



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**DETEKSI AWAL TINGKAT RISIKO ERGONOMI PADA  
PEKERJA SENTRA INDUSTRI BATIK TULIS MADURA  
TAHUN 2014**

**(Lokasi di Dusun Banyumas Desa Klampar Kecamatan Proppo Kabupaten  
Pamekasan Madura Jawa Timur)**

**SKRIPSI**

**ABDUL KADIR**

**1106004430**

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

**UNIVERSITAS INDONESIA**

**DEPOK**

**JANUARI 2015**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**DETEKSI AWAL TINGKAT RISIKO ERGONOMI PADA  
PEKERJA SENTRA INDUSTRI BATIK TULIS MADURA  
TAHUN 2014**

**(Lokasi di Dusun Banyumas Desa Klampar Kecamatan Proppo Kabupaten  
Pamekasan Madura Jawa Timur)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M)**

**ABDUL KADIR**

**1106004430**

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA  
DEPOK  
JANUARI 2015**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

**Nama : Abdul Kadir**

**NPM : 1106004430**

**Tanda Tangan**



**Tanggal : 19 Desember 2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Abdul Kadir  
NPM : 1006665744  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Judul Skripsi : Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura Tahun 2014

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : DR. Dr. L. Meily Kurniawidjaja, M. Sc., Sp. Ok (.....)

Penguji : dr. Chandra Satrya M. App. Sc (.....)

Penguji : Dr. Hanny Harjulianti, MS (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 19 Desember 2014

## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Abdul Kadir  
NPM : 1006665744  
Mahasiswa Program : S1 Reguler Kesehatan Masyarakat  
Peminatan : Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Tahun Akademik : 2014/2015

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

### **Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura Tahun 2014**

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Depok, 19 Desember 2014



(Abdul Kadir)

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Abdul Kadir  
Tempat, tanggal lahir : Pamekasan, 22 Februari 1992  
Agama : Islam  
Alamat : Kmp. Kadungdung RT 003/  
RW 001 Desa Buddagan  
Kecamatan Pademawu  
Kabupaten Pamekasan  
Madura Jawa Timur  
No. Handphone : 081908976404/082298812030  
E-mail : [abdulkadirmadura@gmail.com](mailto:abdulkadirmadura@gmail.com)



Riwayat Pendidikan :

- Tahun 2011– 2014 Program Sarjana K3 FKM UI
- Tahun 2008 – 2011 SMA Negeri 1 Pamekasan
- Tahun 2005 – 2008 SMP Negeri 2 Pamekasan
- Tahun 1999 – 2005 SD Negeri 1 Lemper

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan dan memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat Jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Adapun judul dari skripsi ini adalah **“Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura Tahun 2014”**.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan dimulai sampai pada penyusunan skripsi ini, akan sangat sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu DR. dr. L. Meily Kurniawidjaja, M. Sc., Sp. Ok. selaku pembimbing tercinta. Terima kasih, Bu Meily atas seluruh bimbingannya, motivasinya, pengalamannya, waktu dan pikirannya untuk membantu saya menyelesaikan skripsi ini;
2. Bapak dr. Chandra Satrya M. App. Sc selaku penguji dalam. Terimakasih, Pak Chandra atas waktunya untuk memberikan ilmu kepada saya.
3. Dr. Hanny Harjulianti, MS selaku penguji luar. Terimakasih bu atas waktunya.
4. Kepada Emak tercinta (Salima) yang menjadi sumber inspirasi buat saya. Emak yang selalu mengajarkan ketegaran, kesabaran, menerbar kebaikan dan semangat untuk berjuang. Terimakasih atas segala doa dan jasa yang telah emak berikan. Semoga wisuda ini menjadi kado pertama dari sekian harapan yang ingin saya berikan kepada engkau. Tak lupa juga buat orang yang paling hebat di dunia ini, sosok yang mengajarkan saya akan kerja keras yaitu Alm. Bapak (Marsam). Maaf pak, impian yang saya ingin berikan untuk keluarga kita belum Bapak rasakan. Tapi saya yakin Bapak disana bisa melihat perjuangan dan sejarah keluarga kita. Semoga Bapak selalu berada dalam lindungan-Nya, Amin.
5. Kakak-kakak saya tercinta yang selalu mendukung saya, kakak-kakak yang memberikan sejuta harapan buat saya. Yu Atun, Yu Mur, Yu mis, Kak Hasin,

Kak Wafa, Kak Usman, dan Adik tercinta Riski. Insha Allah saya akan menghapus sejarah keluarga kita yang putus sekolah, semoga ini langkah awal untuk membuat keluarga kita bisa menempuh pendidikan kedepan. Terimakasih Kak ☺

6. Buat orang yang selalu menjadi tempat curhat saya di kota perjuangan ini. Orang yang selalu mengajarkan akan arti hidup di dunia ini. Orang yang bahkan dalam penyusunan skripsi ini sangat membantu banyak. Terimakasih atas dukungannya “*Yes. Allah knows. Allah knows you’re tired. Allah knows it is difficult for you. Allah knows you’re squeezing your last drop of energy. But you must also know that Allah would never place you in situation that you can’t handle before*”. Terimakasih banyak ya ☺
7. Terimakasih juga buat keluarga Paman (Emman) yang selalu memberikan motivasi buat saya. Ibu Ana yang selalu memberikan arahan. Kak Andi dan Keluarga Le’, Om yang selalu mendukung. Afifun, Najmah teman seperjuangan di UI. Semoga kalian semakin sukses!
8. Kepada sahabat SMA saya Aldi, Nazilah, Laila, Wildan yang senantiasa mendukung, tak pernah lupa walaupun kita terpisahkan oleh jarak. Namun, saya harap kita tidak lupa satu sama lain. Sukses buat kita semua ya.
9. Pihak sentra industri batik tulis Ibu Subaidah dan seluruh pekerja yang telah membantu banyak dalam mengumpulkan data penelitian saya.
10. Aldi dan Edwin yang sudah membantu menemani saat pengambilan data, walaupun sebenarnya kalian banyak gabutnya. Edwin terimakasih atas jasanya walapun saya rugi ngasih makan mulu hahahha, makasih printernya makasih untuk direpotkan tiap hari.
11. Buat GengPrest Tercinta. Sahabat yang selalu mengisi kehidupan saya disini. Daifan, Mika, Alex, Edwin, Gilang, Aini, Putreg, Rattih, Rara, Sindy, Bella, Leni. Kalian keluarga pertamaku selama menginjakkan kaki ke Depok. Semoga persahabatan kita tidak hanya di perkuliahan saja. Di tunggu undangan nikahnya nanti ya. Terimakasih geng atas *support* dan doanya selama ini.
12. Buat *The Boys*: Daifan, brother yang paling setia dari semester 1-7. Mika yang baik hati dan mau ngajakin ke Bali setelah kita sidang. Alex orang yang

paling bawel sedunia, baik-baik ya lex di Kanada. Semoga kita sukses kedepan.

