders merupakan kuesioner Nordic Body Map. Nordic Body Map merupakan kuesioner berupa peta tubuh yang berisikan data-data bagian tubuh yang dikeluhkan oleh para pekerja.



Gambar 2.17 Nordic Body Map  
(Sumber: Tirtayasa dkk, 2003)

Berikut adalah keterangan dari gambar di atas:

- 0 : Nyeri atau kaku pada leher bagian atas
- 1 : Nyeri pada leher bagian bawah
- 2 : Nyeri pada bahu kiri
- 3 : Nyeri pada bahu kanan
- 4 : Nyeri pada lengan atas sebelah kiri
- 5 : Nyeri pada punggung
- 6 : Nyeri pada lengan atas sebelah kanan
- 7 : Nyeri pada pinggang

- 8 : Nyeri pada bokong  
 9 : Nyeri pada pantat  
 10 : Nyeri pada siku kiri  
 11 : Nyeri pada siku kanan  
 12 : Nyeri pada lengan bawah sebelah kiri  
 13 : Nyeri pada lengan bawah sebelah kanan  
 14 : Nyeri pada pergelangan tangan sebelah kiri  
 15 : Nyeri pada pergelangan tangan sebelah kanan  
 16 : Nyeri pada tangan kiri  
 17 : Nyeri pada tangan kanan  
 18 : Nyeri pada paha kiri  
 19 : Nyeri pada paha kanan  
 20 : Nyeri pada lutut kiri  
 21 : Nyeri pada lutut kanan  
 22 : Nyeri pada betis kiri  
 23 : Nyeri pada betis kanan  
 24 : Nyeri pada pergelangan kaki sebelah kiri  
 25 : Nyeri pada pergelangan kaki sebelah kanan  
 26 : Nyeri pada kaki kiri  
 27 : Nyeri pada kaki kanan
- (Tirtayasa dkk, 2003)

## 2.5 Alasan memilih REBA dan Nordic Body Map

Berikut merupakan perbandingan keempat *tools* yang dapat digunakan untuk menilai seberapa besar risiko ergonomi:

Tabel 2.11 Perbandingan dari *tools* Ergonomi

No	Kriteria	RULA	REBA	OWAS	QEC
1.	Bagian tubuh	Bagian atas	Seluruh badan	Seluruh badan	Seluruh badan
2.	Tipe	Analisis Risiko	Analisis Risiko	Analisis Risiko	<i>Checklist</i>

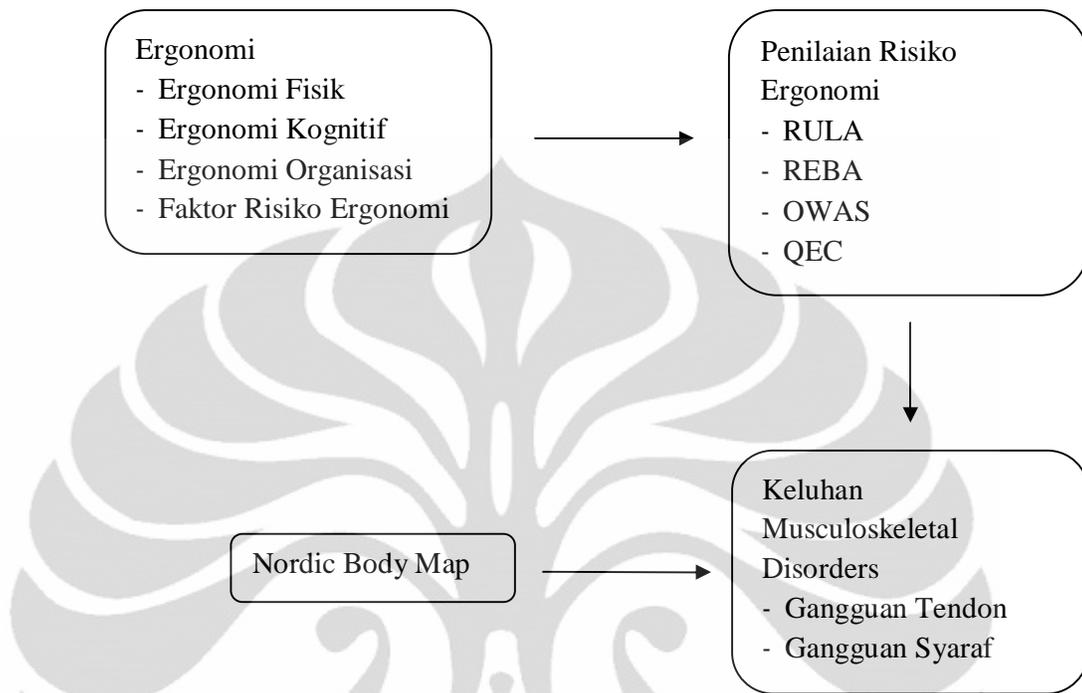
3.	Bagian badan yang dinilai	Lengan, leher, dan tulang belakang	Leher, tulang belakang, kaki, dan lengan	Tulang Belakang, lengan dan kaki	Tulang belakang, lengan dan leher
4.	Beban kerja ( <i>Force</i> )	Diperhitungkan	Diperhitungkan	Diperhitungkan	Diperhitungkan
5.	Postur static atau gerakan berulang	Diperhitungkan	Diperhitungkan	Tidak Diperhitungkan	Diperhitungkan

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin batik merupakan pekerjaan yang dilakukan oleh keseluruhan bagian tubuh. Sebagian besar pekerjaan dilakukan dengan berdiri. Dari overview tools ergonomic diatas makan tools yang paling tepat untuk digunakan untuk mengukur risiko ergonomi adalah REBA. Tools REBA menilai risiko ergonomic secara keseluruhan mulai dari leher hingga kaki. REBA juga memperhitungkan beban kerja serta postur static dan gerakan berulang.

Kuesioner Nordic Body Map merupakan kuesioner untuk mengetahui gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders pada pekerja. Pengrajin batik merupakan pekerjaan yang sangat mungkin untuk menimbulkan gejala gangguan Musculoskeletal Disorders pada pekerjanya sehingga untuk melihat efek pekerjaan tersebut terhadap Musculoskeletal Disorders digunakan kuesioner Nordic Body Map.

## 2.6 Kerangka Teori

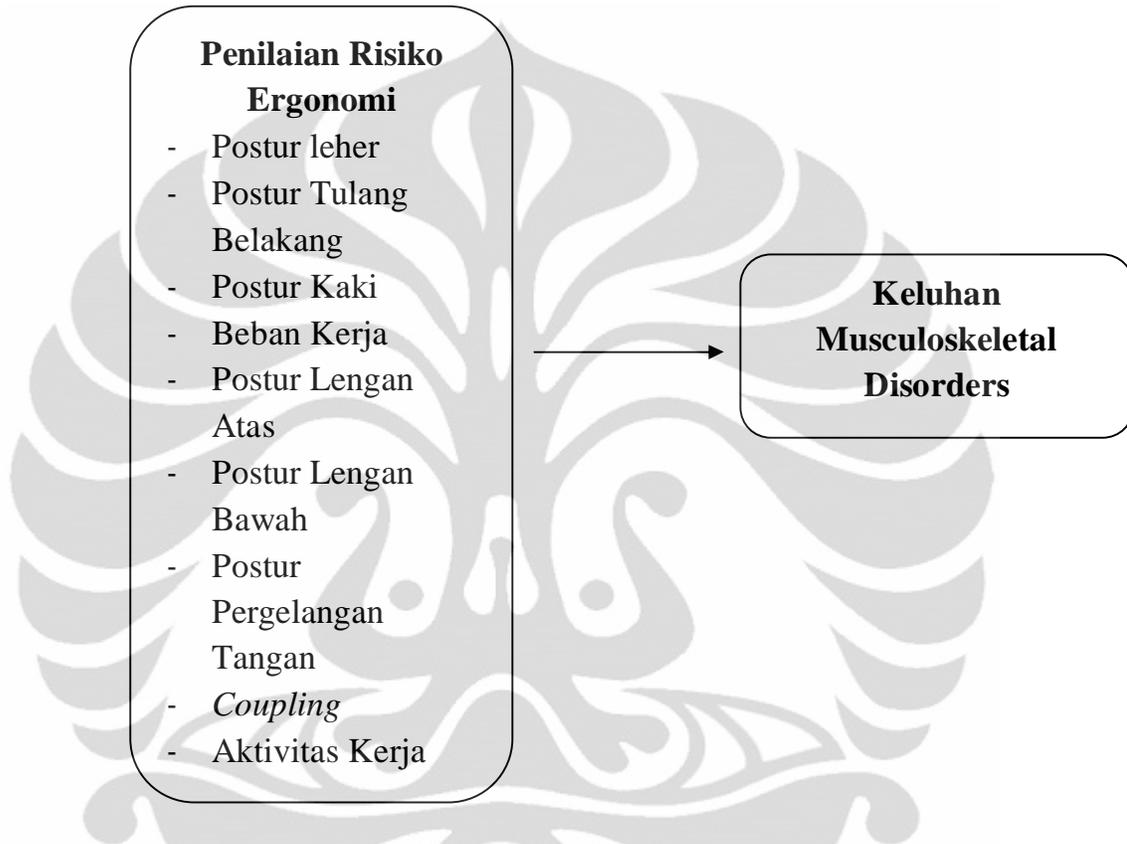


Gambar 2.18 Kerangka Teori

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

**BAB 3**  
**KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL**

**3.1 Kerangka Konsep**



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

### 3.2 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Penilaian Risiko Ergonomi	Merupakan salah satu cara yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar risiko ergonomi yang dialami oleh pengrajin batik pada setiap tahapan kegiatan	Pengamatan dan Kamera	REBA Worksheet	Berupa tingkat risiko 1=Tidak Berarti 2-3=Rendah 4-7=menengah 8-10=tinggi 11-15=sangat tinggi	Ordinal
Postur Leher	Merupakan penilaian yang dilakukan pada posisi leher pada saat pengrajin bekerja	Pengamatan	REBA Worksheet	Skor +1 jika posisi leher menunduk $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ Skor +2 jika posisi leher menunduk lebih dari $20^{\circ}$ atau mendangak. Jika posisi leher memutar skor di tambah +1 dan jika bending skor ditambah +1	Ordinal
Postur	Merupakan	Pengamatan	REBA	Skor +1 jika	Ordinal

Tulang Belakang	penilaian yang dilakukan pada posisi tulang belakang pada saat pengrajin bekerja		Worksheet	tulang belakang pada posisi $0^0$ Skor +2 jika tulang belakang mengalami ekstensi atau menunduk dengan sudut $0^0-20^0$ Skor +3 jika tulang belakang menunduk dengan sudut $20-60^0$ Skor +4 jika tulang belakang mununduk dengan sudut lebih dari $60^0$ Jika posisi tulang belakang memutar skor di tambah +1 dan jika bending skor ditambah +1	
Postur	Merupakan	Pengamatan	REBA	Skor +1 jika	Ordinal

Kaki	penilaian yang dilakukan pada posisi kaki pada saat pengrajin bekerja		Worksheet	posisi kaki lurus Skor +2 jika salah satu kaki menekuk Jika kaki menekuk dengan sudut 30-60 <sup>0</sup> skor ditambah +1 Jika kaki menekuk dengan sudut lebih dari 60 <sup>0</sup> skor ditambah +2	
Beban Kerja	Merupakan penilaian yang dilakukan pada beban kerja pada saat pengrajin bekerja	Pengamatan	REBA Worksheet	Skor +0 jika beban kerja kurang dari 11 lbs Skor +1 jika beban kerja 11-22 lbs Skor +2 jika beban kerja lebih dari 22 lbs Jika Shock atau bekerja secara cepat skor ditambah +1	Ordinal

Postur	Merupakan	Pengamatan	REBA	Skor +1 jika	Ordinal
Lengan Atas	penilaian yang dilakukan pada postur lengan atas saat pengrajin bekerja		Worksheet	posisi lengan atas berada antara $20^0$ mengayun kedepan sampai $20^0$ mengayun ke belakang Skor +2 jika lengan atas berada pada posisi ekstensi lebih dari $20^0$ atau mengayun ke depan dengan sudut $20-45^0$ Skor +3 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut $45-90^0$ Skor +4 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut lebih dari $90^0$ Penambahan skor +1 jika	

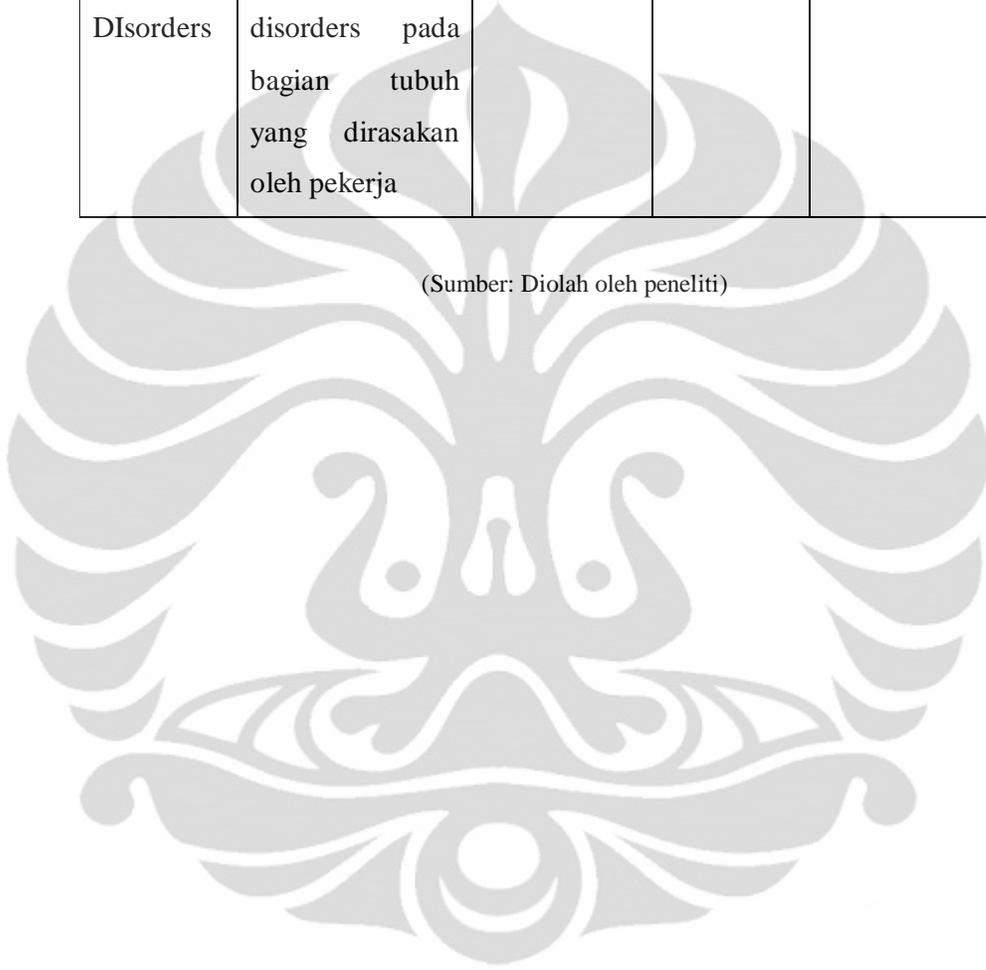
				bahu terangkat Penambahan skor +1 jika lengan atas berada pada posisi abduksi Penambahan skor -1 jika tangan disangga atau orang kurus	
Postur Lengan Bawah	Merupakan penilaian yang dilakukan pada postur lengan bawah saat pengrajin bekerja	Pengamatan	REBA Worksheet	Skor +1 jika posisi lengan bawah berada pada sudut +60-100 <sup>0</sup> Skor +2 jika posisi lengan bawah berada pada sudut 0-60 <sup>0</sup> atau pada sudut lebih dari 100 <sup>0</sup>	Ordinal
Postur Pergelangan Tangan	Merupakan penilaian yang dilakukan pada postur pergelangan tangan saat pengrajin bekerja	Pengamatan	REBA Worksheet	Skor +1 jika pergelangan tangan berada pada posisi menekuk dengan sudut antara 15 <sup>0</sup> ke atas sampai 15 <sup>0</sup>	Ordinal

				<p>ke bawah</p> <p>Skor +2 jika posisi pergelangan tangan menekuk dengan sudut lebih dari <math>15^{\circ}</math> ke atas atau <math>15^{\circ}</math> ke bawah</p> <p>Penambahan skor +1 jika posisi tangan bengkok melebihi garis tengah atau berputar</p>	
<i>Coupling</i>	Merupakan penilaian yang dilakukan pada pustur mengenggam saat pengrajin bekerja	Pengamatan	REBA Worksheet	<p>Skor +0 (<i>good</i>) jika pegangan baik</p> <p>Skor +1 (<i>fair</i>) jika pegangan tangan atau coupling tidak ideal namun masih dapat diterima, dapat diterima dengan bagian tubuh lain</p> <p>Skor +2 (<i>poor</i>) jika pegangan</p>	Ordinal

				<p>tangan tidak dapat diterima namun masih mungkin</p> <p>Skor +3 (Unacceptable)</p> <p>jika tidak ada pegangan, posisi janggal, tidak aman untuk bagian tubuh lain</p>	
Aktivitas Kerja	Merupakan penilaian yang dilakukan pada aktivitas kerja seperti posisi statis, gerakan berulang dan bekerja dengan cepat saat pengrajin bekerja	Pengamatan	REBA Worksheet	<p>Penambahan skor +1 jika posisi 1 atau lebih dari bagian tubuh lebih lama dari 1 menit (statis)</p> <p>Penambahan +1 jika terjadi pengulangan (lebih dari 4 kali per menit)</p> <p>Penambahan nilai +1 jika terjadi aksi yang cepat dan menyebabkan perubahan besar dalam berbagai postur</p>	Ordinal

				atau dasar yang tidak stabil	
Keluhan Musculoskeletal Disorders	Merupakan keluhan musculoskeletal disorders pada bagian tubuh yang dirasakan oleh pekerja	Kuesioner	Form Nordic Body Map	Merasakan keluhan atau tidak	Ordinal

(Sumber: Diolah oleh peneliti)



## **BAB 4**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **4.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *Cross Sectional* yang bersifat deskriptif analitik. Peneliti melakukan penelitian dengan mengamati proses kerja pada setiap tahap kegiatan pembuatan Batik Tulis Sidoarjo dan juga menyebarkan kuesioner pada pekerja untuk mengetahui keluhan Musculoskeletal Disorders pada pengrajin.