13. Temen-temen seperjuangan K3 2011: Yudi, Stevan, Agung, Rafiq, Ibi, Daifan, Mika, Alex, Jay, Rosi, Arma, Adam, Aldila, Nicky, Memelmo, Alvira, Dhira, Mira, Verona, Zuly, Dina, Yogani, Rara, Grace Eva, Tyas, Bebep, Ika, Vanisha, Dea, Nisa, Octa, Sistia, Husnul, CT, Flo, Zaza, Ica. Terimakasih geng sudah menjadi partner selama di K3. Sukses buat kita “Mohon maaf kalau ada salah-salah, semoga kita terus menjadi orang yang saling membantu satu sama lain”.
14. Buat Brother saya Daifan Catur Febriansyah, sahabat yang dipertemukan di tahun pertama kuliah. Terimakasih banyak broth *support* dan bantuannya sejauh ini. Jangan lupa ya ama persahabatan kita.
15. Buat orang yang paling dewa baiknya, Stevan. Terimakasih ntep atas kebaikannya selama ini. Semoga kita tak lekang oleh waktu ya. Jangan lupa ya tep ama ading. Hehheheh
16. Buat Aldila Faza Partner sejati saya, partner yang melanggar janjinya di mobil pas Kersos “Janji Amanah” hahahha sampai bisik-bisik cuma karena kebelet pipis tapi malu ngomong ke supirnya. Terimakasih Kudils
17. Buat keluarga OHSC 2014, terimakasih telah menemani saya selama satu tahun ini. Khususnya Aldila, Alvira, Amel, Stevan, Husnul, Icha, Kak bebeng, Kak Stella, serta seluruh staff yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Terimakasih atas Dedikasinya.
18. Sosmas 2012 “*Archer*” Kak Affan, Kak Dwi, Kak Uci, Kak Candra, Kak Aze, Kak Sasa, Kak Lita, Kak Susi, Dila, Cece, Uma, Kanya, Koi, Emil, Anis, Ayak, dan Oke. Kepekaan dan kebermanfaatannya menjadi pelajaran penting buat saya selama ini.
19. Sosmas 2013 “*Superfamily*”: kumpulan anak-anak alay tapi senengnya minta ampun kalau sama mereka. Uma, Lagi-lagi Dila, Cece, Koi, Ryza, Firly, Ankur, Hani, Riris, Dewi, Kicong, Elsa, Intan. Dan Korbid Sospol yang banyak memberikan pelajaran buat saya khususnya menghargai orang lain terimakasih bang Arif.

20. Keluarga Besar FKM UI Peduli 2013, Bakpao 2012 yang mendukung saya selama ini untuk mengemban amanah mulia tersebut.
21. SGD 3 “2011” yang makin kece “Yudi, Agung, Koi, Stevan” kapan-kapan kita bakar-bakar lagi lah beroh. hhahahah
22. Keluarga Besar VBC FKM UI bang Arif, Rattih, Putreg, Bella, Leni, Bang Oci, Arma, Defri, Deni, Bella, Novi, Fata, Ica, Stevan, Ovi, Rizka, Ankur, Bangga, Restu, Ibnu, Kak Faried, Rania, Kaki van, Kak Yuda, Kak Kamil, Aul, Titin, Mima, Mano, Hikmat, Ridha, Kak Syifa dan kak Rory. Salam Bisya...Bisyaa...Bisyaa. Sukses VBC Kedepan!
23. SGD 1 yang sudah mulai tak terasuh, Randa, Izan, Tommy, Bagus, Bangga, Deny, Aziz. Semangat berjuang. Semoga janji wacana segera terlunaskan. Sediakan waktu ya nanti buat ngumpul. Semangat buat kalian ☺
24. Keluarga LCC, Khususnya JWC 2014 “Kak Igel, Kak Ajeng, Kak Afif, Kak Galih, Kak Hoho, Kak Harris, Aini, Yuli, Iin, Arif, Ricky, Arum, Intan Cahya, Fitria, Indri, Ratih, Kak Catur, Linta, Iga, Nisa, Via, Nezha, Fitria Undip, Mira, Yusnita, Salma, Lia. Terus bermanfaat buat kita.
25. Buat Pak Karim yang senantiasa mendoakan sampai detik ini, semoga kita di beri kesempatan untuk berjumpa lagi Pak.
26. Buat Kakak-kakak alumni yang telah banyak mensupport Kak Flo, Kak Arif, Kak Uci, Kak Habib, Kak Dani, Kak Aze, Kak Mila, Kak Ardian, terimakasih atas bimbingannya kak.

Depok, 19 Desember

Abdul Kadir

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Abdul Kadir  
NPM : 1106004430  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Jenis Karya : Skripsi

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

**“Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik  
Tulis Madura Tahun 2014”**

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 : 19 Desember 2014

Yang menyatakan,



Abdul Kadir

## ABSTRAK

Nama : Abdul Kadir  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Judul Skripsi : Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura Tahun 2014

Pekerja Batik Tulis Madura berisiko terkena keluhan *Musculoskeletal Disorders*, Khususnya *Low Back Pain* (LBP). Penelitian ini dilakukan untuk deteksi awal tingkat risiko ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura di Dusun Banyumas Desa Klampar Kecamatan Proppo Kabupaten Pamekasan Madura Jawa Timur Tahun 2014. Dari 12 pekerja, 11 pekerja mengalami keluhan nyeri di bagian leher atas dan bawah, punggung, pergelangan tangan kanan, 10 pekerja mengalami keluhan nyeri di bagian bahu kanan. Penelitian ini bersifat deskriptif observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian kualitatif dengan mengamati aktivitas pekerja penggambaran motif dan peletakan lilin, pewarnaan kain, pelukisan kain (labas), pelorotan, pencucian dan penjemuran, teridentifikasi pekerja memiliki hazard ergonomi, yaitu saat postur janggal, gerakan memutar, *repetitive*, dan postur kerja statis. Menggunakan metode REBA dan QEC, hasilnya mendapatkan aktivitas tingkat risiko sangat tinggi pada setiap proses pembuatan batik tulis Madura yaitu penggambaran motif dan peletakan lilin, pewarnaan, pelukisan (labas), pelorotan, pencucian, dan penjemuran. Tingkat risiko dapat diturunkan dengan upaya perbaikan pada peralatan kerja yaitu penyediaan alat kursi, penyangga kain, pengaturan tinggi tungku, drum, bak pewarnaan, dan bak pencucian.

Kata kunci: Tingkat risiko ergonomi, Aktivitas Pekerja, Peralatan, REBA, QEC.

## ABSTRACT

Name : Abdul Kadir  
Study Program : Public Health  
Title : Early Screening of Risk Ergonomics among Workers at  
MADURA's Batik Industrial on 2014

Batik Madura workers at risk for Musculoskeletal Disorders, particularly Low Back Pain (LBP). This study was conducted as an early detection of ergonomic risk level on Workers Industrial Sentra Batik Madura in Dusun Banyumas Desa Klampar Subdistrict Proppo Pamekasan Madura East Java in 2014. This study includes 12 workers who 11 workers had pain in the upper and lower part of the neck, back, wrist right hand, also 10 workers had pain in the right shoulder. This is a descriptive observational study with cross-sectional approach. Qualitative research by observing workers activity such as draw and putting the wax motif, fabric dyeing, fabric painting, discoloration, washing and drying. The results are workers have identified ergonomic hazards such as awkward postures, twisting movements, repetitive, and static work postures. Using the method of REBA and QEC, the results get a very high-risk level of activity in each of Madura batik making process is the draw and putting the wax motif, coloring, painting, discoloration, washing, and drying. The level of risk can be reduced by improvement of work equipment include the provision of seats, strut fabric, high settings furnaces, drums, coloring basin, and washing tub.

Keywords: Ergonomic risk level, Activities of MADURA's Batik, Equipment, REBA, QEC.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB 1</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	5
1.4 Tujuan.....	5
1.4.1 Tujuan Umum .....	5
1.4.2 Tujuan Khusus .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.5.1 Manfaat Bagi Sentra Batik Tulis Madura Dusun Banyumas .....	6
1.5.2 Manfaat Bagi FKM UI.....	6
1.5.3 Manfaat Bagi Penulis.....	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian .....	7
<b>BAB 2</b> .....	<b>8</b>
2.1 Ergonomi .....	8
2.1.1 Definisi Ergonomi .....	8
2.1.2 Tujuan Ergonomi.....	9
2.1.3 Ruang Lingkup Ergonomi.....	10
2.1.4 Prinsip Ergonomi.....	10
2.2 Anatomi Fisiologi Sistem Otot Rangka ( <i>Musculoskeletal</i> ) Manusia .....	13
2.2.1 Sistem Rangka.....	13

2.2.2 Sistem Otot.....	15
2.2.3 Sendi .....	17
2.3 Faktor Risiko Ergonomi .....	17
2.4 Biomekanika .....	23
2.5 <i>Musculoscelatal Disorders</i> .....	24
2.5.1 Definisi <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	24
2.5.2 Jenis dan Gejala <i>Musculoscelatal Disorders</i> .....	25
2.5.3 <i>Low Back Pain</i> .....	29
2.6 Metode Penilaian Risiko Ergonomi .....	30
2.6.1 <i>Baseline Risk Identification of Ergonomics</i> (BRIEF) .....	30
2.6.2 <i>Ovako Working Posture Analysis System</i> (OWAS) .....	31
2.6.3 <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA).....	33
2.6.4 <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA).....	35
2.6.5 <i>Quick Exposure Checklist</i> (QEC).....	44
2.6.6 <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	51
2.7 Alasan Menggunakan QEC dan REBA.....	52
2.8 Industri Batik Pamekasan Madura .....	53
<b>BAB 3 .....</b>	<b>55</b>
3.1 Kerangka Teori .....	55
3.2 Kerangka Konsep .....	56
3.3 Definisi Operasional.....	57
<b>BAB 4 .....</b>	<b>63</b>
4.1 Desain Penelitian.....	63
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	63
4.3 Objek Penelitian .....	63
4.4 Teknik Pengumpulan Data .....	64
4.4.1 Data Primer .....	64
4.4.2 Data Sekunder .....	65
4.5 Manajemen Data .....	65
4.6 Analisa dan Penyajian Data .....	66
<b>BAB 5 .....</b>	<b>67</b>
5.1 Gambaran Umum Sentra Batik Tulis Madura .....	67
<b>BAB 6 .....</b>	<b>69</b>
6.1 Karakteristik Pekerjaan ( <i>Task</i> ) Industri Batik Tulis Madura.....	69