#### **4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Kampung Batik Tulis Jetis Sidoarjo, Jawa Timur pada minggu kedua bulan Nopember 2011.

#### **4.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **4.3.1 Populasi**

Populasi penelitian adalah setiap tahapan pembuatan Batik Tulis Sidoarjo. Proses dimulai dengan tahapan Pemberian obat pada kain Mori, tahap *Nyanting*, tahap *Nyolet*, tahap Pewarnaan, tahap *Ngelorod* dan tahap Penjemuran. Untuk keluhan Musculoskeletal Disorders populasi penelitian adalah semua pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo.

##### **4.3.2 Kriteria Besar Sample**

Untuk besar sample, diambil kriteria responden sebagai berikut:

###### **4.3.2.1 Kriteria Inklusi**

Tahapan pekerjaan yang digunakan untuk penelitian adalah semua tahapan pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin pada saat penelitian dilakukan. Kriteria Inklusi untuk sample adalah semua pekerja yang sedang bekerja pada setiap tahapan produksi kain Batik Tulis saat penelitian dilaksanakan.

#### **4.3.2.2 Kriteria Eksklusi**

Kriteria Eksklusi untuk sample adalah pekerja yang tidak bersedia mengisi kuesioner pada saat penelitian dilakukan.

#### **4.3.3 Besar Sample**

Besar sample adalah semua pekerja pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo yang masuk kedalam kriteria Inklusi dan juga kriteria eksklusi. Besar sample yang didapat adalah sebanyak 23 pengrajin.

### **4.4 Teknik Pengumpulan Data**

#### **4.4.1 Sumber Data**

Data yang digunakan untuk melakukan penilaian risiko ergonomi merupakan data primer yang didapatkan dengan cara mengamati tahapan proses kerja kemudian hasil pengamatan dianalisis dengan REBA Worksheet. Untuk keluhan Musculoskeletal Disorders data didapatkan dengan menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan tertutup sesuai dengan kuesioner Nordic Body Map.

#### **4.4.2 Instrumen Penelitian**

Instrumen pengumpulan data berupa kuesioner yang telah dirancang sesuai dengan kriteria Form Nordic Body Map, dan juga Rapid Entire Body Assessment (REBA) Worksheet untuk melakukan penilaian risiko ergonomi.

#### **4.4.3 Cara Pengumpulan Data**

Penilaian risiko ergonomi dilakukan dengan cara mengamati pekerja yang sedang bekerja kemudian mengambil gambar posisi berisiko yang dilakukan oleh pekerja. Selanjutnya dilakukan penilaian dengan *Ergonomics Tools* yaitu Rapid Entire Body Assessment (REBA). Untuk gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders dilakukan dengan menyebarkan kuesioner Nordic Body Map kepada para pekerja.

#### **4.5 Manajemen Data**

Data yang sudah di kupulkan kemudian diperiksa kembali untuk melihat kelengkapan pada data-data tersebut. Setelah itu data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menggunakan Rapid Entire Body Assessment (REBA) untuk mendapatkan tingkat risiko ergonomi. Untuk kuesioner Nordic Body Map, data yang telah didapat kemudian dipaparkan dalam bentuk uraian dan tabel persentasi.

#### **4.6 Analisis Univariat**

Analisis ini mendeskripsikan atau menjelaskan seberapa besar risiko ergonomi pada pekerja pembuatan kain Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo dan bagaimana gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh para pengrajin Batik Tulis. Analisis risiko ergonomi disesuaikan dengan petunjuk yang ada di REBA Worksheet. Analisis univariat untuk gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders menggunakan persentase.

## **BAB 5**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Keterbatasan penelitian**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kekurangan. Kekurangan tersebut adalah:

- Penilaian risiko dengan menggunakan REBA hanya terbatas pada pengukuran postur leher, postur tulang belakang, postur kaki, dan postur lengan. Faktor-faktor lain seperti suhu, pencahayaan, dan stress tidak dapat dihitung dengan *tools* ini.
- Dalam penelitian ini keluhan musculoskeletal hanya berdasarkan keluhan pengrajin saja, bukan berdasarkan diagnosa dokter sehingga bersifat subjektif pekerja.
- Penelitian ini hanya menggambarkan keluhan musculoskeletal secara general. Tidak dikelompokan berdasarkan karakter individu seperti jenis kelamin, umur durasi bekerja dan lama kerja.
- Peneliti hanya mengambil sample pengrajin yang sedang bekerja dibebarapa industri batik sehingga pekerja yang berada di luar daerah tidak masuk di dalam sampel penelitian.
- Terdapat beberapa industri batik yang tutup atau meliburkan pegawainya saat penelitian dilakukan sehingga tidak dapat berpartisipasi dalam penelitian ini.

#### **5.2 Gambaran kondisi lingkungan kerja**

Penelitian ini dilakukan di Kampung Batik Jetis Sidoarjo yang merupakan sentra pembuatan batik tulis di Sidoarjo, Jawa Timur. Kampung batik Jetis memiliki banyak merek dagang batik seperti Batik Azizah, Batik Amri, Batik Amri Jaya, Batik Daun, Batik Rahmad, Batik Adam, Batik Murni dan Artis, Batik Namirah, Batik HI dan Batik Amali. Dalam observasi yang dilakukan didapatkan beberapa kondisi terkait objek penelitian:

- a. Setiap industri batik memiliki peralatan yang relatif sama
- b. Setiap pengrajin menggunakan kursi dengan karakteristik relatif sama yaitu kursi kayu berbentuk kotak dengan tinggi yang cukup rendah (lebih rendah dari lutut), tidak memiliki sandaran dan juga tidak terdapat bantalan pada permukaan kursi.
- c. Pada proses Pemberian Obat pada kain Mori kondisi ruang tempat kerja yang digunakan sempit, pencahayaan pada ruang ini juga tidak terlalu baik, dan lantai dalam kondisi basah dan licin.
- d. Pada proses pematikan atau *Nyanting* pada beberapa industri tempat yang digunakan cukup terbuka sehingga pengrajin mendapatkan pencahayaan yang cukup dan juga udara yang segar. Namun pada beberapa industri tempat yang digunakan untuk *Nyanting* cukup redup dan juga tidak terdapat ventilasi yang memadai.
- e. Pada proses *Nyolet* kondisi tempat kerja tidak terlalu berbeda jauh dengan tempat yang digunakan oleh pengrajin pada proses *Nyanting*. Proses *Nyolet* dilakukan di atas meja dengan posisi pengrajin berdiri.
- f. Pada proses Pewarnaan kondisi tempat kerja sebagian besar tidak terlalu terang, dan tidak terlalu terbuka sehingga pertukaran udara tidak terlalu baik. Kondisi lantai pada proses Pewarnaan umumnya basah dan juga licin.
- g. Pada proses *Ngelorod* kondisi tempat kerja cukup panas karena pekerjaan menggunakan sumber panas seperti tungku atau kompor, kondisi lantai basah dan licin, untuk pencahayaan terdapat cahaya matahari sehingga tidak terlalu gelap.
- h. Pada proses penjemuran beberapa industri menjemur pada halaman rumah namun beberapa menjemur di atas atap dengan kondisi tangga yang terbuat dari kayu, beberapa tangga curam dan tidak terdapat pegangan tangga, lantai basah dan juga licin.
- i. Setiap pengrajin bekerja selama kurang lebih 8 jam per hari dari hari Senin hingga Sabtu.
- j. Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin berbeda-beda, satu pengrajin mungkin untuk melakukan lebih dari satu pekerjaan (*multi tasking*).

- k. Pekerja wanita umumnya bekerja pada proses *Nyanting* dan *Nyolet*.
- l. Pekerja pria umumnya bekerja pada proses Pemberian obat pada kain Mori, *Nyolet*, Pewarnaan, *Ngelorod* dan Penjemuran.

### 5.3 Tahapan proses kerja

Pembuatan Kain batik tulis Kampung Batik Jetis Sidoarjo memiliki 6 tahapan inti pembuatan batik. Tahapan inti ini dapat diulang beberapa kali sesuai dengan kebutuhan kain yang akan dibuat. Tahapan yang dapat dilakukan berulang-ulang adalah tahapan *Nyanting*, Pewarnaan dan juga tahapan Penjemuran. Untuk tahapan Pemberian obat pada kain Mori, *Nyolet*, dan *Ngelorod* umumnya hanya dilakukan satu kali.

#### 5.3.1 Pemberian Obat pada Kain Mori

Kain Mori yang ukurannya sudah sesuai kemudian direndam dengan menggunakan obat atau bahan kimia yang berasal dari jepang dengan bahan kimia utama H<sub>2</sub>O. Proses ini bertujuan untuk membuat kain batik yang sudah jadi menjadi lebih awet dan warna yang dihasilkan lebih terang. Kain yang sudah siap kemudian di rendam kedalam cairan kimia dalam waktu kurang lebih 1 hari 1 malam. Setelah itu kain di bilas kemudian di jemur. Pengrajin batik bekerja dengan posisi berdiri.

#### 5.3.2 *Nyanting/Mbatik*

Kain yang telah diberi obat dan dijemur kemudian dibatik dengan menggunakan lilin/malam. Lamanya proses *Nyanting/Membatik* tergantung dengan kerumitan motif batik tersebut.

#### 5.3.3 *Nyolet*

*Nyolet* merupakan proses pemberian warna pada motif batik. Motif batik diberi warna sesuai dengan permintaan. Setelah proses *Nyolet* selesai, kain batik kemudian di rendam dengan air keras untuk memunculkan warna sesungguhnya seperti merah, hijau, biru, kuning atau coklat. Setelah itu kain kembali dijemur untuk melanjutkan proses selanjutnya.

### **5. 3.4 Pewarnaan**

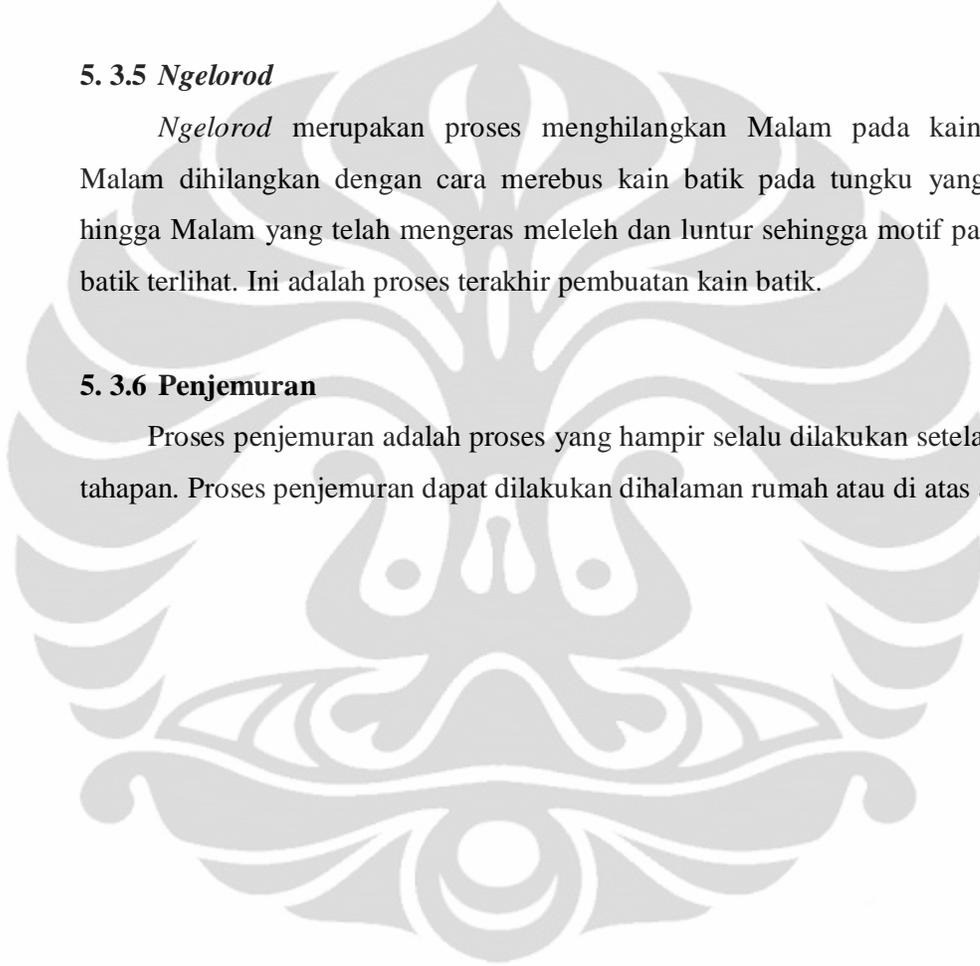
Kain yang telah melalu proses *Nyolet* kemudian melalui proses pewarnaan pada kain dasar batik. Setelah proses ini kain kembali dijemur dan setelah kain kering mungkin dilakukan pembatikan ulang bila hasil batik belum sesuai dengan yang diinginkan.

### **5. 3.5 Ngelorod**

*Ngelorod* merupakan proses menghilangkan Malam pada kain batik. Malam dihilangkan dengan cara merebus kain batik pada tungku yang panas hingga Malam yang telah mengeras meleleh dan luntur sehingga motif pada kain batik terlihat. Ini adalah proses terakhir pembuatan kain batik.

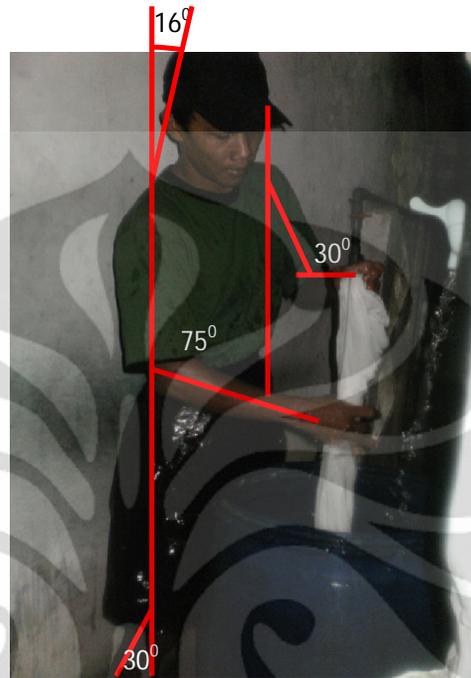
### **5. 3.6 Penjemuran**

Proses penjemuran adalah proses yang hampir selalu dilakukan setelah akhir tahapan. Proses penjemuran dapat dilakukan di halaman rumah atau di atas atap.



## 5.4 Penilaian postur kerja

### 5.4.1 Penilaian pada Proses Pemberian Obat pada kain Mori



Gambar 5.1 Postur Pengrajin saat Proses memberi obat pada kain Mori di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

#### Step 1 Postur Leher

Saat bekerja, leher pengrajin sedikit menunduk. Posisi menunduk yang dilakukan oleh pengrajin sejauh  $16^{\circ}$  atau kurang dari  $20^{\circ}$  sehingga skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak mengalami perputaran leher namun posisi leher agak sedikit bengkok. Sehingga skor ditambahkan +1. Total skor yang diberikan pada postur leher pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +2.

#### Step 2 Postur Tulang Belakang

Postur tulang belakang yang dibentuk oleh pengrajin cukup lurus atau berapada pada posisi  $0^{\circ}$ . Untuk Posisi lurus atau  $0^{\circ}$  skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin harus memindahkan kain dari tempat satu ke tempat yang lainnya yang berada disebelah kanan pengrajin sehingga pengrajin melakukan gerakan berputar. Skor ditambah +1 karena pengrajin melakukan

gerakan berputar. Total skor yang diberikan pada postur tulang belakang pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +2.

### Step 3 Postur Kaki

Pengrajin bekerja dengan posisi berdiri. Postur kaki yang dibentuk oleh pengrajin saat melakukan pekerjaannya untuk kaki kiri postur kaki lurus, namun untuk kaki kanan postur yang dibentuk sedikit menekuk kebelakang. Skor yang diberikan adalah +2 karena salah satu kaki menekuk. Skor kemudian ditambah +1 karena sudut kaki yang ditekuk berada pada sudut  $30^{\circ}$ . Total skor yang diberikan pada postur kaki pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +3.

### Step 4 Posture Score A

Setelah didapatkan skor untuk postur leher, tulang belakang dan kaki, selanjutnya adalah memasukan skor tersebut ke dalam table A.

Table 5.1 Tabel A untuk Proses memberi obat pada kain Mori

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs													
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukan ke dalam table A didapatkan *Posture Score* A sebesar 5.