6.1.1 Penggambaran Motif dan Peletakan Lilin .....	69
6.1.2 Proses Pewarnaan .....	71
6.1.3 Proses Pelukisan (Labas) .....	72
6.1.4 Proses Pelorotan .....	73
6.1.5 Proses Pencucian .....	74
6.1.6 Proses Penjemuran.....	75
6.2 Peralatan .....	75
6.3 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi Aktivitas Pembuaan Batik Tulis .....	80
6.3.1 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi dengan Menggunakan QEC.....	80
6.3.2 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi dengan Menggunakan REBA .....	85
6.4 Gambaran Keluhan Subjektif <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura .....	101
<b>BAB 7 .....</b>	<b>103</b>
7.1 Keterbatasan Penelitian .....	103
7.2 Analisis Ergonomi Pekerjaan Penggambaran Motif dan Peletakan Lilin .....	103
7.3 Analisis Ergonomi Pekerjaan Pewarnaan.....	107
7.4 Analisis Ergonomi Pekerjaan Pelukisan (Labas).....	108
7.5 Analisis Ergonomi Pekerjaan Pelorotan.....	108
7.6 Analisis Ergonomi Pekerjaan Pencucian.....	109
7.7 Analisis Ergonomi Pekerjaan Penjemuran .....	110
<b>BAB 8 .....</b>	<b>111</b>
8.1 Kesimpulan .....	111
8.2 Saran.....	112
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>120</b>

## DAFTAR TABEL

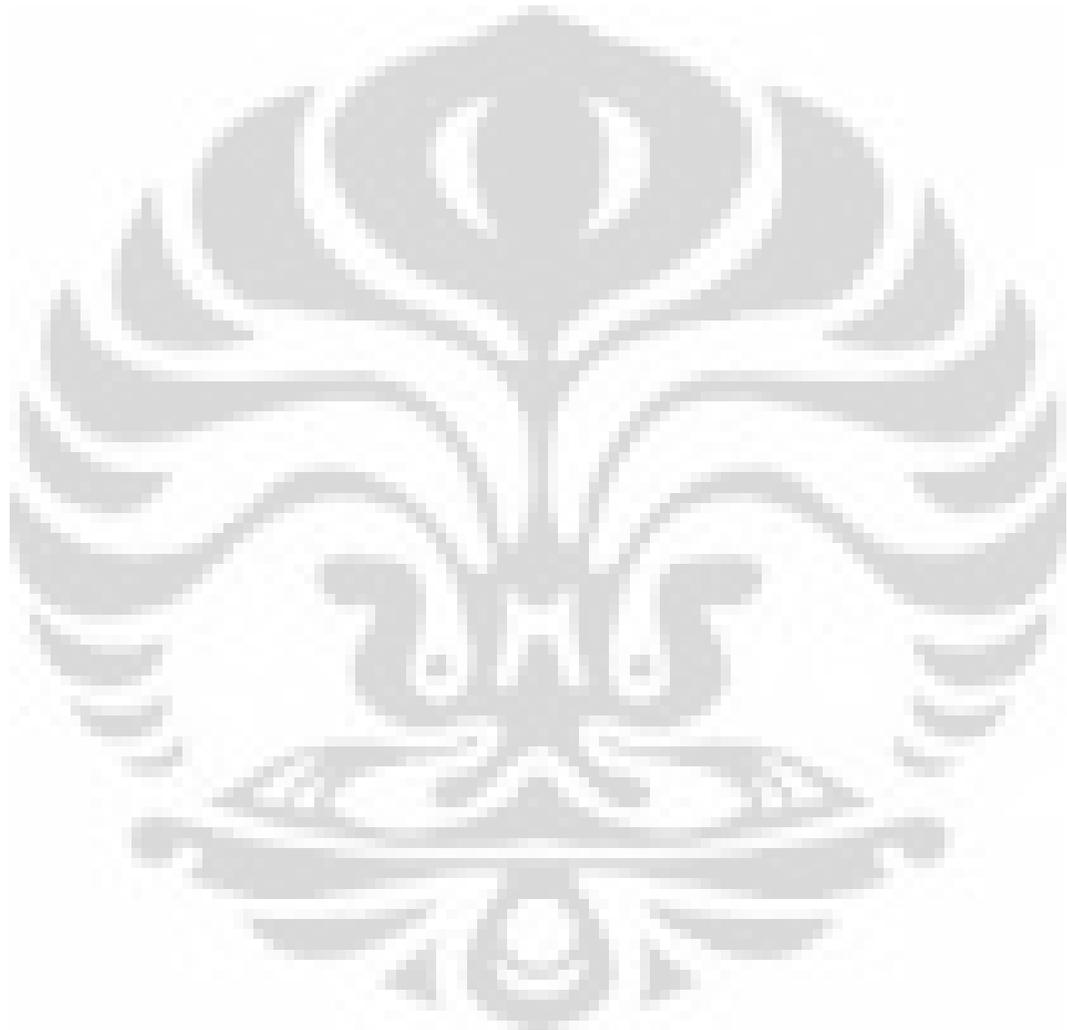
Tabel 2.1 Interaksi Dasar dan Evaluasi dalam Sebuah Sistem Kerja .....	12
Tabel 2.2 Jenis Keluhan MSDS.....	28
Tabel 2.3 Kelebihan dan Kekurangan BRIEF Survey .....	31
Tabel 2.4 Kelebihan dan Kekurangan OWAS Survey.....	33
Tabel 2.5 Kelebihan dan Kekurangan Metoder RULA .....	34
Tabel 2.6 Kelebihan dan Kekurangan REBA .....	44
Tabel 2.7 Tingkat Paparan QEC .....	50
Tabel 2.8 Level Tindakan QEC.....	50
Tabel 2.9 Kelebihan dan Kekurangan QEC .....	51
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	57
Tabel 6.1 Penilaian QEC pada Proses Pembuatan dan Peletakan Lilin (Mengambil Malam, Meniup Canting, dan Peletakan Lilin ke Kain) .....	80
Tabel 6.2 Penilaian QEC pada Proses Pewarnaan.....	81
Tabel 6.3 Penilaian QEC pada Proses Pelukisan (Labas).....	82
Tabel 6.4 Penilaian QEC pada Proses Pelorotan.....	82
Tabel 6.5 Penilaian QEC pada Proses Pencucian.....	83
Tabel 6.6 Penilaian QEC pada Proses Penjemuran .....	84
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura .....	85
Tabel 6.8 Distribusi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pekerja Sentra Batik Tulis Madura.....	102