### Step 5 Beban Kerja

Pekerjaan pada proses memberi obat pada kain Mori dilakukan dengan mencelupkan kain mori satu per satu pada cairan obat kemudian didiamkan selama 1 hari 1 malam lalu diperas dan dibilas. Dalam melakukan proses tersebut

berat kain yang diangkat oleh pengrajin dalam satu kali angkat dan kemudian diperas kurang dari 11 lbs sehingga skor yang diberikan adalah +0. Saat melakukan pemerasan dan pembilasan postur tersebut dilakukan berulang-ulang oleh pekerja sehingga dilakukan penambahan skor +1 karena terjadi pengulangan. Total skor yang diberikan pada beban kerja pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +1.

#### **Step 6 Score A**

Untuk mendapatkan skor A, skor yang didapatkan dari Tabel A yaitu *Posture Score A* ditambah dengan skor beban kerja sehingga  $5+1=6$ . Skor A yang didapatkan adalah 6.

#### **Step 7 Postur Lengan Atas**

Pada saat bekerja pengrajin menggunakan kedua tangannya untuk melakukan pekerjaan. Postur lengan atas yang dibentuk pada saat bekerja adalah posisi tangan kiri yang mengangkat sejauh  $30^0$  atau berada diantara  $20-45^0$  ke depan. Untuk postur seperti ini diberikan skor +2. Saat melakukan pekerjaannya terbentuk juga postur bahu sebelah kiri yang terangkat sehingga skor ditambah +1 karena bahu terangkat. Total skor yang diberikan pada postur lengan atas pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +3.

#### **Step 8 Postur Lengan Bawah**

Postur lengan bawah yang terbentuk pada saat pengrajin melakukan pekerjaannya adalah posisi lengan bawah sebelah kiri yang menekuk dengan sudut  $75^0$  atau berada diantara  $60-100^0$ . Untuk postur yang terbentuk maka skor yang diberikan adalah +1. Total skor yang diberikan pada postur lengan bawah pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +1.

#### **Step 9 Postur Pergelangan Tangan**

Postur pergelangan tangan yang dibentuk oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya adalah postur yang sedikit menekuk. Postur menekuk memiliki sudut antara  $15^0$  ke atas sampai  $15^0$  ke bawah. Untuk postur yang dilakukan oleh

pengrajin tersebut skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaan memeras, pergelangan tangan mengalami posisi berputar. Karena pergelangan tangan berputar maka skor ditambah +1. Total skor yang diberikan pada postur pergelangan tangan pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +2.

### Step 10 Posture Score B

Skor yang telah didapatkan dari postur lengan atas, postur lengan bawah dan postur pergelangan tangan kemudian dimasukkan ke dalam Tabel B untuk mendapatkan *Posture Score B*.

Tabel 5.2 Tabel B untuk Proses memberi obat pada kain Mori

Table B	Lower Arm						
	1			2			
	Wrist						
		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukkan ke dalam table B didapatkan *Posture Score B* sebesar 4.

### Step 11 Coupling

Untuk posisi menggenggam atau memegang dalam melakukan pekerjaan tersebut postur yang bentuk tidak terlalu baik namun masih dapat diterima. Untuk posisi menggenggam skor yang diberikan adalah +1 (*fair*) pergelangan tangan tidak ideal namun masih dapat diterima. Total skor yang diberikan pada posisi menggenggam pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +1.

### Step 12 Score B

Untuk mendapatkan skor B, skor yang didapatkan dari Tabel B yaitu *Posture Score B* ditambah dengan skor *coupling* sehingga  $4+1=5$ . Skor B yang didapatkan adalah 5.

Setelah mendapatkan *Score B*, kemudian lihat kolom pada Table C dan cocokkan dengan *Score A* pada baris (dari Step 6) sehingga didapatkan *Table C Score* yaitu sebesar 8.

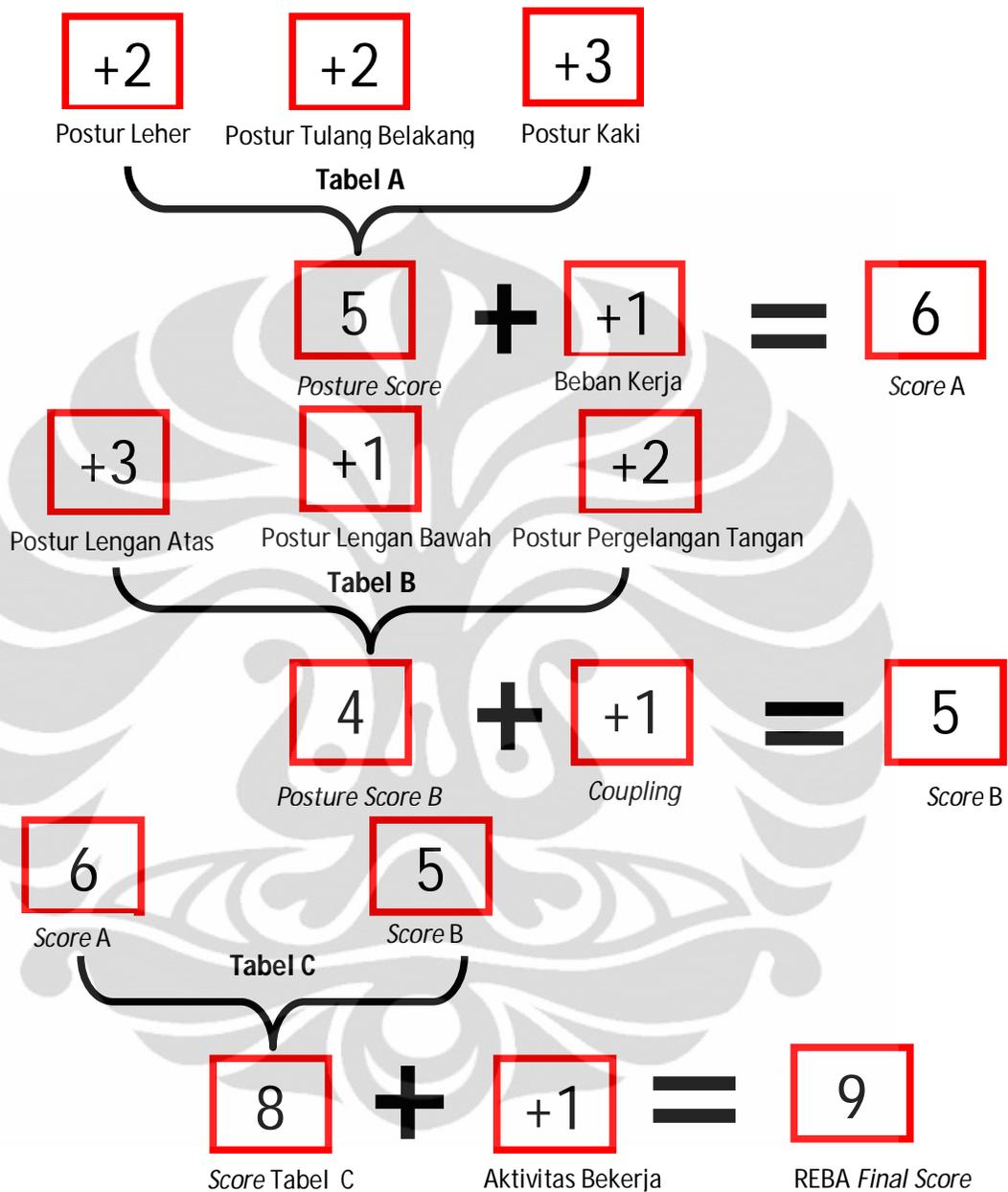
Tabel 5.3 Tabel C Untuk Proses memberi obat pada kain Mori

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

### Step 13 Aktivitas Bekerja

Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin saat proses memberi obat pada kain mori relatif berulang-ulang. Pengulangan yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Untuk postur pengulangan tersebut maka ditambahkan skor +1. Total skor yang diberikan pada aktivitas bekerja pada pengrajin proses memberi obat pada kain Mori adalah +1.

**REBA Final Score**

Gambar 5.2 REBA Final Score untuk Proses memberi obat pada kain Mori

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

Catatan:

- Postur Leher, Tulang Belakang dan Kaki dimasukkan kedalam Tabel A pada REBA Worksheet sehingga didapatkan *Posture Score A*.
- Postur Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan dimasukkan kedalam Tabel B pada REBA Worksheet sehingga didapatkan *Posture Score B*.
- Score A dan Score B kemudian dimasukkan kedalam Tabel C REBA Worksheet sehingga didapatkan *Score Table C*.

Kemudian dilakukan penambahan *Table C Score* dengan aktivitas bekerja sehingga didapatkan REBA *Final Score* yaitu  $8+1=9$ . REBA *Final Score* untuk proses member obat pada kain Mori sebesar 9. Dalam REBA Worksheet skor 9 berarti berisiko tinggi, perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan lakukan perubahan.

#### 5.4.2 Penilaian pada Proses *Nyanting/Mbatik*



Gambar 5.3 Postur Pengrajin saat Proses *Nyanting* di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

##### Step 1 Postur Leher

Saat bekerja leher pengrajin sedikit mendangak. Karena posisi mendangak tersebut skor yang diberikan adalah +2. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin mengalami perputaran leher namun posisi leher tidak bengkok. Sehingga skor ditambahkan +1 karena posisi memutar. Total skor yang diberikan pada postur leher pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +3.

### Step 2 Postur Tulang Belakang

Postur tulang belakang yang dibentuk oleh pengrajin condong ke depan dengan sudut  $22^{\circ}$  atau berada diantara  $20-60^{\circ}$ . Untuk posisi tulang belakang condong ke depan dengan sudut  $20-60^{\circ}$  skor yang diberikan adalah +3. Saat melakukan pekerjaannya tidak terjadi bengkokan pada tulang belakang namun pengrajin melakukan gerakan berputar sehingga terdapat penambahan skor karena *twisting* sebesar +1. Total skor yang diberikan pada postur tulang belakang pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +4.

### Step 3 Postur Kaki

Pengrajin bekerja dengan posisi duduk. Karena posisi duduk kaki tidak menyangga badan secara penuh sehingga skor yang diberikan adalah +1. Total skor yang diberikan pada postur kaki pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +1.

### Step 4 Posture Score A

Setelah didapatkan skor untuk postur leher, tulang belakang dan kaki, selanjutnya adalah memasukan skor tersebut ke dalam table A.

Tabel 5.4 Tabel A untuk Proses *Nyanting*

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs												
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukan ke dalam table A didapatkan *Posture Score* A sebesar 6.

### **Step 5 Beban Kerja**

Pekerjaan pada proses *Nyanting* dilakukan dengan mencelupkan canting ke dalam wajan kecil berisi canting dan kemudian menggoreskan mata canting pada kain. Dalam melakukan proses tersebut berat canting yang berisi Malam kurang dari 11 lbs sehingga skor yang diberikan adalah +0. Saat melakukan proses *Nyanting* gerakan tersebut dilakukan berulang-ulang oleh pekerja sehingga dilakukan penambahan skor +1 karena terjadi pengulangan. Total skor yang diberikan pada beban kerja pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +1.

### **Step 6 Score A**

Untuk mendapatkan skor A, skor yang didapatkan dari Tabel A yaitu *Posture Score A* ditambah dengan skor beban kerja sehingga  $6+1=7$ . Skor A yang didapatkan adalah 7.

### **Step 7 Postur Lengan Atas**

Pada saat bekerja pengrajin menggunakan salah satu tangan untuk memegang kain dan tangan satu lagi untuk memegang canting. Postur lengan atas yang dibentuk pada saat bekerja adalah posisi tangan kanan yang mengangkat  $70^{\circ}$  atau diantara  $45-90^{\circ}$  ke depan. Untuk postur seperti ini diberikan skor +3. Saat melakukan pekerjaannya posisi bahu tidak terangkat, lengan atas tidak berada pada posisi abduksi, dan tangan tidak disangga sehingga tidak terdapat penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur lengan atas pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +3.

### **Step 8 Postur Lengan Bawah**

Postur lengan bawah yang terbentuk pada saat pengrajin melakukan pekerjaannya adalah posisi lengan bawah sebelah kanan yang menekuk dengan sudut  $90^{\circ}$  atau berada diantara  $60-100^{\circ}$ . Untuk postur yang terbentuk maka skor yang diberikan adalah +1. Total skor yang diberikan pada postur lengan bawah pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +1.

### Step 9 Postur Pergelangan Tangan

Postur pergelangan tangan yang dibentuk oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya adalah postur yang sedikit menekuk. Postur menekuk memiliki sudut antara  $15^{\circ}$  ke atas sampai  $15^{\circ}$  ke bawah. Untuk postur yang dilakukan oleh pekerja tersebut skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya posisi pergelangan tangan tidak berputar sehingga tidak ada penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur pergelangan tangan pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +1.

### Step 10 Posture Score B

Skor yang telah didapatkan dari postur lengan atas, postur lengan bawah dan postur pergelangan tangan kemudian dimasukkan ke dalam Tabel B untuk mendapatkan *Posture Score B*.

Table 5.5 Tabel B untuk Proses *Nyanting*

Table B	Lower Arm						
	1			2			
	Wrist						
	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukkan ke dalam table B didapatkan *Posture Score B* sebesar 3.

### Step 11 Coupling

Untuk posisi menggenggam atau memegang dalam melakukan pekerjaan tersebut postur yang terbentuk tidak terlalu baik namun masih dapat diterima. Untuk posisi menggenggam skor yang diberikan adalah +1 (*fair*) pergelangan

tangan tidak ideal namun masih dapat diterima. Total skor yang diberikan pada posisi menggenggam pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +1.

### Step 12 Score B

Untuk mendapatkan skor B, skor yang didapatkan dari Tabel B yaitu *Posture Score B* ditambah dengan skor *coupling* sehingga  $3+1=4$ . Skor B yang didapatkan adalah 4.

Setelah mendapatkan *Score B*, kemudian lihat kolom pada Table C dan cocokan dengan *Score A* pada baris (dari Step 6) sehingga didapatkan *Table C Score* yaitu sebesar 8.

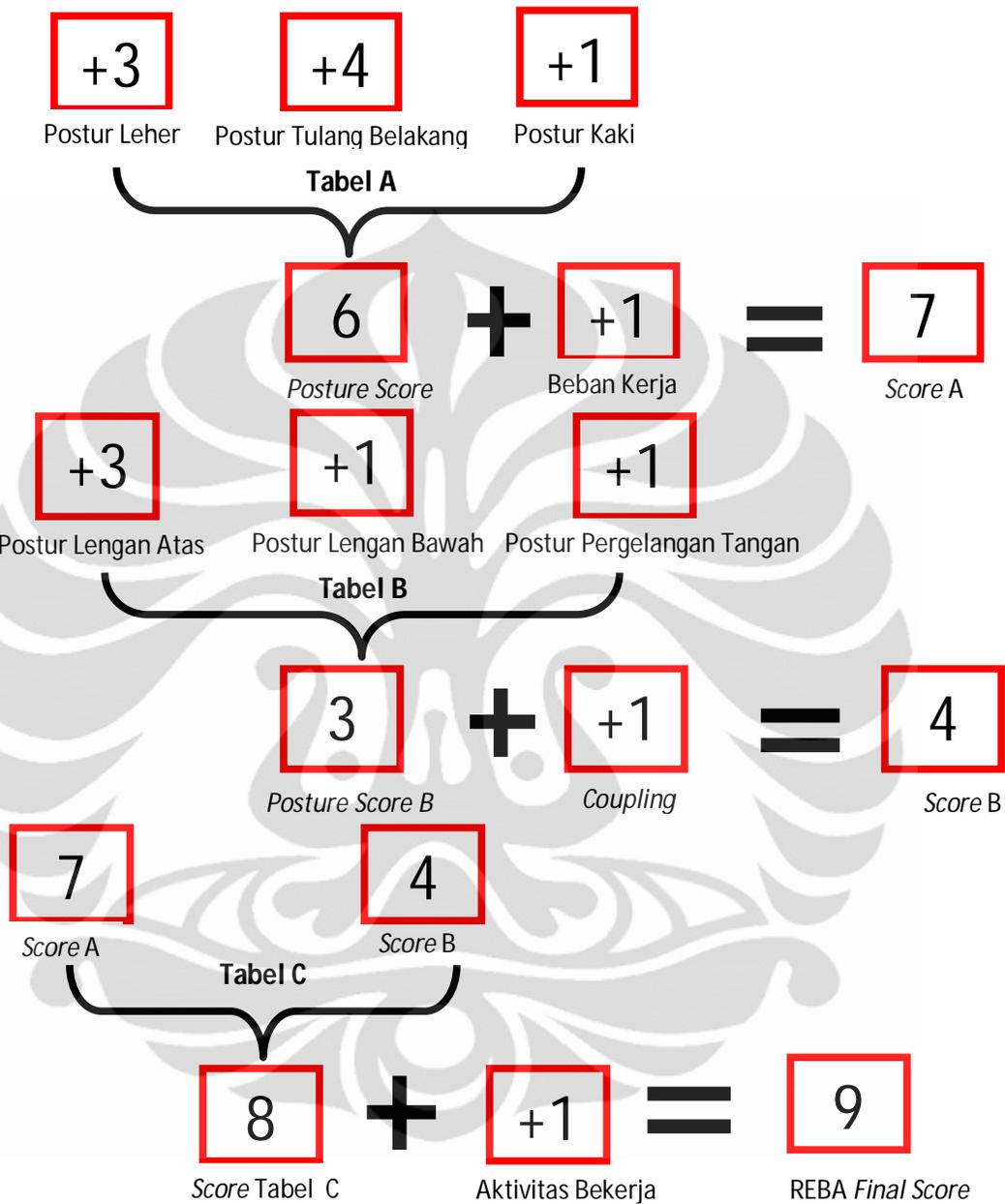
Tabel 5.6 Tabel C untuk Proses *Nyanting*

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

### Step 13 Aktivitas Bekerja

Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin saat proses *Nyanting* relatif berulang-ulang. Pengulangan yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Untuk postur pengulangan tersebut maka ditambahkan skor +1. Total skor yang diberikan pada aktivitas bekerja pada pengrajin proses *Nyanting* adalah +1.

**REBA Final Score**

Gambar 5.4 REBA Final Score untuk Proses Nyanting

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

## Catatan:

- Postur Leher, Tulang Belakang dan Kaki dimasukkan kedalam Tabel A pada REBA Worksheet sehingga didapatkan *Posture Score A*.
- Postur Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan dimasukkan kedalam Tabel B pada REBA Worksheet sehingga didapatkan *Posture Score B*.
- Score A dan Score B kemudian dimasukkan kedalam Tabel C REBA Worksheet sehingga didapatkan *Score Table C*.

Kemudian dilakukan penambahan *Table C Score* dengan aktivitas bekerja sehingga didapatkan REBA *Final Score* yaitu  $8+1=9$ . REBA *Final Score* untuk proses *Nyanting* sebesar 9. Dalam REBA Worksheet skor 9 berarti berisiko tinggi, perlu dilakukan investigasi dan lakukan perubahan.

### 5.4.3 Penilaian Pada Proses *Nyolet*



Gambar 5.5 Postur Pengrajin saat Proses *Nyolet* di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

#### Step 1 Postur Leher

Saat bekerja leher pengrajin sedikit mendangak. Karena posisi mendangak tersebut skor yang diberikan adalah +2. Saat melakukan pekerjaannya posisi leher pengrajin tidak bengkok namun mengalami perputaran leher. Sehingga skor ditambahkan +1 karena posisi memutar. Total skor yang diberikan pada postur leher pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +3.

### **Step 2 Postur Tulang Belakang**

Postur tulang belakang yang dibentuk oleh pengrajin condong ke depan dengan sudut  $45^0$  atau diantara  $20-60^0$ . Untuk posisi tulang belakang condong ke depan dengan sudut diantara  $20-60^0$  skor yang diberikan adalah +3. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak melakukan gerakan berputar dan tidak terjadi bengkokan pada tulang belakang sehingga tidak ada penambahan skor karena *bending* atau *twisting*. Total skor yang diberikan pada postur tulang belakang pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +3.

### **Step 3 Postur Kaki**

Pengrajin bekerja dengan posisi berdiri. Postur kaki yang dibentuk oleh pengrajin saat melakukan pekerjaannya untuk kaki kiri postur kaki lurus, namun untuk kaki kanan postur yang dibentuk sedikit menekuk ke belakang. Skor yang diberikan adalah +2 karena salah satu kaki menekuk. Kaki yang menekuk tidak melebihi sudut  $30^0$  sehingga tidak terdapat penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur kaki pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +2.

### **Step 4 Posture Score A**

Setelah didapatkan skor untuk postur leher, tulang belakang dan kaki, selanjutnya adalah memasukan skor tersebut ke dalam table A.

Tabel 5.7 Tabel A untuk Proses *Nyolet*

Table A	Neck												
		1				2				3			
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukkan ke dalam table A didapatkan *Posture Score* A sebesar 6.

#### Step 5 Beban Kerja

Pekerjaan pada proses *Nyolet* dilakukan dengan mencelupkan kuas ke dalam kaleng berisi pewarna dan kemudian menggoreskan kuas pada kain. Dalam melakukan proses tersebut berat kuas dan kaleng yang berisi pewarna kurang dari 11 lbs sehingga skor yang diberikan adalah +0. Saat melakukan proses *Nyolet* gerakan tersebut dilakukan berulang-ulang oleh pekerja sehingga dilakukan penambahan skor +1 karena terjadi pengulangan. Total skor yang diberikan pada beban kerja pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +1.

#### Step 6 Score A

Untuk mendapatkan skor A, skor yang didapatkan dari Tabel A yaitu *Posture Score* A ditambah dengan skor beban kerja sehingga  $6+1=7$ . Skor A yang didapatkan adalah 7.

#### Step 7 Postur Lengan Atas

Pada saat bekerja pengrajin menggunakan salah satu tangan untuk memegang kuas dan tangan satu lagi untuk memegang kaleng. Postur lengan atas yang dibentuk pada saat bekerja adalah posisi tangan kanan yang mengangkat dengan sudut  $85^{\circ}$  atau diantara  $45-90^{\circ}$  ke depan. Untuk postur seperti ini diberikan skor +3. Saat melakukan pekerjaannya posisi bahu tidak terangkat, lengan atas

tidak berada pada posisi abduksi, dan tangan tidak disangga sehingga tidak terdapat penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur lengan atas pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +3.

#### **Step 8 Postur Lengan Bawah**

Postur lengan bawah yang terbentuk pada saat pengrajin melakukan pekerjaannya adalah posisi lengan bawah sebelah kanan dengan sudut  $145^{\circ}$  atau lebih dari  $100^{\circ}$ . Untuk postur yang terbentuk maka skor yang diberikan adalah +2. Total skor yang diberikan pada postur lengan bawah pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +2.

#### **Step 9 Postur Pergelangan Tangan**

Postur pergelangan tangan yang dibentuk oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya adalah postur yang sedikit menekuk. Postur menekuk memiliki sudut antara  $15^{\circ}$  ke atas sampai  $15^{\circ}$  ke bawah. Untuk postur yang dilakukan oleh pekerja tersebut skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya posisi pergelangan tangan tidak berputar sehingga tidak ada penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur pergelangan tangan pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +1.

#### **Step 10 Posture Score B**

Skor yang telah didapatkan dari postur lengan atas, postur lengan bawah dan postur pergelangan tangan kemudian dimasukkan ke dalam Tabel B untuk mendapatkan *Posture Score B*.

Tabel 5.8 Tabel B untuk Proses *Nyolet*

Table B	Lower Arm						
		1			2		
	Wrist						
		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukkan ke dalam table B didapatkan *Posture Score B* sebesar 4.

### Step 11 Coupling

Untuk posisi menggenggam atau memegang dalam melakukan pekerjaan tersebut postur yang terbentuk tidak terlalu baik namun masih dapat diterima. Untuk posisi menggenggam skor yang diberikan adalah +1 (*fair*) pergelangan tangan tidak ideal namun masih dapat diterima. Total skor yang diberikan pada posisi menggenggam pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +1.

### Step 12 Score B

Untuk mendapatkan skor B, skor yang didapatkan dari Tabel B yaitu *Posture Score B* ditambah dengan skor *coupling* sehingga  $4+1=5$ . Skor B yang didapatkan adalah 5.

Setelah mendapatkan *Score B*, kemudian lihat kolom pada Table C dan cocokan dengan *Score A* pada baris (dari Step 6) sehingga didapatkan *Table C Score* yaitu sebesar 9.

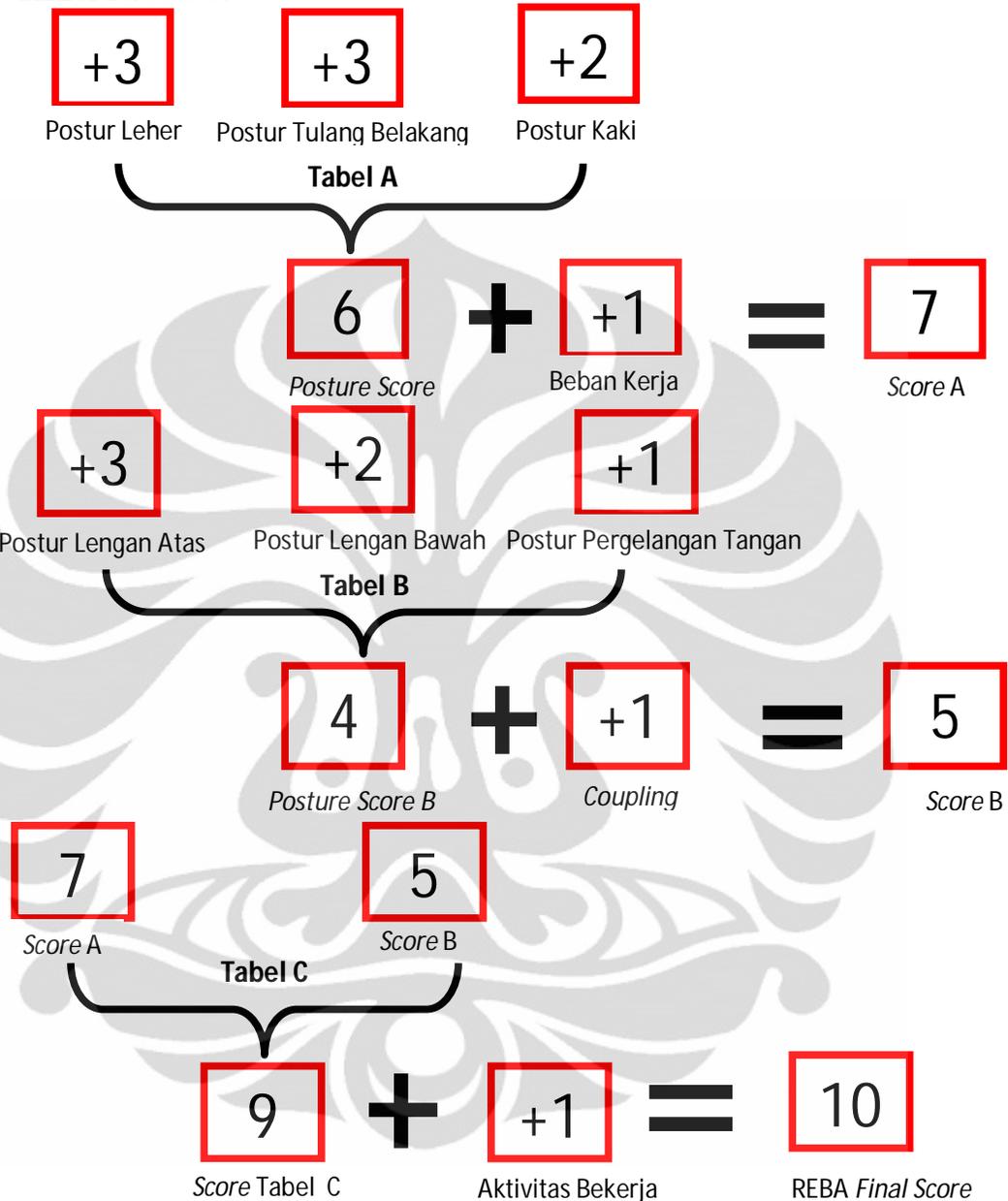
Tabel 5.9 Tabel C untuk proses *Nyolet*

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

### Step 13 Aktivitas Bekerja

Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin saat proses *Nyolet* relatif berulang-ulang. Pengulangan yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Untuk postur pengulangan tersebut maka ditambahkan skor +1. Total skor yang diberikan pada aktivitas bekerja pada pengrajin proses *Nyolet* adalah +1.

**REBA Final Score**

Gambar 5.6 REBA Final Score untuk Proses Nyolet

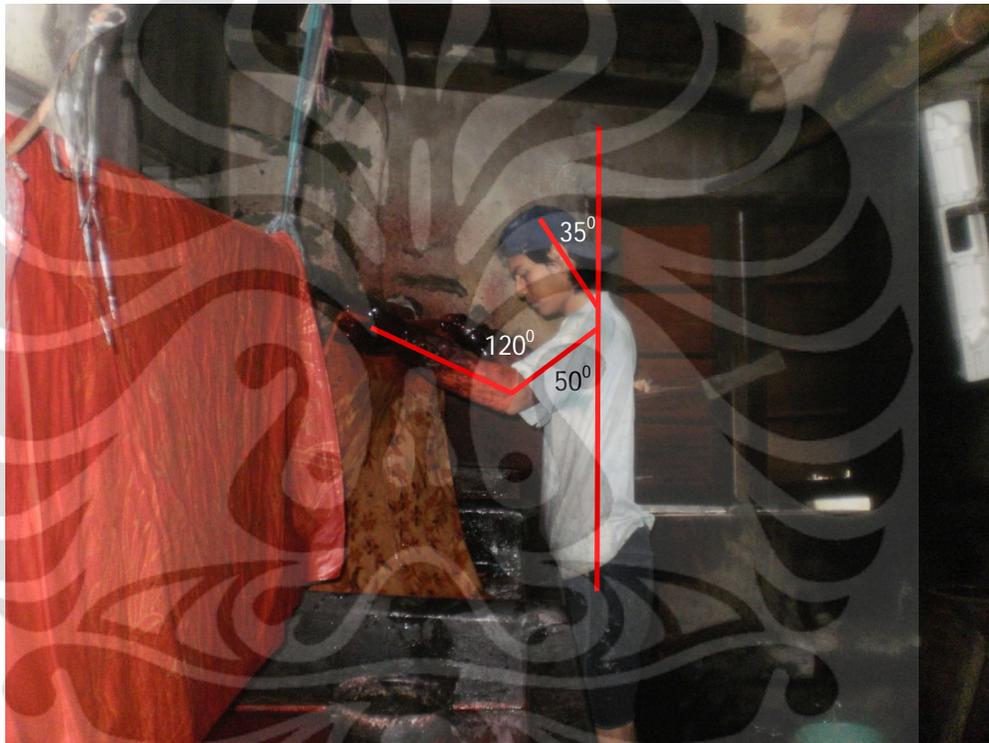
(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

## Catatan:

- Postur Leher, Tulang Belakang dan Kaki dimasukkan kedalam Tabel A pada REBA Worksheet sehingga didapatkan Posture Score A.
- Postur Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan dimasukkan kedalam Tabel B pada REBA Worksheet sehingga didapatkan Posture Score B.
- Score A dan Score B kemudian dimasukkan kedalam Tabel C REBA Worksheet sehingga didapatkan Score Table C.

Kemudian dilakukan penambahan *Table C Score* dengan aktivitas bekerja sehingga didapatkan REBA *Final Score* yaitu  $9+1=10$ . REBA *Final Score* untuk proses *Nyolet* sebesar 10. Dalam REBA Worksheet skor 10 berarti berisiko tinggi, perlu dilakukan investigasi dan perubahan.

#### 5.4.4 Penilaian Pada Proses Pewarnaan



Gambar 5.7 Postur Pengrajin saat Proses Pewarnaan di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

##### Step 1 Postur Leher

Saat bekerja leher pengrajin sedikit menunduk. Karena posisi menunduk lebih dari  $20^{\circ}$  yaitu sebesar  $35^{\circ}$  sehingga skor yang diberikan adalah +2. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak mengalami perputaran leher dan posisi leher tidak bengkok. Sehingga tidak ada penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur leher pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +2.

### Step 2 Postur Tulang Belakang

Postur tulang belakang yang dibentuk oleh pengrajin lurus atau berada pada sudut  $0^0$ . Untuk posisi tulang belakang lurus atau berada pada sudut  $0^0$  skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak melakukan gerakan berputar dan tidak terjadi bengkokan pada tulang belakang sehingga tidak ada penambahan skor karena *bending* atau *twisting*. Total skor yang diberikan pada postur tulang belakang pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +1.

### Step 3 Postur Kaki

Pengrajin bekerja dengan posisi berdiri. Postur kaki yang dibentuk oleh pengrajin saat melakukan pekerjaannya kedua kaki dalam posisi lurus. Skor yang diberikan adalah +1 karena kedua kaki dalam posisi lurus. Tidak ada penambahan skor karna tidak ada kaki yang menekuk. Total skor yang diberikan pada postur kaki pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +1.

### Step 4 Posture Score A

Setelah didapatkan skor untuk postur leher, tulang belakang dan kaki, selanjutnya adalah memasukan skor tersebut ke dalam table A.

Tabel 5.10 Tabel A untuk Proses Pewarnaan

Table A	Neck												
	1				2				3				
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukan ke dalam table A didapatkan *Posture Score* A sebesar 1.

### **Step 5 Beban Kerja**

Pekerjaan pada proses Pewarnaan dilakukan dengan mencelupkan kain batik ke dalam wadah yang berisi pewarna, kemudian kain diangkat, dicelupkan, dan kemudian diangkat kembali. Dalam melakukan proses tersebut berat kain basah yang diangkat kurang dari 11 lbs sehingga skor yang diberikan adalah +0. Saat melakukan proses Pewarnaan gerakan tersebut dilakukan berulang-ulang oleh pekerja sehingga dilakukan penambahan skor +1 karena terjadi pengulangan. Total skor yang diberikan pada beban kerja pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +1.

### **Step 6 Score A**

Untuk mendapatkan skor A, skor yang didapatkan dari Tabel A yaitu *Posture Score* A ditambah dengan skor beban kerja sehingga  $1+1=2$ . Skor A yang didapatkan adalah 2.

### **Step 7 Postur Lengan Atas**

Pada saat bekerja pengrajin menggunakan kedua tangan untuk memegang dan mengangkat kain. Postur lengan atas yang dibentuk pada saat bekerja adalah posisi tangan kanan yang mengangkat sebanyak  $50^{\circ}$  atau berada diantara  $45-90^{\circ}$  ke depan. Untuk postur seperti ini diberikan skor +3. Saat melakukan pekerjaannya posisi bahu tidak terangkat, lengan atas tidak berada pada posisi abduksi, dan tangan tidak disangga sehingga tidak terdapat penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur lengan atas pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +3.

### **Step 8 Postur Lengan Bawah**

Postur lengan bawah yang terbentuk pada saat pengrajin melakukan pekerjaannya adalah posisi kedua lengan mengangkat dengan sudut  $120^{\circ}$  atau lebih dari  $100^{\circ}$ . Untuk postur yang terbentuk maka skor yang diberikan adalah +2. Total skor yang diberikan pada postur lengan bawah pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +2.