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ruang Lingkup Ergonomi menurut ILO.....	10
Gambar 2.2 Ruang Lingkup Ergonomi menurut ILO.....	10
Gambar 2.3 Konsep Dasar Ergonomi .....	11
Gambar 2.4 Sistem Rangka Manusia.....	14
Gambar 2.5 Tulang Belakang Manusia.....	15
Gambar 2.6 Sistem Otot Manusia.....	16
Gambar 2.7 Sendi pada Manusia .....	17
Gambar 2.8 Tendon dengan Selubung .....	26
Gambar 2.9 Tendon tanpa Selubung.....	27
Gambar 2.10 Pergelangan Tangan dalam Kondisi Normal .....	27
Gambar 2.11 Pergelangan Tangan menunjukkan Gejala <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> ..	28
Gambar 2.12 Lembar Penilaian BRIEF Survey .....	31
Gambar 2.13 Lembar Penilaian RULA.....	35
Gambar 2.14 Posisi Leher berdasarkan REBA .....	37
Gambar 2.15 Posisi Punggung berdasarkan REBA.....	38
Gambar 2.16 Skor Tabel A berdasarkan REBA.....	38
Gambar 2.17 Posisi Lengan Atas berdasarkan REBA.....	39
Gambar 2.18 Posisi Lengan Bawah berdasarkan REBA .....	40
Gambar 2.19 Posisi Pergelangan Tangan berdasarkan REBA.....	40
Gambar 2.20 Skor Tabel B berdasarkan REBA .....	41
Gambar 2.21 Skor Tabel C berdasarkan REBA .....	42
Gambar 2.22 Skor Akhir berdasarkan REBA .....	43
Gambar 2.23 Lembar Penilaian REBA.....	43
Gambar 2.24 Postur Punggung <i>Almost Neutral</i> .....	45
Gambar 2.25 Postur Punggung <i>Moderately Flexed or Twisted</i> .....	45
Gambar 2.26 Postur Punggung <i>Excessively Twisted or Twisted</i> .....	46
Gambar 2.27 Postur Lengan Atas dan Bahu berdasarkan QEC .....	47
Gambar 2.28 Postur Pergelangan Tangan berdasarkan QEC.....	47
Gambar 2.29 Postur Leher berdasarkan QEC .....	48
Gambar 2.30 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	52

Gambar 3.1 Kerangka Teori.....	55
Gambar 3.2 Kerangka Konsep untuk Mengkaji Faktor Risiko Ergonomi.....	56
Gambar 5.1 Lokasi Sentra Industri Batik Tulis di Kecamatan Proppo .....	67
Gambar 5.2 Hasil Produksi Sentra Batik Tulis Madura .....	68
Gambar 6.1 Proses Kerja di Sentra Industri Batik Tulis Madura.....	69
Gambar 6.2 Pengambilan Malam .....	70
Gambar 6.3 Meniup Canting .....	71
Gambar 6.4 Peletakan Malam .....	71
Gambar 6.5 Bak Pewarnaan yang Terbuat dari Beton.....	72
Gambar 6.6 Proses Pewarnaan .....	72
Gambar 6.7 Proses Pelukisan .....	73
Gambar 6.8 Proses Pelorotan .....	74
Gambar 6.9 Proses Pencucian.....	74
Gambar 6.10 Proses Penjemuran.....	75
Gambar 6.11 Kain Katun .....	75
Gambar 6.12 Malam (Lilin) .....	76
Gambar 6.13 Canting.....	76
Gambar 6.14 Kuas .....	77
Gambar 6.15 Alat Duduk.....	77
Gambar 6.16 Tungku dan Drum Pelorotan.....	78
Gambar 6.17 Bak Pencelupan .....	78
Gambar 6.18 Panci Pengaduk Pelorotan.....	79
Gambar 6.19 Bak Pencucian .....	79
Gambar 6.20 Keluhan Subjektif <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Pekerja Sentra Batik Tulis Madura .....	101
Gambar 7.1 Letak Kualii dan Tungku saat Pekerja Mengambil Malam .....	105
Gambar 8.1 Canting Listrik.....	113
Gambar 8.2 Kursi dan Penyangga Kain untuk Proses Penggambaran Motif dan Peletakan Lilin.....	114
Gambar 8.3 Bak Pewarnaan (Modifikasi).....	115
Gambar 8.4 Drum Pelorotan (Modifikasi) .....	116
Gambar 8.5 Penyesuaian Bak Pencucian (Modifikasi).....	116

Gambar 8.6 Penjemuran (Modifikasi) .....117



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia semakin berkembang dari waktu ke waktu. Seiring dengan perkembangan tersebut, pemenuhan kebutuhan hidupnya pun juga ikut berkembang. Berbagai cara dilakukan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya melalui aktivitas sehari-hari, salah satu aktivitas sebagai usaha manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya adalah bekerja. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia jumlah angkatan kerja di Indonesia pada Februari 2014 mencapai 125,3 juta orang, bertambah banyak 5,2 juta orang dibanding angkatan kerja Agustus 2013 sebanyak 120,2 juta orang atau bertambah sebanyak 1,7 juta orang dibanding Februari 2013. Jumlah penduduk yang bekerja di Indonesia pada Februari 2014 mencapai 118,2 juta orang, bertambah sebanyak 1,7 juta orang dibanding keadaan Februari 2013. Berdasarkan data ini, maka pada Februari 2014 tercatat sebanyak 47,5 juta orang (40,19%) bekerja pada kegiatan formal dan 70,7 juta orang (59,81%) bekerja pada kegiatan informal (Badan Pusat Statistik, 2014).

Pekerja ini adalah pencari nafkah dalam membentuk keluarga sejahtera yang secara kolektif merupakan tulang punggung pembangunan ekonomi nasional. Ketika melakukan aktualisasi diri dalam pekerjaannya berbagai macam potensi bahaya dan risiko mengancam diri pekerja di tempat kerja, serta dapat menimbulkan cedera atau gangguan kesehatan. Sehingga menurut Konvensi ILO No. 155/1981 dan UU Nomor 13 tahun 2003 pekerja berhak mendapatkan perlindungan keselamatan dan kesehatan. Kesehatan kerja mutlak harus dilaksanakan di dunia kerja dan di dunia usaha, oleh semua orang yang berada di tempat kerja baik pekerja maupun pemberi kerja, jajaran pelaksana, penyelia (*supervisor*), manajemen, maupun pekerja yang bekerja untuk diri sendiri (*self-employed*). Tiga alasan pokok mengapa suatu organisasi atau perusahaan melaksanakan kesehatan kerja adalah diwajibkan oleh peraturan perundangan, pemenuhan hak asasi manusia, dan pertimbangan ekonomi (Kurniawidjaja, 2012).