### Step 9 Postur Pergelangan Tangan

Postur pergelangan tangan yang dibentuk oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya adalah postur yang sedikit menekuk. Postur menekuk memiliki sudut antara  $15^0$  ke atas sampai  $15^0$  ke bawah. Untuk postur yang dilakukan oleh pekerja tersebut skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya posisi pergelangan tangan tidak berputar sehingga tidak ada penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur pergelangan tangan pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +1.

### Step 10 Posture Score B

Skor yang telah didapatkan dari postur lengan atas, postur lengan bawah dan postur pergelangan tangan kemudian dimasukkan ke dalam Tabel B untuk mendapatkan *Posture Score B*.

Tabel 5.11 Tabel B untuk Proses Pewarnaan

Table B	Lower Arm						
	1			2			
	Wrist						
	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukkan ke dalam table B didapatkan *Posture Score B* sebesar 4.

### Step 11 Coupling

Untuk posisi menggenggam atau memegang dalam melakukan pekerjaan tersebut postur yang terbentuk baik. Untuk posisi menggenggam skor yang

diberikan adalah +0 (*good*). Total skor yang diberikan pada posisi menggenggam pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +0.

### Step 12 Score B

Untuk mendapatkan skor B, skor yang didapatkan dari Tabel B yaitu *Posture Score B* ditambah dengan skor *coupling* sehingga  $4+0=4$ . Skor B yang didapatkan adalah 4.

Setelah mendapatkan *Score B*, kemudian lihat kolom pada Table C dan cocokan dengan *Score A* pada baris (dari Step 6) sehingga didapatkan *Table C Score* yaitu sebesar 3.

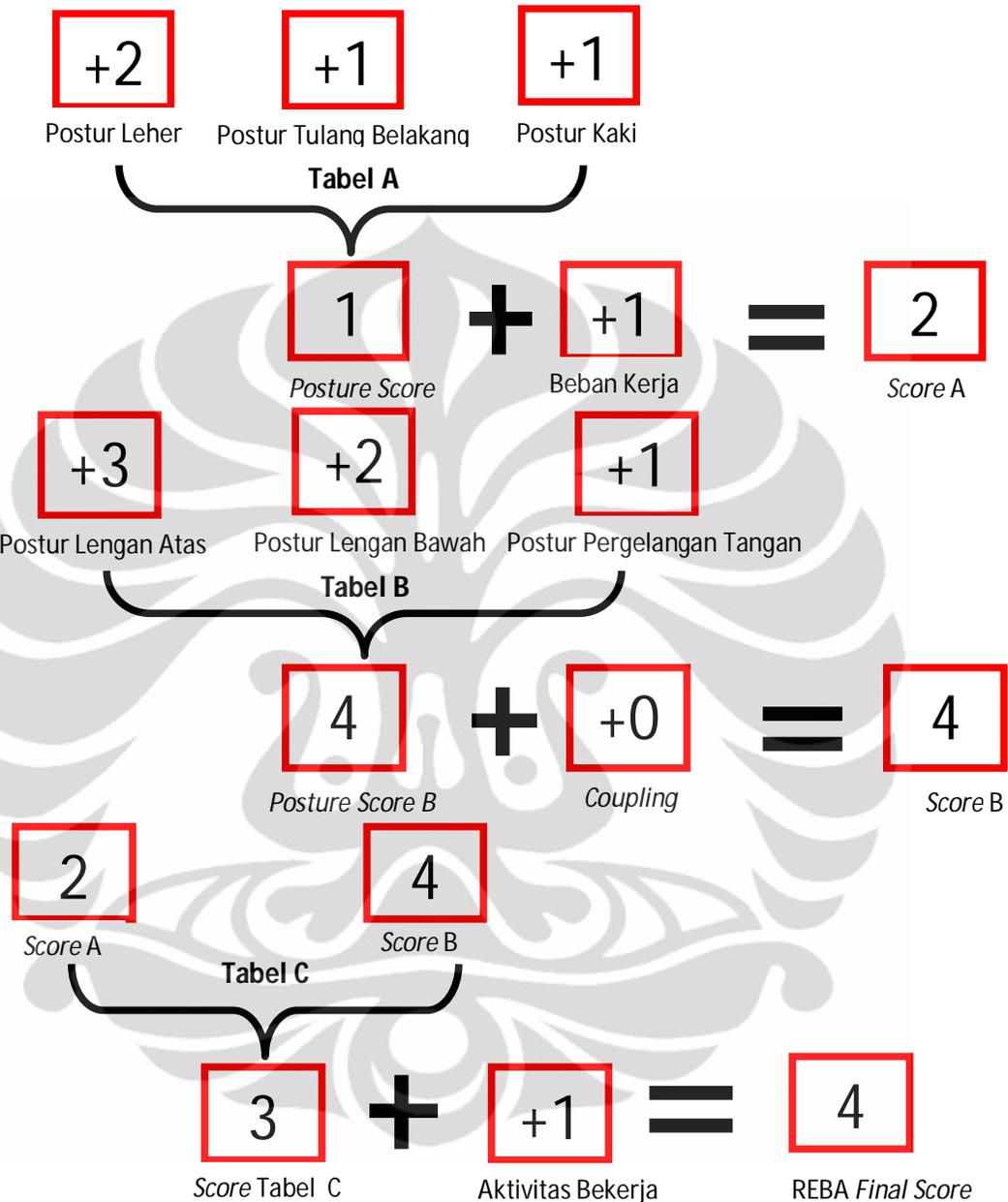
Tabel 5.12 Tabel C untuk proses Pewarnaan

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

### Step 13 Aktivitas Bekerja

Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin saat proses Pewarnaan relatif berulang-ulang. Pengulangan yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Untuk postur pengulangan tersebut maka ditambahkan skor +1. Total skor yang diberikan pada aktivitas bekerja pada pengrajin proses Pewarnaan adalah +1.

**REBA Final Score**

Gambar 5.8 REBA Final Score untuk Proses Pewarnaan

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

## Catatan:

- Postur Leher, Tulang Belakang dan Kaki dimasukkan kedalam Tabel A pada REBA Worksheet sehingga didapatkan Posture Score A.
- Postur Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan dimasukkan kedalam Tabel B pada REBA Worksheet sehingga didapatkan Posture Score B.
- Score A dan Score B kemudian dimasukkan kedalam Tabel C REBA Worksheet sehingga didapatkan Score Table C.

Kemudian dilakukan penambahan *Table C Score* dengan aktivitas bekerja sehingga didapatkan REBA *Final Score* yaitu  $3+1=4$ . REBA *Final Score* untuk proses pewarnaan sebesar 4. Dalam REBA Worksheet skor 4 berarti berisiko menengah, investigasi lebih lanjut dan perubahan segera.

#### 5.4.5 Penilaian pada Proses *Ngelorod*



Gambar 5.9 Postur Pengrajin saat Proses *Ngelorod* di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

#### Step 1 Postur Leher

Saat bekerja leher pengrajin lurus atau berada pada sudut  $0^{\circ}$ . Karena posisi leher lurus atau berada pada sudut  $0^{\circ}$  skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak mengalami perputaran leher dan posisi leher tidak bengkok. Sehingga tidak ada penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur leher pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +1.

### Step 2 Postur Tulang Belakang

Postur tulang belakang yang dibentuk oleh pengrajin condong kedepan dengan sudut  $20^{\circ}$ . Untuk posisi tulang belakang condong ke depan dengan sudut  $0-20^{\circ}$  skor yang diberikan adalah +2. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak melakukan gerakan berputar dan tidak terjadi bengkokan pada tulang belakang sehingga tidak ada penambahan skor karena *bending* atau *twisting*. Total skor yang diberikan pada postur tulang belakang pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +2.

### Step 3 Postur Kaki

Pengrajin bekerja dengan posisi berdiri. Postur kaki yang dibentuk oleh pengrajin saat melakukan pekerjaannya kedua kaki dalam posisi lurus. Skor yang diberikan adalah +1 karena kedua kaki dalam posisi lurus. Tidak ada penambahan skor karena tidak ada kaki yang menekuk. Total skor yang diberikan pada postur kaki pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +1.

### Step 4 Posture Score A

Setelah didapatkan skor untuk postur leher, tulang belakang dan kaki, selanjutnya adalah memasukan skor tersebut ke dalam table A

Tabel 5.13 Tabel A untuk Proses *Ngelorod*

Table A	Neck												
	1				2				3				
	Legs												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukan ke dalam table A didapatkan *Posture Score* A sebesar 2.

### **Step 5 Beban Kerja**

Pekerjaan pada proses Pewarnaan dilakukan dengan memasukan kain batik satu persatu ke dalam tungku berisi air panas kemudian kain tersebut diaduk-aduk dengan tongkat. Dalam melakukan proses tersebut berat kain yang diangkat kurang dari 11 lbs sehingga skor yang diberikan adalah +0. Saat melakukan proses Pewarnaan gerakan tersebut dilakukan berulang-ulang oleh pekerja sehingga dilakukan penambahan skor +1 karena terjadi pengulangan. Total skor yang diberikan pada beban kerja pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +1.

### **Step 6 Score A**

Untuk mendapatkan skor A, skor yang didapatkan dari Tabel A yaitu *Posture Score A* ditambah dengan skor beban kerja sehingga  $2+1=3$ . Skor A yang didapatkan adalah 3.

### **Step 7 Postur Lengan Atas**

Pada saat bekerja pengrajin menggunakan kedua tangan untuk memegang tongkat untuk mengaduk kain. Postur lengan atas yang dibentuk pada saat bekerja adalah posisi kedua tangan yang mengangkat dengan sudut  $70^0$  atau diantara  $45-90^0$  ke depan. Untuk postur seperti ini diberikan skor +3. Saat melakukan pekerjaannya posisi bahu tidak terangkat, lengan atas tidak berada pada posisi abduksi, dan tangan tidak disangga sehingga tidak terdapat penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur lengan atas pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +3.

### **Step 8 Postur Lengan Bawah**

Postur lengan bawah yang terbentuk pada saat pengrajin melakukan pekerjaannya adalah posisi kedua lengan mengangkat dengan sudut  $90^0$  atau berada diantara  $60-100^0$ . Untuk postur yang terbentuk maka skor yang diberikan adalah +1. Total skor yang diberikan pada postur lengan bawah pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +1.

### Step 9 Postur Pergelangan Tangan

Postur pergelangan tangan yang dibentuk oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya berada pada posisi lurus. Untuk postur yang dilakukan oleh pekerja tersebut skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya posisi pergelangan tangan tidak berputar sehingga tidak ada penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur pergelangan tangan pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +1.

### Step 10 Posture Score B

Skor yang telah didapatkan dari postur lengan atas, postur lengan bawah dan postur pergelangan tangan kemudian dimasukkan ke dalam Tabel B untuk mendapatkan *Posture Score B*.

Tabel 5.14 Tabel B untuk Proses *Ngelorod*

Table B	Lower Arm						
	1			2			
Wrist	1			2			
	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukkan ke dalam table B didapatkan *Posture Score B* sebesar 3.

### Step 11 Coupling

Untuk posisi menggenggam atau memegang dalam melakukan pekerjaan tersebut postur yang terbentuk baik. Untuk posisi menggenggam skor yang diberikan adalah +0 (*good*). Total skor yang diberikan pada posisi menggenggam pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +0.

### Step 12 Score B

Untuk mendapatkan skor B, skor yang didapatkan dari Tabel B yaitu *Posture Score B* ditambah dengan skor *coupling* sehingga  $3+0=3$ . Skor B yang didapatkan adalah 3.

Setelah mendapatkan *Score B*, kemudian lihat kolom pada Table C dan cocokkan dengan *Score A* pada baris (dari Step 6) sehingga didapatkan *Table C Score* yaitu sebesar 3.

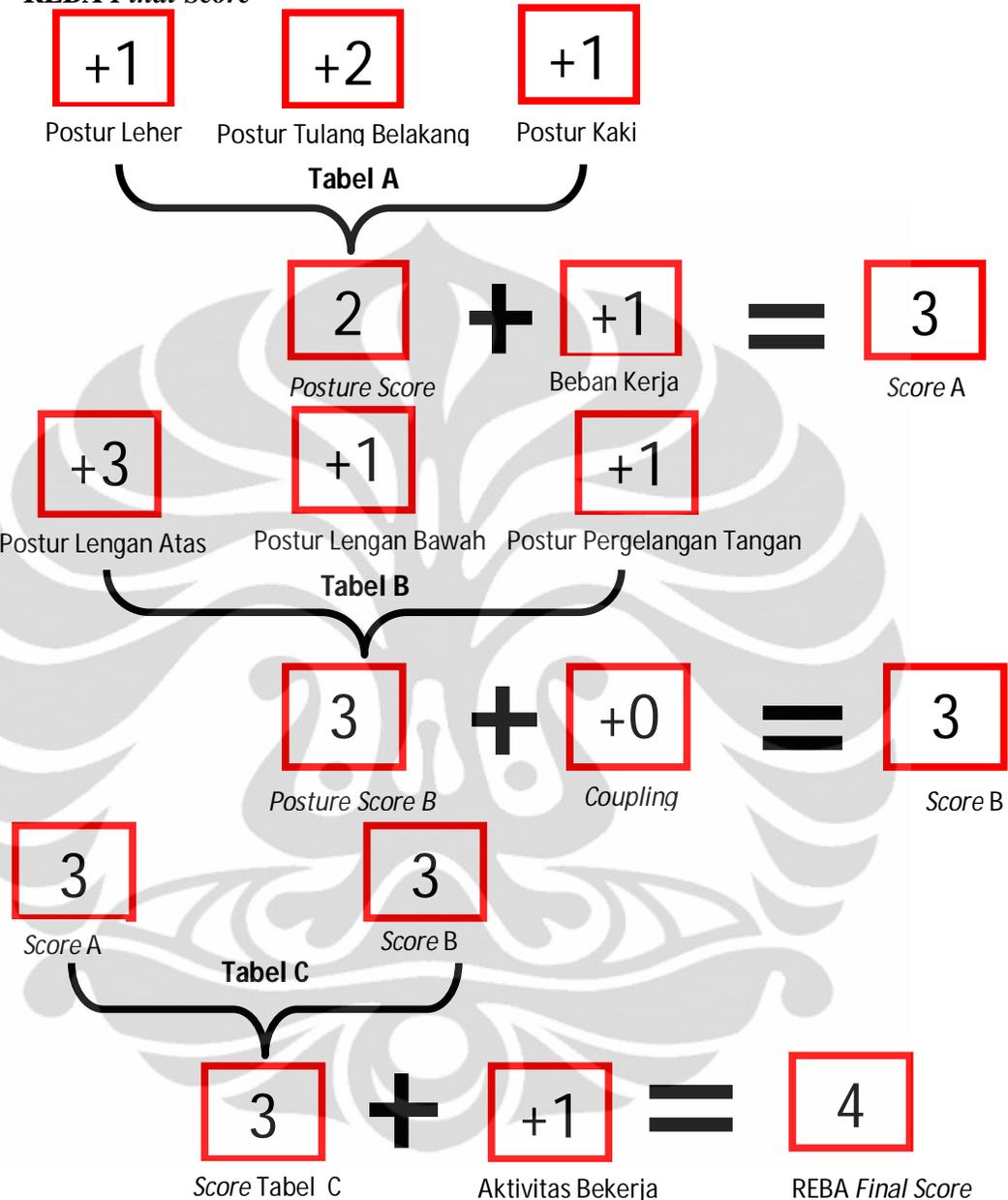
Tabel 5.15 Tabel C untuk proses *Ngelorod*

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

### Step 13 Aktivitas Bekerja

Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin saat proses *Ngelorod* relatif berulang-ulang. Pengulangan yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Untuk postur pengulangan tersebut maka ditambahkan skor +1. Total skor yang diberikan pada aktivitas bekerja pada pengrajin proses *Ngelorod* adalah +1.

**REBA Final Score**

Gambar 5.10 REBA Final Score untuk Proses Ngelorod

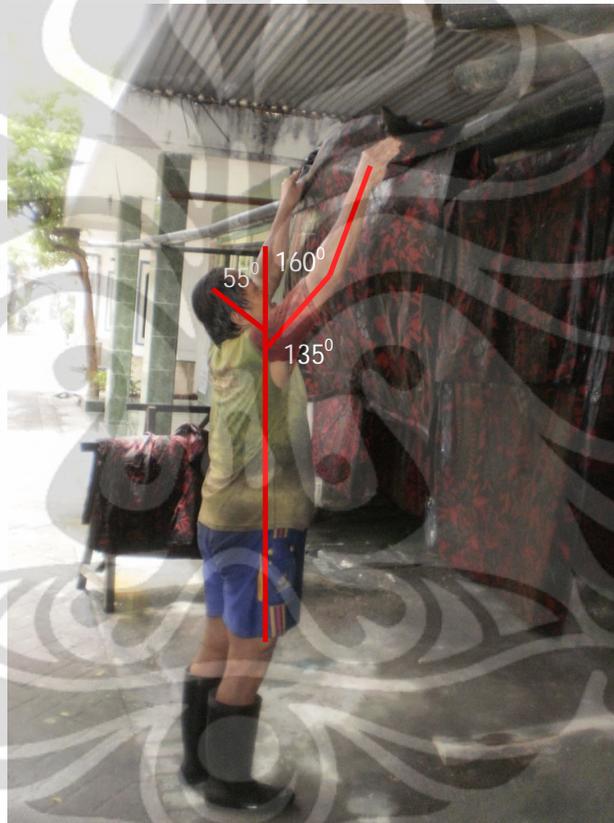
(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

## Catatan:

- Postur Leher, Tulang Belakang dan Kaki dimasukkan kedalam Tabel A pada REBA Worksheet sehingga didapatkan *Posture Score A*.
- Postur Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan dimasukkan kedalam Tabel B pada REBA Worksheet sehingga didapatkan *Posture Score B*.
- Score A dan Score B kemudian dimasukkan kedalam Tabel C REBA Worksheet sehingga didapatkan *Score Table C*.