Masalah kesehatan dan keselamatan kerja adalah masalah di dunia. Telah banyak diketahui bahwa pekerja selalu mempunyai risiko terkait Penyakit Akibat Kerja (PAK) di berbagai sektor pekerjaan. Menurut estimasi global yang dilaporkan ILO tahun 2002, dalam Kurniawidjaja (2012) menyebutkan bahwa isu utama bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah dari 2,8 miliar tenaga kerja di dunia, setiap tahunnya terjadi 2,2 juta kematian yang terkait dengan pekerjaan, 270 juta kecelakaan kerja dan 335.000 di antaranya meninggal dunia, 160 juta penyakit terkait kerja. Hal tersebut menyebabkan kerugian sekitar 4% dari GDP global atau sebesar 30 triliun dolar Amerika. Menurut Zamani (2014), pada tahun 2010 *International Labour Organization* (ILO) melaporkan bahwa terjadi lebih dari 33 juta kecelakaan dalam pekerjaan per tahun diseluruh dunia. Setiap hari, 6.300 orang meninggal karena kecelakaan kerja atau penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan.

Masalah kecelakaan kerja atau penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan di Indonesia, *International Labour Organization* memperkirakan sekitar 337 juta kecelakaan kerja terjadi tiap tahunnya yang mengakibatkan sekitar 2,3 juta pekerja kehilangan nyawa. Sementara itu, data PT. Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek) memperlihatkan bahwa sekitar 0,7% pekerja Indonesia mengalami kecelakaan kerja yang mengakibatkan kerugian nasional mencapai Rp 50 triliun (Warta ILO Jakarta, 2011).

Salah satu jenis penyakit akibat kerja sebagai salah satu bentuk bahaya dan risiko kesehatan kerja tersebut adalah penyakit *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Menurut Kurniawidjaja (2012), pada tahun 2003 ILO mencatat bahwa Penyakit Akibat Kerja (PAK) paling banyak terjadi di dunia telah bergeser, dari penyakit paru akibat kerja dan *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) menjadi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), jantung, dan stres. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan sekumpulan gejala yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, urat saraf dan stuktur pendukung lainnya (Silverstein and Evanoff, 2006). Menurut Grandjean (1993) yang dikutip oleh Tarwaka et al. (2004), keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan ringan sampai yang sangat fatal.

*International Labour Organization* (2013) dalam program *The Prevention of Occupational Disease* menyebutkan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) mewakili

59% dari keseluruhan catatan penyakit yang ditemukan pada tahun 2005 di Eropa. Laporan Komisi Pengawasan Eropa menghitung kasus MSDs menyebabkan 49,9% ketidakhadiran kerja lebih dari tiga hari dan 60% kasus ketidakmampuan permanen dalam bekerja. Sedangkan di Korea, kejadian MSDs mengalami peningkatan yang sangat tinggi dari 1.634 pada tahun 2001 menjadi 5.502 pada tahun 2010. Di Argentina, pada tahun 2010 dilaporkan 22.013 kasus dari penyakit akibat kerja, dengan MSDs diantaranya merupakan kejadian yang paling sering terjadi (Asni Sang et.al, 2013). Berdasarkan data dari US Departemen of Labor (2013), pada tahun 2012, terdapat sebanyak 388.060 kasus MSDs dengan persentase sebesar 34% dari total seluruh kasus cedera dan penyakit di Amerika Serikat.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia melaporkan pada tahun 2004 di 8 provinsi pada pekerja informal didapatkan 75,8% perajin batu bata mengalami gangguan otot rangka, 41% perajin kulit dan petani kelapa sawit mengalami gangguan mata, 23,2% perajin batu onix mengalami gangguan dermatitis kontak alergika. Begitu pula hasil studi pada tahun 2005 didapatkan 40,5% pekerja mempunyai keluhan gangguan kesehatan yang diduga terkait dengan pekerjaan yaitu penyakit otot rangka (16%), kardiovaskular (8%), gangguan saraf (6%), penyakit respirasi (3%), gangguan THT (1,5 %), gangguan kulit (67%). Pada tahun 2006, hasil kajian tentang pembiayaan jaminan kesehatan bagi pekerja sektor informal yang teoganisir didapatkan keluhan terbanyak dalam satu bulan terakhir yaitu pegal-pegal (67%), pilek (45%), dan batuk (42%) (Kurniawidjaja, 2012).

Pada tanggal 2 Oktober 2009 batik diakui oleh *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO) sebagai kekayaan budaya dunia (*world cultural heritage*) yang dikenal dengan istilah “Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi”, sehingga industri batik di seluruh tanah air mulai dilirik dan mendapat perhatian dari pemerintah. Begitu juga pada industri batik Madura khususnya di Pamekasan, sehingga dicanangkan “Pamekasan Kota Batik” sebagai langkah selanjutnya untuk mengembangkan batik tulis di Pamekasan (Tis’aini, 2010). Adapun lokasi kerajinan batik di Pamekasan menyebar di 11 kecamatan, dengan jumlah terbanyak yaitu di Kecamatan Proppo yaitu sebanyak 12 sentra yaitu di Desa Klampar 5 sentra, Desa Toket dan Candiburung 3 sentra dan Desa Rang-Rang 1 sentra (Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten

Pamekasan, 2011). Namun perlu diketahui industri pembuatan batik tulis merupakan salah satu industri yang memiliki risiko MSDs yang tinggi. Risiko kesehatan pada pekerja di industri ini dapat berasal dari lingkungan kerja salah satunya adalah ergonomi (Lestari, 2009).