Kemudian dilakukan penambahan *Table C Score* dengan aktivitas bekerja sehingga didapatkan REBA *Final Score* yaitu  $3+1=4$ . REBA *Final Score* untuk proses *Ngelorod* sebesar 4. Dalam REBA Worksheet skor 4 berarti berisiko menengah, perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan segera lakukan perubahan.

#### 5.4.6 Penilaian pada Proses Penjemuran



Gambar 5.11 Postur pengrajin saat Proses Penjemuran di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

##### Step 1 Postur Leher

Saat bekerja leher pengrajin mendangak. Karena posisi leher mendangak skor yang diberikan adalah +2. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak mengalami perputaran leher dan posisi leher tidak bengkok. Sehingga tidak ada penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur leher pada pengrajin proses Penjemuran adalah +2.

### Step 2 Postur Tulang Belakang

Postur tulang belakang yang dibentuk oleh pengrajin lurus atau berada pada sudut  $0^0$ . Untuk posisi tulang belakang lurus atau berada pada posisi  $0^0$  skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak melakukan gerakan berputar dan tidak terjadi bengkokan pada tulang belakang sehingga tidak ada penambahan skor karena *bending* atau *twisting*. Total skor yang diberikan pada postur tulang belakang pada pengrajin proses Penjemuran adalah +1.

### Step 3 Postur Kaki

Pengrajin bekerja dengan posisi berdiri. Postur kaki yang dibentuk oleh pengrajin saat melakukan pekerjaannya kedua kaki dalam posisi lurus. Skor yang diberikan adalah +1 karena kedua kaki dalam posisi lurus. Tidak ada penambahan skor karena tidak ada kaki yang menekuk. Total skor yang diberikan pada postur kaki pada pengrajin proses Penjemuran adalah +1.

### Step 4 Posture Score A

Setelah didapatkan skor untuk postur leher, tulang belakang dan kaki, selanjutnya adalah memasukan skor tersebut ke dalam table A.

Tabel 5.16 Tabel A untuk Proses Penjemuran

Table A	Neck												
	1				2				3				
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukan ke dalam table A didapatkan *Posture Score* A sebesar 1.

### **Step 5 Beban Kerja**

Pekerjaan pada proses Penjemuran dilakukan dengan menjemurkan kain batik satu per satu. Dalam melakukan proses tersebut berat kain yang diangkat kurang dari 11 lbs karena kain di jemur satu persatu sehingga skor yang diberikan adalah +0. Saat melakukan proses Pewarnaan gerakan tersebut dilakukan berulang-ulang oleh pekerja sehingga dilakukan penambahan skor +1 karena terjadi pengulangan. Total skor yang diberikan pada beban kerja pada pengrajin proses Penjemuran adalah +1.

### **Step 6 Score A**

Untuk mendapatkan skor A, skor yang didapatkan dari Tabel A yaitu *Posture Score A* ditambah dengan skor beban kerja sehingga  $1+1=2$ . Skor A yang didapatkan adalah 2.

### **Step 7 Postur Lengan Atas**

Pada saat bekerja pengrajin menggunakan kedua tangan untuk memegang kain dan menjemur kain pada bambu yang tersedia. Postur lengan atas yang dibentuk pada saat bekerja adalah posisi kedua tangan yang mengangkat dengan sudut  $135^{\circ}$  atau lebih dari  $90^{\circ}$  ke depan. Untuk postur seperti ini diberikan skor +4. Saat melakukan pekerjaannya posisi bahu tidak terangkat, lengan atas tidak berada pada posisi abduksi, dan tangan tidak disangga sehingga tidak terdapat penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur lengan atas pada pengrajin proses Penjemuran adalah +4.

### **Step 8 Postur Lengan Bawah**

Postur lengan bawah yang terbentuk pada saat pengrajin melakukan pekerjaannya adalah posisi kedua lengan terangkat dengan sudut  $160^{\circ}$  atau lebih dari  $100^{\circ}$ . Untuk postur yang terbentuk maka skor yang diberikan adalah +2. Total skor yang diberikan pada postur lengan bawah pada pengrajin proses Penjemuran adalah +2.

### Step 9 Postur Pergelangan Tangan

Postur pergelangan tangan yang dibentuk oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya berada pada posisi lurus. Untuk postur yang dilakukan oleh pekerja tersebut skor yang diberikan adalah +1. Saat melakukan pekerjaannya posisi pergelangan tangan tidak berputar sehingga tidak ada penambahan skor. Total skor yang diberikan pada postur pergelangan tangan pada pengrajin proses Penjemuran adalah +1.

### Step 10 Posture Score B

Skor yang telah didapatkan dari postur lengan atas, postur lengan bawah dan postur pergelangan tangan kemudian dimasukkan ke dalam Tabel B untuk mendapatkan *Posture Score B*.

Tabel 5.17 Tabel B untuk Proses Penjemuran

Table B	Lower Arm						
		1			2		
	Wrist						
		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor-skor tersebut dimasukkan ke dalam table B didapatkan *Posture Score B* sebesar 5.

### Step 11 Coupling

Untuk posisi menggenggam atau memegang dalam melakukan pekerjaan tersebut postur yang terbentuk adalah *well fitting handle* dan *mid rang power grip*. Untuk posisi menggenggam skor yang diberikan adalah +0 (*good*). Total skor yang diberikan pada posisi menggenggam pada pengrajin proses Penjemuran adalah +0.

### Step 12 Score B

Untuk mendapatkan skor B, skor yang didapatkan dari Tabel B yaitu *Posture Score B* ditambah dengan skor *coupling* sehingga  $5+0=5$ . Skor B yang didapatkan adalah 5.

Setelah mendapatkan *Score B*, kemudian lihat kolom pada Table C dan cocokan dengan *Score A* pada baris (dari Step 6) sehingga didapatkan *Table C Score* yaitu sebesar 4.

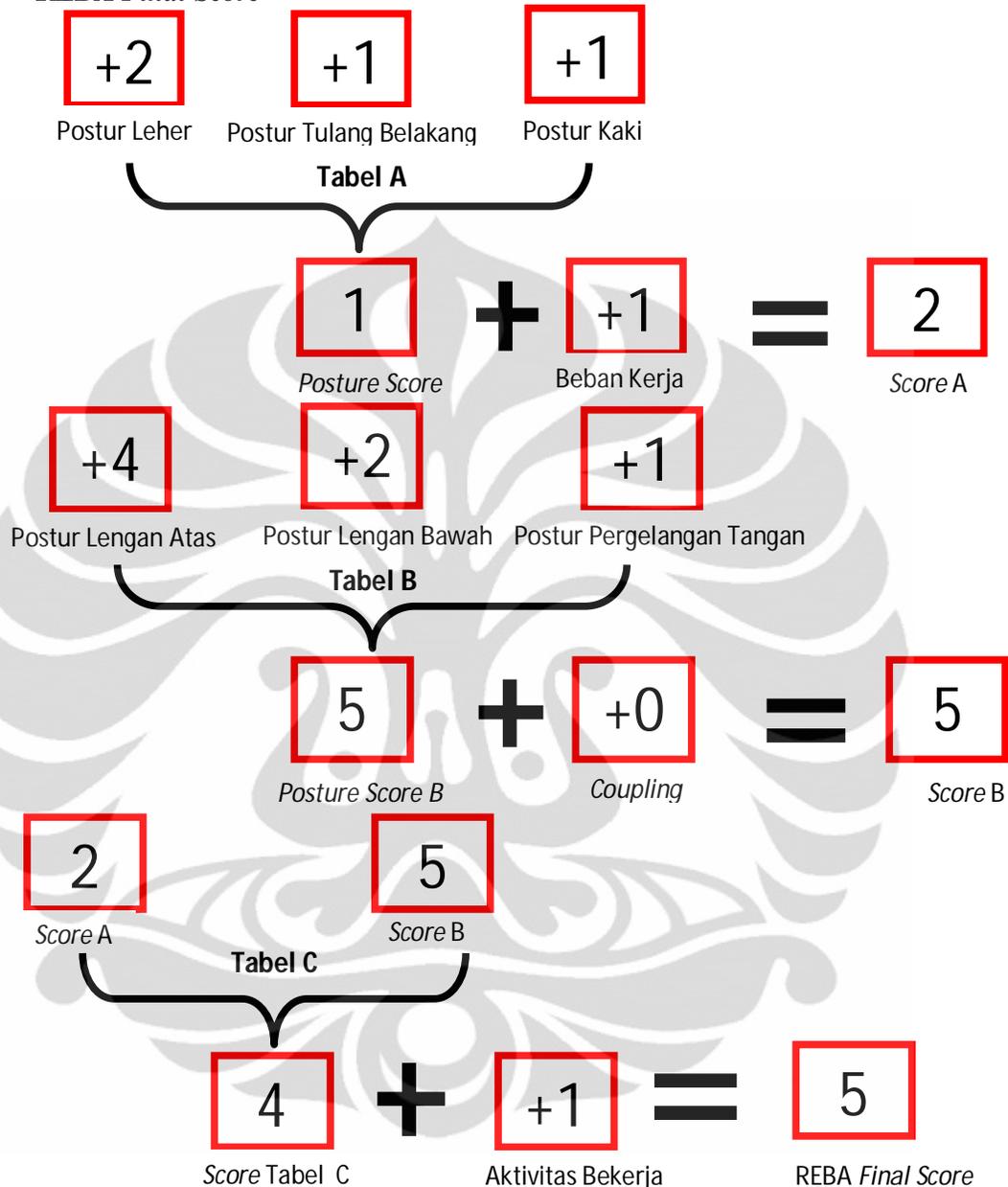
Tabel 5.18 Tabel C untuk proses Penjemuran

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Sumber: (REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

### Step 13 Aktivitas Bekerja

Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin saat proses Penjemuran relatif berulang-ulang. Pengulangan yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Untuk postur pengulangan tersebut maka ditambahkan skor +1. Total skor yang diberikan pada aktivitas bekerja pada pengrajin proses Penjemuran adalah +1.

**REBA Final Score**

Gambar 5.12 REBA Final Score untuk Proses Penjemuran

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

## Catatan:

- Postur Leher, Tulang Belakang dan Kaki dimasukkan kedalam Tabel A pada REBA Worksheet sehingga didapatkan Posture Score A.
- Postur Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan dimasukkan kedalam Tabel B pada REBA Worksheet sehingga didapatkan Posture Score B.
- Score A dan Score B kemudian dimasukkan kedalam Tabel C REBA Worksheet sehingga didapatkan Score Table C.

Kemudian dilakukan penambahan *Table C Score* dengan aktivitas bekerja sehingga didapatkan REBA *Final Score* yaitu  $4+1=5$ . REBA *Final Score* untuk proses Penjemuran sebesar 5. Dalam REBA Worksheet skor 5 berarti berisiko menengah, perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan segera lakukan perubahan.

### 5.5 Faktor-faktor yang Berkontribusi dalam Penilaian Postur Kerja

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang berkontribusi dalam penilaian risiko ergonomi menggunakan REBA Worksheet pada pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo, Jawa Timur.

Tabel 5.19 Faktor-faktor yang Berkontribusi dalam Penilaian Risiko Ergonomi Pada Pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

No.	Tahapan Pembuatan Batik	Faktor yang Berkontribusi	Score REBA dan Tingkat Risiko
1.	Pemberian obat pada Kain Mori	Postur leher menunduk dengan sudut $16^{\circ} = +1$ dan terjadi perputaran leher $(+1) = +2$ Postur Tulang Belakang dengan sudut $0^{\circ} = +1$ dan terjadi perputaran tulang belakang $(+1) = +2$ Postur Kaki menekuk = +2 dan dengan sudut $30^{\circ} (+1) = +3$ Beban Kerja kurang dari 11 lbs = +1 Postur Lengan Atas dengan sudut $30^{\circ} = +2$ dan posisi bahu terangkat $(+1) = +3$ Postur Lengan Bawah menekuk dengan sudut $75^{\circ} = +1$ Postur Pergelangan Tangan = +1	9 (Risiko Tinggi)

		<p>dan pergelangan tangan berputar (+1) = +2</p> <p>Coupling tidak terlalu baik namun masih dapat diterima = +1</p> <p>Aktivitas Bekerja dilakukan pengulangan lebih dari 4 kali dalam satu menit = +1</p>	
2.	<i>Nyanting/Mbatik</i>	<p>Postur leher mendangak = +2 dan terjadi perputaran leher (+1) = +3</p> <p>Postur Tulang Belakang condong kedepan dengan sudut <math>22^{\circ}</math> = +3 dan terjadi perputaran pada tulang belakang (+1) = +4</p> <p>Postur Kaki: +1</p> <p>Beban Kerja kurang dari 11 lbs = +1</p> <p>Postur Lengan Atas dengan sudut <math>70^{\circ}</math> = +3</p> <p>Postur Lengan Bawah dengan sudut <math>90^{\circ}</math> = +1</p> <p>Postur Pergelangan Tangan: +1</p> <p>Coupling tidak terlalu baik namun masih bisa diterima = +1</p> <p>Aktivitas Bekerja dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit = +1</p>	9 (Risiko Tinggi)
3.	<i>Nyolet</i>	<p>Postur leher mendangak = +2 dan terjadi perputaran leher (+1) = +3</p> <p>Postur Tulang Belakang condong kedepan dengan sudut <math>45^{\circ}</math> = +3</p> <p>Postur salah satu Kaki menekuk = +2</p> <p>Beban Kerja kurang dari 11 lbs: +1</p>	10 (Risiko Tinggi)

		<p>Postur Lengan Atas terangkat dengan sudut <math>85^0 = +3</math></p> <p>Postur Lengan Bawah menekuk dengan sudut <math>145^0 = +2</math></p> <p>Postur Pergelangan Tangan: +1</p> <p>Coupling tidak terlalu baik namun dapat diterima = +1</p> <p>Aktivitas Bekerja dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit = +1</p>	
4.	Pewarnaan	<p>Postur leher menunduk dengan sudut <math>35^0 = +2</math></p> <p>Postur Tulang Belakang lurus = +1</p> <p>Postur Kaki lurus = +1</p> <p>Beban Kerja kurang dari 11 lbs = +1</p> <p>Postur Lengan Atas mengangkat kedepan dengan sudut <math>50^0 = +3</math></p> <p>Postur Lengan Bawah mengangkat dengan sudut <math>120^0 = +2</math></p> <p>Postur Pergelangan Tangan: +1</p> <p>Aktivitas Bekerja dilakukan 4 kali dalam satu menit: +1</p>	4 (Risiko Menengah)
5.	Ngelorod	<p>Postur leher lurus = +1</p> <p>Postur Tulang Belakang condong kedepan dengan sudut <math>20^0 = +2</math></p> <p>Postur Kaki lurus = +1</p> <p>Beban Kerja kurang dari 11 lbs = +1</p> <p>Postur Lengan Atas mengangkat dengan sudut <math>70^0 = +3</math></p> <p>Postur Lengan Bawah mengangkat</p>	4 (Risiko Menengah)

		dengan sudut $90^0 = +1$ Postur Pergelangan Tangan: +1 Aktivitas Bekerja dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit = +1	
6.	Penjemuran	Postur leher mendangak = +2 Postur Tulang Belakang lurus = +1 Postur Kaki lurus = +1 Beban Kerja kurang dari 11 lbs = +1 Postur Lengan Atas mengangkat dengan sudut $135^0 = +4$ Postur Lengan Bawah mengangkat dengan sudut $160^0 = +2$ Postur Pergelangan Tangan: +1 Aktivitas Bekerja dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit = +1	5 (Risiko Menengah)

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

### 5.6 Gambaran Musculoskeletal Disorders Pada Pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

Pengambilan data untuk gambaran Musculoskeletal Disorders dilakukan dengan memberikan Kuesioner Nordic Body Map kepada para pengrajin yang sedang bekerja. Dari kuesioner tersebut didapatkan bahwa para pekerja mengeluhkan sakit di bagian leher, pundak, lengan dan kaki. Berikut merupakan gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders yang dirasakan oleh pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo, Jawa Timur secara umum.