Hasil prasarvei di Sentra Industri Batik Madura pada 12 pekerja Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo, Kabupaten Pamekasan, Madura, Jawa Timur pada bulan Oktober tahun 2014 dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), didapatkan keluhan nyeri pekerja batik yaitu 11 dari 12 pekerja mengalami keluhan nyeri di bagian leher atas dan bawah, punggung, pergelangan tangan kanan, 10 dari 12 pekerja mengalami keluhan nyeri di bagian bahu kanan. 9 dari 10 pekerja mengalami keluhan nyeri di bagian bahu kiri, lengan kanan bagian bawah, pergelangan tangan kiri, dan 8 dari 12 pekerja mengalami keluhan nyeri pada bagian kaki.

Permasalahan yang ditemukan adalah pada setiap proses pekerjaan terdapat postur janggal, gerakan memutar, *repetitive*, dan postur kerja statis. Postur tersebut dilakukan dalam waktu yang lama. Jika hal ini dibiarkan terus menerus maka akan menimbulkan ketidaknyamanan tulang dan otot rangka dan lebih parah lagi dapat berakibat kelainan pada syaraf tulang belakang. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian deteksi awal tingkat risiko ergonomi pada pekerakerja Sentra Industri Batik Tulis Madura di Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo, Kabupaten Pamekasan, Madura Jawa Timur untuk meminimalisir pekerja mengalami *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil prasarvei pada 12 pekerja sentra Industri Batik Tulis Madura pada bulan Oktober 2014, didapatkan proses pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja yaitu penggambaran motif dan peletakan lilin, pewarnaan kain, pelukisan kain (labas), pelorotan, pencucian dan penjemuran. Pekerjaan ini dilakukan dengan postur kerja yang janggal dengan durasi kerja yang panjang dan berulang serta rutin setiap hari, ditemukannya disain tempat kerja dan *layout* yang tidak ergonomis. Selain itu berdasarkan hasil keluhan pekerja melalui kuesioner semuanya mengeluhkan adanya rasa sakit atau nyeri pada tubuh dengan tubuh yang dirasakan

paling banyak dan sering adalah bagian leher atas dan bawah, punggung dan pergelangan tangan kanan (11 dari 12 pekerja), bahu kanan (10 dari 12 pekerja), bahu kiri dan pinggang (9 dari 12 pekerja). Oleh karena itu dibutuhkan penilaian postur janggal yang berisiko menyebabkan MSDs pekerja sentra Industri Batik Tulis Madura tahun 2014 dan rekomendasi yang diperlukan sebagai upaya menurunkan risiko dan perbaikan risiko ergonomi tersebut.

### **1.3 Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana gambaran tingkat risiko ergonomi pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura tahun 2014?
2. Bagaimana pengaruh faktor peralatan dan pekerjaan yang berkontribusi dalam terjadinya risiko tinggi pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura tahun 2014?
3. Apa bentuk upaya pengendalian dalam menurunkan risiko pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura tahun 2014?

### **1.4 Tujuan**

#### **1.4.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui deteksi awal tingkat risiko ergonomi pada setiap aktivitas pekerjaan pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura di Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo, Kabupaten Pamekasan, Madura Jawa Timur tahun 2014.

#### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Menjelaskan tingkat risiko ergonomi pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura tahun 2014.
2. Menjelaskan faktor risiko peralatan dan pekerjaan yang berkontribusi dalam terjadinya risiko tinggi pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura tahun 2014.

3. Menjelaskan bentuk upaya pengendalian (modifikasi) dalam menurunkan risiko pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura tahun 2014.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Bagi Sentra Batik Tulis Madura Dusun Banyumas**

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada pemilik terkait kondisi ergonomi pada pekerja batik tulis.
2. Mengetahui faktor risiko peralatan dan pekerjaan yang dapat memicu terjadinya risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) di tempat kerja.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam menentukan upaya pengendalian terhadap risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) untuk membantu meningkatkan derajat kesehatan dan produktivitas kerja pekerja batik tulis Madura.
4. Penelitian ini dapat meningkatkan kepedulian pekerja terhadap faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

### **1.5.2 Manfaat Bagi FKM UI**

1. Terciptanya hubungan baik dengan Sentra Industri Batik Tulis Madura Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo, Kabupaten Pamekasan, Madura Jawa Timur.
2. Melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat dalam meningkatkan keilmuan khususnya ilmu Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

### **1.5.3 Manfaat Bagi Penulis**

1. Penulis dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama masa perkuliahan, sehingga mampu melakukan analisis risiko faktor peralatan, pekerjaan dan lingkungan terkait dengan risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja Batik Tulis

Madura di Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo, Kabupaten Pamekasan, Madura Jawa Timur dengan menggunakan metode *Rapid EntireBody Assessment* (REBA) dan *Quick Exposure Checklist* (QEC).

## 1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian deteksi dini mengenai tingkat risiko ergonomi pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura ini dilakukan selama bulan Oktober hingga November 2014 yang berlokasi di Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo, Kabupaten Pamekasan, Madura, Jawa Timur untuk melihat klasifikasi tingkat risiko (tinggi, sedang dan rendah) terkait faktor risiko ergonomi, seberapa faktor tersebut mempengaruhi tingkat risiko tinggi pada pekerja serta upaya modifikasi pengendalian untuk menurunkan risiko tersebut.

Disain penelitian ini bersifat deskriptif dengan menjelaskan faktor risiko pekerjaan terhadap *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada tubuh pekerja. Penilaian postur tubuh dilakukan dengan menggunakan *Rapid EntireBody Assessment* (REBA) karena metode ini dapat menilai postur seluruh tubuh pekerja, serta *Quick Exposure Checklist* (QEC) digunakan sebagai pembanding.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* yaitu data yang diperoleh hanya menggambarkan kondisi ketika penelitian dilakukan. Penelitian ini bersifat univariat, yaitu untuk mengetahui gambaran tingkat risiko ergonomi (tinggi, sedang dan rendah). Untuk mengetahui gambaran keluhan subjektif terkait MSDs pada pekerja, penulis menggunakan *Nordic Body Map* (NBM). Sedangkan dokumentasi postur tubuh dan lingkungan pekerjaan, penulis menggunakan kamera *handphone*, dimana nantinya hasil dokumentasi ini bisa digunakan sebagai penilaian postur menggunakan REBA dan QEC. Untuk mengetahui durasi kerja, penulis menggunakan *stopwatch*.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ergonomi

##### 2.1.1 Definisi Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu “*ergon*” yang berarti kerja dan “*nomos*” yang berarti hukum atau aturan (Bridger, 1995). Istilah “ergonomi” mulai dicetuskan pada tahun 1949 yaitu oleh Professor Hywell Murrel, akan tetapi aktivitas yang berkenaan dengannya telah bermunculan puluhan tahun sebelumnya. Pada tahun 1898, Frederick W. Taylor adalah seorang insinyur Amerika yang menerapkan metode ilmiah untuk menentukan cara yang terbaik dalam melakukan suatu pekerjaan. Beberapa metodenya merupakan konsep ergonomi dan manajemen modern (Nurmianto, 2004).