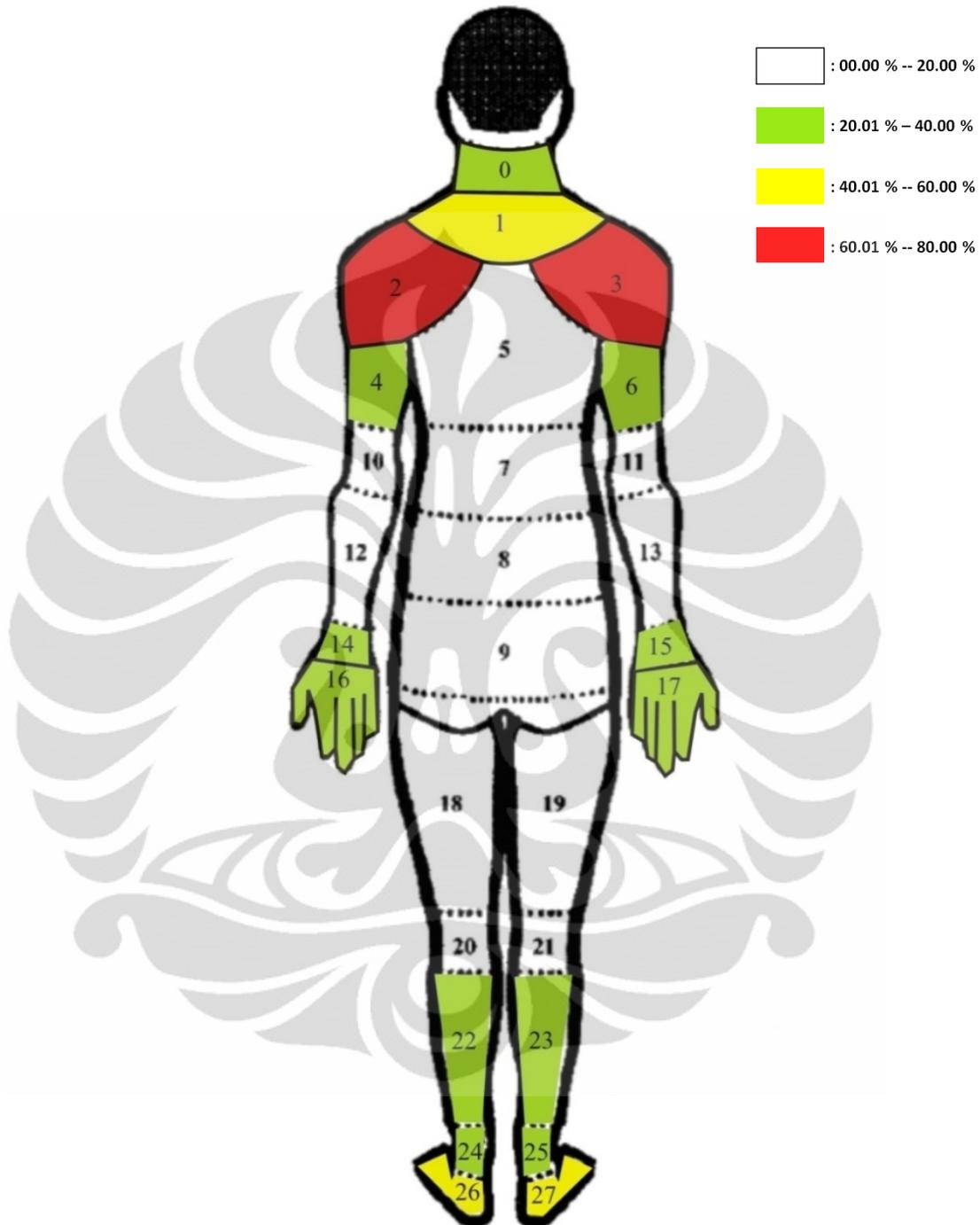
Tabel 5.20 Gambaran Musculoskeletal Disorders pada Pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo

No.	Bagian Tubuh	Jumlah	Persentase
0	Leher Bagian Atas	6	26.08%

1	Leher Bagian Bawah	11	47.82%
2	Bahu Kiri	17	73.91%
3	Bahu Kanan	18	78.23%
4	Lengan Atas Kiri	6	26.08%
5	Punggung	2	8.69%
6	Lengan Atas Kanan	6	26.08%
7	Pinggang	2	8.69%
8	Bokong	4	17.39%
9	Pantat	0	0%
10	Siku Kiri	3	13.04%
11	Siku Kanan	3	13.04%
12	Lengan bawah Kiri	3	13.04%
13	Lengan Bawah Kanan	3	13.04%
14	Pergelangan Tangan Kiri	7	30.43%
15	Pergelangan Tangan Kanan	8	34.78%
16	Tangan Kiri	5	21.73%
17	Tangan Kanan	5	21.73%
18	Paha Kiri	3	13.04%
19	Paha Kanan	2	8.69%
20	Lutut Kiri	0	0%
21	Lutut Kanan	0	0%
22	Betis Kiri	6	26.08%
23	Betis Kanan	6	26.08%
24	Pergelangan Kaki Kiri	6	26.08%
25	Pergelangan Kaki Kanan	6	26.08%
26	Kaki Kiri	10	43.47%
27	Kaki Kanan	10	43.47%

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

Keluhan paling banyak dirasakan oleh pengrajin adalah keluhan pada bagian bahu kanan sebanyak 18 orang pengrajin atau 78.23%. Kemudian keluhan pada bahu kiri sebanyak 17 orang pengrajin atau 73.91%. Selanjutnya keluhan yang dirasakan oleh pengrajin pada leher bagian bawah sebanyak 11 orang atau 47.82%. Keluhan pada kaki kiri dan kanan sebanyak 10 orang atau 43.47%. Keluhan pada pergelangan tangan kanan sebanyak 8 orang atau 34.78 dan keluhan pada pergelangan tangan kiri sebanyak 7 orang atau 30.43%. Keluhan pada leher bagian atas, lengan atas kiri, lengan atas kanan, betis kiri, betis kanan, pergelangan kaki kiri dan pergelangan kaki kanan sebanyak 6 orang atau 26.08%. Keluhan pada tangan kiri dan tangan sebanyak 5 orang atau 21.73%. Keluhan pada bokong sebanyak 4 orang atau 17.39%. Keluhan pada siku kiri, siku kanan, lengan bawah kiri, lengan bawah kanan, dan paha kiri dirasakan oleh pengrajin sebanyak 3 orang atau 13.04%. Keluhan pada punggung, pinggang, dan paha kanan dirasakan oleh 2 pengrajin atau 8.69%. Untuk bagian tubuh lainnya seperti pantat, lutut kiri dan lutut kanan, pengrajin tidak merasakan keluhan musculoskeletal pada bagian-bagian tersebut.



Gambar 5.13 Gambaran Musculoskeletal Disorders pada Pengrajin Batik

Tulis Kampung Batik Jetis Sidoarjo

(Sumber: Tirtayasa dkk, 2003) "telah diolah kembali"

### **5.7 Keterkaitan Tingkat Risiko Ergonomi terhadap Musculoskeletal Disorders**

Dari penilaian risiko ergonomi yang telah dilakukan dengan menggunakan REBA *Worksheet*, postur janggal yang sering dilakukan oleh pengrajin batik adalah postur janggal pada leher, tulang belakang dan lengan atas. Dari ketiga postur janggal tersebut, yang paling sering dilakukan adalah postur janggal pada lengan atas.

Kekerapan melakukan postur janggal tersebut dapat berpotensi menyebabkan para pengrajin mengeluhkan MSDs. Postur janggal yang dibentuk pengrajin saat bekerja pada bagian lengan atas berpotensi menyebabkan pengrajin mengeluhkan MSDs pada bagian bahu kiri dan bahu kanan. Keluhan yang paling banyak dikeluhkan oleh pengrajin adalah bahu sebelah kanan sebanyak 18 orang atau 78.23%, hal ini disebabkan oleh pengrajin lebih banyak melakukan aktivitas dengan menggunakan tangan kanan sehingga lebih banyak postur janggal yang terjadi pada lengan atas sebelah kanan daripada sebelah kiri. Selanjutnya, kekerapan melakukan postur janggal pada bagian leher menyebabkan pengrajin yang mengeluhkan MSDs pada bagian leher cukup banyak yaitu sebanyak 11 orang atau 47.82%.

Selain postur janggal yang dilakukan oleh pengrajin, sangat memungkinkan terdapat faktor-faktor lain yang berkontribusi yang dapat menyebabkan keluhan MSDs pada pengrajin seperti usia dan masa kerja. Dari informasi yang didapatkan dari kuesioner Nordic Body Map yang disebarkan kepada pengrajin, usia pengrajin batik tersebut berkisar antara 25-65 tahun dengan masa kerja 1-46 tahun. Karena usia beberapa pengrajin sudah tidak muda lagi dan mereka sudah bekerja sebagai pengrajin batik dalam jangka waktu yang lama, sehingga postur-postur janggal yang mereka lakukan mungkin dapat memperparah keluhan MSDs yang mereka rasakan. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan faktor-faktor tersebut terhadap keluhan MSDs yang dirasakan oleh pengrajin Batik Tulis di Kampung Batik Jetis Sidoarjo, Jawa Timur.

## **BAB 6**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Simpulan**

Industri batik merupakan industri tradisional asli Indonesia yang sedang berkembang hampir di seluruh wilayah Indonesia. Dalam perkembangannya, industri batik memiliki banyak pengrajin yang harus diutamakan keselamatan dan kesehatannya terutama untuk masalah kesehatan. Berikut merupakan hasil penilaian risiko ergonomi menggunakan REBA Worksheet serta gambaran Musculoskeletal Disorders pada pengrajin batik pada Kampung Batik Jetis Sidoarjo Jawa Timur:

- a. Proses pemberian obat pada kain Mori merupakan tahapan proses pertama dimana kain Mori diberi cairan kimia yang bertujuan untuk membuat kain lebih awet dan warna batik lebih terang. Pada proses ini pengrajin melakukan postur janggal pada leher, kaki, dan lengan atas. Penilaian risiko yang dilakukan pada tahapan pemberian obat pada kain Mori menghasilkan skor sebesar 9 yang berarti berisiko tinggi sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan lakukan perubahan.
- b. Proses *Nyanting/Mbatik* adalah proses membentuk pola pada kain dengan menggunakan Canting dan Malam (lilin). Pada proses ini pengrajin melakukan postur janggal pada leher, tulang belakang, dan lengan atas. Penilaian risiko yang dilakukan pada tahapan *Nyanting/Mbatik* menghasilkan skor sebesar 9 yang berarti berisiko tinggi sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan lakukan perubahan.
- c. Proses *Nyolet* adalah proses pemberian warna pada motif kain batik yang sudah dibentuk. Pada proses ini pengrajin melakukan postur janggal pada leher, tulang belakang, kaki, lengan atas dan lengan bawah. Penilaian risiko yang dilakukan pada tahapan *Nyolet* menghasilkan skor

- sebesar 10 yang berarti berisiko tinggi sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan lakukan perubahan.
- d. Proses Pewarnaan adalah proses memberi warna pada bagian dasar kain setelah warna pada motif terbentuk. Pada proses ini pengrajin melakukan postur janggal pada leher, lengan atas, dan lengan bawah. Penilaian risiko yang dilakukan pada tahapan pewarnaan menghasilkan skor sebesar 4 yang berarti berisiko menengah sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan perubahan segera.
  - e. Proses *Ngelorod* merupakan proses memasukan kain batik yang sudah diberi warna pada dasar dan motifnya ke dalam sebuah tungku air panas. Proses ini bertujuan untuk melunturkan Malam yang melekat pada kain batik. Pada proses ini pengrajin melakukan postur janggal pada tulang belakang dan lengan bawah. Penilaian risiko yang dilakukan pada tahapan *Ngelorod* menghasilkan skor sebesar 4 yang berarti berisiko menengah sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan perubahan segera.
  - f. Proses penjemuran adalah proses yang sering dilakukan pada proses pembuatan batik. Proses ini dilakukan setelah terdapat proses yang berhubungan dengan air seperti setelah proses pemberian obat pada kain Mori, proses *Nyolet* dan proses pewarnaan. Pada proses ini pengrajin melakukan postur janggal pada leher, lengan atas, dan lengan bawah. Penilaian risiko yang dilakukan pada tahapan pewarnaan menghasilkan skor sebesar 5 yang berarti berisiko menengah sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan perubahan segera.
  - g. Gambaran *Musculoskeletal Disorders* yang didapatkan dari kuesioner Nordic Body Map yang diberikan kepada pengrajin didapatkan keluhan terbanyak adalah pada bagian bahu kanan sebanyak 18 orang atau 78.23% dan bahu kiri sebanyak 17 orang 73.91%.

## 6.2 Saran

Setelah dilakukan penilaian risiko ergonomi pada pengrajin batik tulis dan telah diketahui tingkatan risiko, maka saran yang dapat dilakukan adalah:

- a. Memberi pengetahuan kepada pengrajin tentang tingkat risiko ergonomi pada pekerjaan mereka agar mereka dapat lebih peduli pada aspek kesehatan diri mereka.
- b. Memberi pengetahuan kepada pengrajin tentang cara kerja yang aman dan juga sehat agar pengrajin dapat bekerja dengan aman dan sehat.
- c. Untuk postur-postur yang memiliki skor tinggi dalam penilaian risiko ergonomi seperti postur janggal pada tulang belakang, lengan atas, lengan bawah dan juga pada kaki sebaiknya diperbaiki sesuai dengan postur kerja aman.
- d. Pengrajin sebaiknya tidak melakukan gerakan berulang terlalu cepat.
- e. Kepada pihak pengelola dan juga Pemerintah diharapkan dapat turut ikut serta dalam menjaga kesehatan para pengrajin batik.

### **6.3 Rekomendasi Pengendalian**

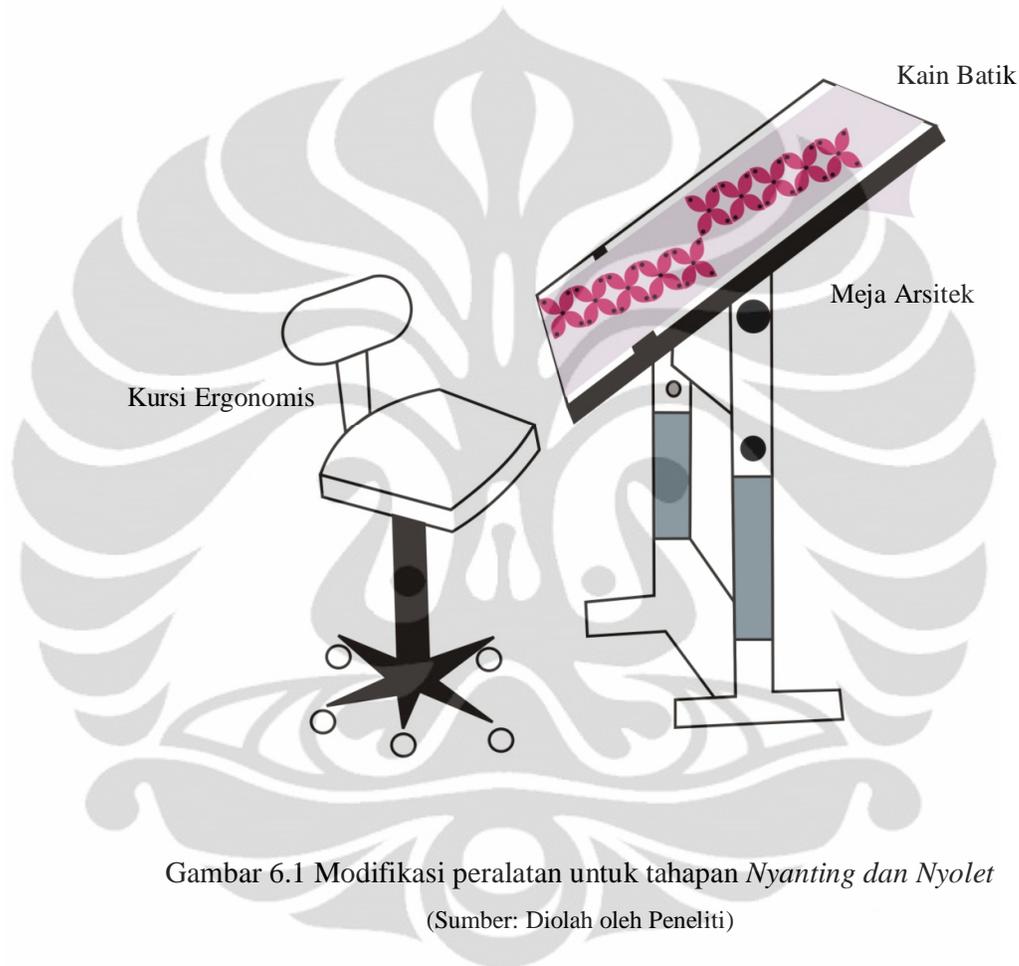
Berdasarkan penilaian risiko yang sudah dilakukan maka berikut adalah rekomendasi pengendalian yang disarankan untuk menurunkan tingkat risiko ergonomi pada pengrajin batik:

#### **6.2.1 *Engineering Control* (Pengendalian Teknis)**

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menurunkan risiko ergonomi pada pengrajin batik adalah dengan mengendalikan secara teknis peralatan kerja agar pekerja dapat bekerja dengan postur yang lebih baik. Pengendalian secara teknis dapat dilakukan dengan merubah peralatan seperti:

- Untuk tahapan *Nyanting/Mbatik* dan *Nyolet* peralatan yang sudah ada dapat dimodifikasi atau diganti. Kursi kayu yang berbentuk kotak dengan tinggi lebih rendah dari lutut dapat diganti dengan kursi kayu dengan tinggi sama dengan lutut, mempunyai sandaran dan diberi busa pada permukaannya. Bila memungkinkan kursi dapat diganti dengan kursi ergonomis. Untuk menyampirkan kain batik, peralatan dapat dimodifikasi menyerupai meja arsitek yang dapat diatur dan disesuaikan

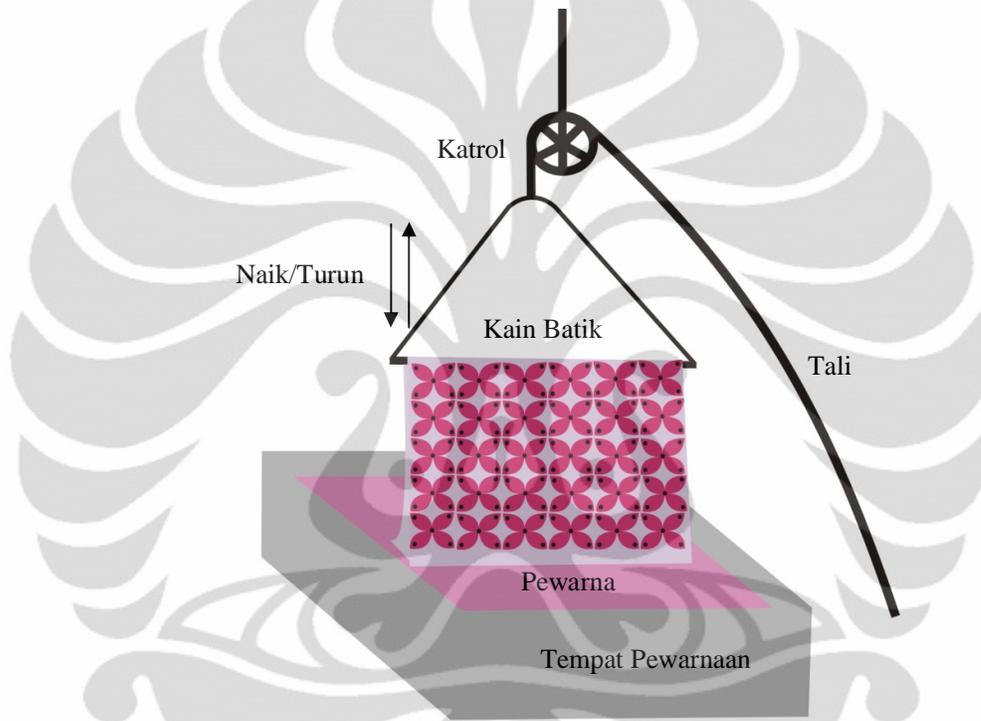
dengan kebutuhan pengrajin. Posisi kerja pada proses *Nyolet* dapat diubah dari posisi berdiri menjadi posisi duduk. Hal ini bertujuan agar saat melakukan pekerjaannya pengrajin tidak membungkuk dan melakukan postur janggal pada tulang belakang. Selain itu juga diharapkan dapat mengurangi postur janggal pada lengan atas dan kaki.



Gambar 6.1 Modifikasi peralatan untuk tahapan *Nyanting* dan *Nyolet*  
(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

- Untuk Proses pewarnaan, proses pekerjaan dapat dipermudah dengan menggunakan katrol yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan kain yang akan diberi warna pada tempat pewarnaannya. Pengrajin hanya harus menarik tali pada katrol bila ingin menaikkan kain dan mengulur tali bila ingin menurunkan kain. Tinggi katrol dapat disesuaikan dengan tinggi atap, panjang tali juga disesuaikan dengan tinggi katrol dan jarak antara pengrajin dan tempat pewarnaan. Postur pengrajin saat melakukan pekerjaannya dengan peralatan ini adalah

postur berdiri dengan tulang belakang dan kaki pada posisi  $0^0$  atau lurus, posisi lengan atas tidak mengangkat dan posisi lengan bawah menekuk dengan sudut antara  $60-100^0$  ke depan (seperti posisi saat menimba air). Hal ini bertujuan agar saat bekerja pengrajin tidak melakukan postur janggal pada lengan atas dengan mengangkat terlalu tinggi. Postur janggal pada leher juga dapat dikurangi. Bentuk peralatan kerja dapat dibuat seperti gambar dibawah ini.

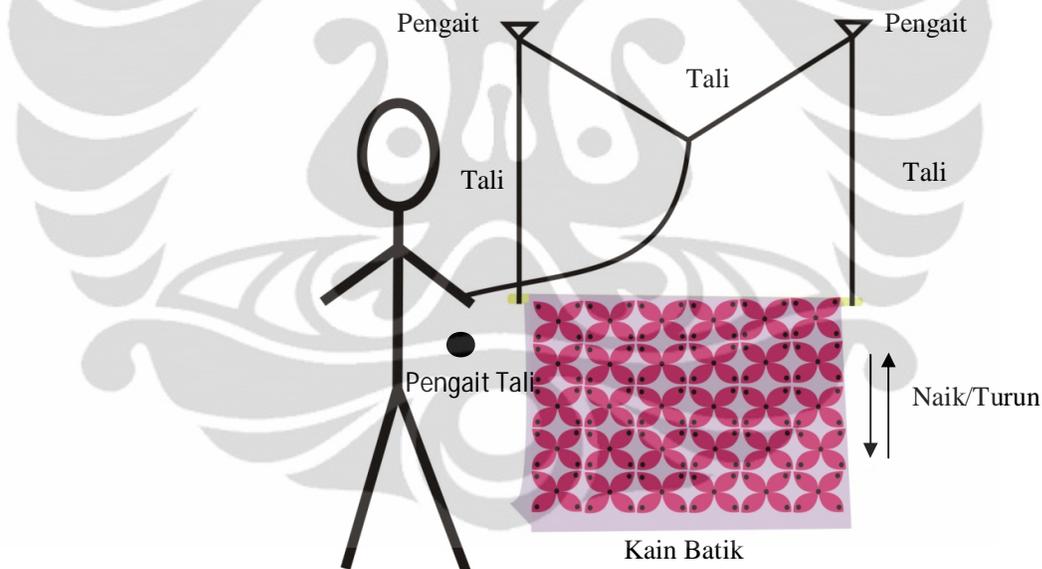


Gambar 6.2 Modifikasi perlatan untuk tahapan Pewarnaan

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

- Untuk proses penjemuran, agar pekerja tidak mengangkat tangan terlalu tinggi proses menjemur kain batik pada bambu dapat dilakukan sejajar dengan pinggang kemudian dinaikan sesuai dengan kebutuhan. Menaikan kain bisa dengan menggunakan katrol seperti pada proses Pewarnaan atau bisa dengan menggunakan pengait. Tinggi pengait disesuaikan dengan tinggi atap, tinggi pengait tali disesuaikan dengan tinggi pengrajin, panjang tali disesuaikan dengan tinggi atap dan letak

pengait tali. Saat akan menjemur kain batik pengrajin dapat melepaskan tali dari pengait tali dan mengulur tali hingga tinggi bambu sejajar dengan pinggang. Kemudian mengaitkan kembali tali pada pengait tali kemudian menjemur kain batik. Setelah selesai tali ditarik hingga bambu berada pada tinggi yang diinginkan. Kemudian pengrajin dapat mengaitkan kembali tali pada pengait tali. Postur pengrajin saat melakukan pekerjaannya dengan peralatan ini adalah posisi kaki dan tulang belakang berada pada sudut  $0^0$  atau lurus, posisi lengan atas tidak mengangkat dan posisi lengan bawah terangkat dengan sudut  $60-100^0$  ke depan. Hal ini bertujuan agar pengrajin tidak mengangkat lengan atas terlalu tinggi dan membentuk postur janggal pada lengan atas. Modifikasi peralatan dapat dibuat menyerupai gambar dibawah.



Gambar 6.3 Modifikasi peralatan untuk tahapan Penjemuran

(Sumber: Diolah oleh Peneliti)

- Untuk proses memeras pada tahapan memberi obat pada kain Mori pengendalian teknis dapat dilakukan dengan membuat sistem memeras dengan cara ditekan.

- Untuk proses *Ngelorod*, wadah tempat merebus kain batik bisa diperlebar sehingga saat mengaduk pengrajin tidak berada pada posisi membungkuk dan membentuk postur janggal pada tulang belakang.

### **6.2.2 Administrative Control (Pengendalian Administrasi)**

Cara kedua setelah dilakukan pengendalian secara teknis, selanjutnya adalah mengendalikan secara administrasi agar tingkat risiko ergonomi dapat diturunkan. Pengendalian secara administrasi antara lain sebagai berikut:

- Membuat SOP tentang cara bekerja yang sehat kepada pengrajin.
- Melakukan pelatihan pada pengrajin agar pengrajin mengerti tentang tata cara kerja yang sehat dan aman.
- Menganjurkan kepada pengrajin untuk melakukan peregangan setiap jangka waktu tertentu agar tidak terjadi kekuaan pada otot dan tulang rangka.
- Membuat sistem perputaran pada pekerjaan setiap pengrajin agar pekerjaan yang dilakukan tidak monoton.
- Pihak pengelola dan pihak Puskesmas dapat bekerja sama untuk melakukan penyuluhan dan pelatihan kepada pekerja tentang cara kerja yang aman sehingga timbul kesadaran pada pengrajin dan pengrajin dapat bekerja dengan aman dan juga sehat.

## DAFTAR REFERENSI

- Anonim, 2009, OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*). Tersedia pada: <[http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload\\_exposure\\_methods/table\\_and\\_methods/Documents/OWAS.pdf](http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload_exposure_methods/table_and_methods/Documents/OWAS.pdf)> [25 September 2011].
- Anonim, 2009, *Sidoarjo Bangkit dengan Potensi Batik Jetis*. Tersedia pada: <<http://bisnisukm.com/sidoarjo-bangkit-dengan-potensi-batik-jetis.html>> [22 November 2011].
- Anonim, 2009, *Batik Jogja untuk Indonesia*. Tersedia pada <<http://www.jogjakota.go.id/index/extra.detail/2763>> [22 November 2011].
- Health and Safety Executive, *Musculoskeletal Disorders: Overall Scale*. Tersedia pada <<http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/musculoskeletal/scale.htm>> [25 September 2011].
- International Ergonomic Association, 2011, *Definition of Ergonomic*. Tersedia pada <[http://www.iea.cc/01\\_what/What%20is%20Ergonomics.html](http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html)> [25 September 2011].
- International Labor Organization, *Your Health And Safety At Work: Ergonomics*. Tersedia pada <<http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/ergo/ergoa.htm>> [25 September 2011].
- Aribawa, Yanuar Putra, 2009, *Analisis Tenaga Kerja Industri Batik Tulis Lasem Di Kecamatan Pancur Kabupaten Rembang*. Tersedia pada <<http://etd.eprints.ums.ac.id/5008/2/E100040005.PDF>> [22 November 2011].
- Bridger, RS 1995. *Introduction to Ergonomics*, McGraw-Hill Book Co, Singapore.

- Choobineh, Alireza, dkk, 2007, 'Musculoskeletal Problem among Workers of an Iranian Rubber Factory', *Jurnal of Occupational Health*, vol. 49, pp. 418-423. Tersedia pada: <[http://joh.med.uoeh-u.ac.jp/pdf/E49/E49\\_5\\_12.pdf](http://joh.med.uoeh-u.ac.jp/pdf/E49/E49_5_12.pdf)> [22 September 2011, 20:12]
- David, Geoffrey dkk, 2005, *Further development of the usability and validity of the Quick Exposure Check (QEC)*. Tersedia pada <<http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr211.pdf>> [25 September 2011].
- Escobar, Claudia P, *Sensitivity Analysis of Subjective Ergonomic Assessment Tools*. Tersedia pada <[http://www.iinet2.org/uploadedfiles/ergo\\_community/case\\_studies/355p\\_res.pdf](http://www.iinet2.org/uploadedfiles/ergo_community/case_studies/355p_res.pdf)> [25 September 2011].
- Fessler, Richard G, 2010, *Low Back Pain: What You Need to Know*. Tersedia pada <<http://www.spineuniverse.com/conditions/back-pain/low-back-pain-what-you-need-know>> [25 September 2011].
- Karuniasih, 2009, *Tinjauan Faktor Risiko dan Keluhan Subjektif terhadap Timbulnya Muskuloskeletal Disorders pada Pengemudi Travel X-Trans Trayek Jakarta Bandung Tahun 2009*. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.
- Nurmianto, Eko, 2004, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- New South Wales Government, *MSD Prevention Toolbox: More on in-depth Risk Assessment Methods*. Tersedia pada <[http://www.smartmove.nsw.gov.au/ContentFiles/WorkCoverManualHandling/Documents/Smart%20move%20toolkit\\_part%203C.pdf](http://www.smartmove.nsw.gov.au/ContentFiles/WorkCoverManualHandling/Documents/Smart%20move%20toolkit_part%203C.pdf)> [6 Desember 2011].
- Octarisya, Mega, 2009, *Tinjauan Kator Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Aktivitas Manual Handling di Departemen Operasional HLP Station PT. Perex Tahun 2009*, Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.

- OSHA, 2000, *Ergonomics: The Study of Work*. U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. Tersedia pada <<http://www.osha.gov/Publications/osh3125.pdf>> [13 Desember 2011].
- Patry, Louis dkk, 1998. *De Quervain's Tenosynovitis*. Tersedia pada <[http://i74.ifile.it/2dy14m/21059905/ebooksclub.org\\_\\_De\\_Quervain\\_\\_039\\_\\_s\\_Tenosynovitis\\_\\_Guide\\_to\\_the\\_diagnosis\\_of\\_work\\_related\\_musculoskeletal\\_disorders\\_\\_2\\_.pdf](http://i74.ifile.it/2dy14m/21059905/ebooksclub.org__De_Quervain__039__s_Tenosynovitis__Guide_to_the_diagnosis_of_work_related_musculoskeletal_disorders__2_.pdf)> [17 November 2011].
- REBA Employee Assessment Worksheet, 2004. Tersedia pada <<http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>> [2 Desember 2011].
- Rell, M, Jodi dan J. Robert Galvin, 2008. *Fact Sheet: Trauma Disorders In Office Workers*. Tersedia pada <[http://www.ct.gov/dph/lib/dph/environmental\\_health/eoha/pdf/ctds\\_fact\\_sheet.pdf](http://www.ct.gov/dph/lib/dph/environmental_health/eoha/pdf/ctds_fact_sheet.pdf)> [25 September 2011].
- Ryan, V, 2011, *Ergonomics*. Tersedia pada <<http://www.technologystudent.com/designpro/ergo1.htm>> [25 September 2011].
- RULA Employee Assessment Worksheet, 2004. Tersedia pada <<http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/RULA.pdf>> [2 Desember 2011].
- Sastrowinoto, Suyatno, 1985, *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Suma'mur, 1989, *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*, CV Haji Masagung, Jakarta.
- Tirtayasa, 2003, *The Change of Working Posture in Manggur Decreases Cardiovascular Load and Musculoskeletal Complaint Among Balinese Gamelan Craftsmen*. Tersedia Pada <[http://www.humanergology.com/old/JHE32\(2\)2003/Tirtayasa%20et%20al..pdf](http://www.humanergology.com/old/JHE32(2)2003/Tirtayasa%20et%20al..pdf)> [4 November 2011].

# Lampiran 1 REBA Employee Assessment Worksheet

## REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

### A. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 1: Locate Neck Position**  
  
 Step 1a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

**Step 2: Locate Trunk Position**  
  
 Step 2a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1

**Step 3: Legs**  
  
 Adjust: 30-60° Add +1, >60° Add +2

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

**Step 5: Add Force/Load Score**  
 If load < 11 lbs: +0  
 If load 11 to 22 lbs: +1  
 If load > 22 lbs: +2  
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

**Scoring:**  
 1 = negligible risk  
 2 or 3 = low risk, change may be needed  
 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon  
 8 to 10 = high risk, investigate and implement change  
 11+ = very high risk, implement change

### B. Arm and Wrist Analysis

**Step 7: Locate Upper Arm Position:**  
  
 Step 7a: Adjust...  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**  
  
 Step 8a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

**Step 9: Locate Wrist Position:**  
  
 Step 9a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

**Step 11: Add Coupling Score**  
 Well fitting Handle and mid range power grip: good: +0  
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: fair: +1  
 Hand hold not acceptable but possible: poor: +2  
 No handles, awkward, unsafe with any body part: Unacceptable: +3

**Step 12: Score B, Find Column in Table C**  
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

**Step 13: Activity Score**  
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)  
 +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)  
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

SCORES			
Table A			
Neck			
	1	2	3
Legs	1	2	3
Trunk Posture Score	1	2	3
Score A	1	2	3
Force/Load Score	1	2	3
Score B	1	2	3
Table C	1	2	3
Score B	1	2	3
Activity Score	1	2	3
Final REBA Score	1	2	3

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2014 Human Connective, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

Lampiran 2 Kuesioner Nordic Body Map

**Kuesioner Nordic Body Map**  
**Keluhan Gangguan Musculoskeletal Disorders Pada Pengrajin Batik Tulis di Kampung**  
**Batik Jetis Sidoarjo, Jawa Timur**

Petunjuk Pengisian

Berilah Tanda **silang (X)** pada tabel sesuai dengan bagian tubuh yang Anda rasa sakit setelah Anda melakukan pekerjaan. Rasa sakit tersebut dapat berupa satu gejala atau gabungan beberapa dari gejala seperti pegal, nyeri, kesemutan, panas, kejang, kaku, kram atau bengkak.

Nama : \_\_\_\_\_

Masa Kerja (Tahun) : \_\_\_\_\_

Jenis kelamin : L/P

Usia (Tahun) : \_\_\_\_\_

No	Bagian Tubuh	Keluhan	
		Ada	Tidak
0	Leher Bagian Atas		
1	Leher Bagian Bawah		
2	Bahu Kiri		
3	Bahu Kanan		
4	Lengan Atas Kiri		
5	Punggung		
6	Lengan Atas Kanan		
7	Pinggang		
8	Bokong		
9	Pantat		
10	Siku Kiri		
11	Siku Kanan		
12	Lengan bawah Kiri		
13	Lengan Bawah Kanan		
14	Pergelangan Tangan Kiri		
15	Pergelangan Tangan Kanan		
16	Tangan Kiri		
17	Tangan Kanan		
18	Paha Kiri		
19	Paha Kanan		
20	Lutut Kiri		
21	Lutut Kanan		
22	Betis Kiri		
23	Betis Kanan		
24	Pergelangan Kaki Kiri		
25	Pergelangan Kaki Kanan		
26	Kaki Kiri		
27	Kaki Kanan		