Ergonomi dapat diartikan sebagai ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyetarakan atau menyeimbangkan antara gejala fisiologi yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka, 2004). Sementara itu, menurut *International Labour Organization* (ILO), ergonomi adalah aplikasi dari ilmu biologi manusia dan hubungannya dengan ilmu teknik untuk mencapai kinerja terbaik seseorang yang berfokus pada kesejahteraan pekerja. Ergonomi adalah studi tentang manusia di tempat kerja untuk memahami keterkaitan yang kompleks antara orang, lingkungan kerja (seperti fasilitas, peralatan, dan bahan), tuntutan pekerjaan, dan metode kerja (Keyserling dalam *Occupational and Environmental Health*, 2006). Menurut ACGIH (2010), ergonomi adalah suatu bidang ilmu yang mempelajari dan mendesain interaksi antara manusia dengan mesin untuk mencegah terjadinya penyakit ataupun cedera untuk meningkatkan kinerja. Fokus ilmu ergonomi adalah manusia itu sendiri dalam arti bahwa dengan kaca mata ergonomi, sistem kerja yang terdiri atas mesin, peralatan, lingkungan dan bahan, disesuaikan dengan sifat, kemampuan dan keterbatasan

manusia, tetapi bukan manusia yang harus menyesuaikan dengan mesin, alat, lingkungan dan bahan (Sulistiyadi dan Susanti, 2003).

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa, ergonomi adalah ilmu dan seni yang mempelajari kesesuaian disain pekerjaan (segala fasilitas yang digunakan) dan lingkungan terhadap kemampuan dan keterbatasan manusia untuk mencapai produktivitas pekerja baik secara fisik, mental dan sosial.

### **2.1.2 Tujuan Ergonomi**

Aplikasi ilmu ergonomi pada umumnya dikaitkan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja operator/manusia dalam mengoperasikan alat atau mesin. Peran ergonomi dalam kehidupan sehari-hari yaitu dalam hal perancangan produk, upaya meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja, serta upaya dalam meningkatkan produktivitas kerja (Sulistiyadi dan Susanti, 2003). Menurut Bridger (2003), tujuan dari ergonomi adalah meningkatkan performa sistem yang ada dengan membuat interaksi yang baik antara manusia dan mesin. Sementara itu, menurut Tarwaka (2004), secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

### 2.1.3 Ruang Lingkup Ergonomi

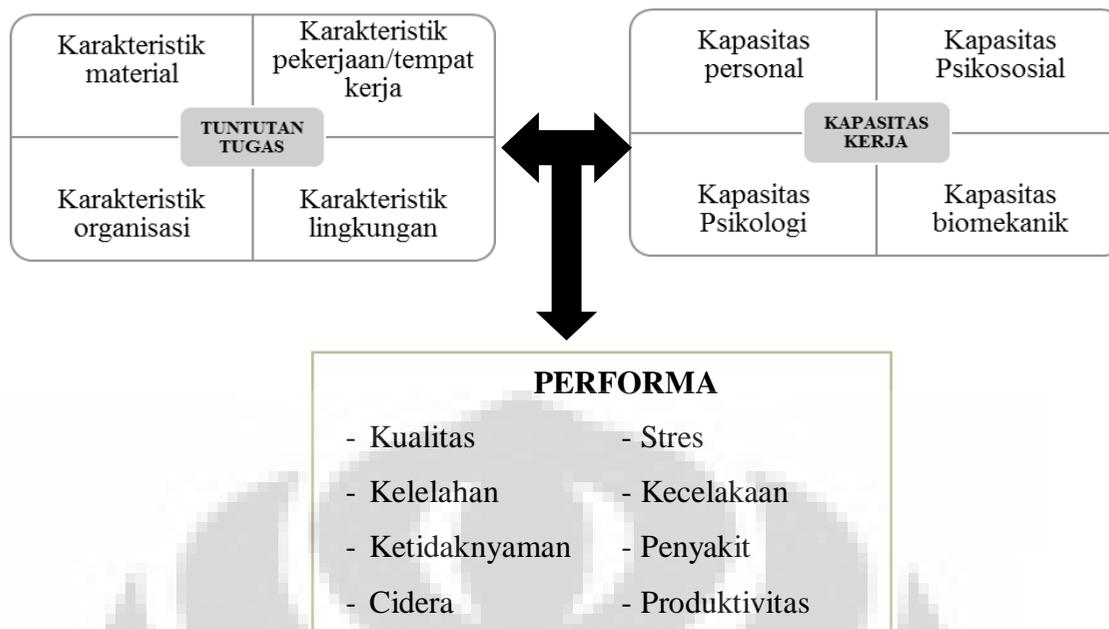
Berdasarkan *International Ergonomics Association* dalam Nurmianto (2004), menyatakan bahwa ergonomi digunakan oleh berbagai macam ahli/professional pada bidangnya misalnya: ahli anatomi, arsitektur, perancangan produk industri, fisika, fisioterapi, terapi pekerjaan, psikologi, dan teknik industri. Ergonomi merupakan ilmu terapan yang melibatkan berbagai bidang ilmu seperti ilmu biologi, anatomi, fisiologi, kedokteran, fisika, teknik dan psikologi. Ilmu yang berkaitan dan membahas aspek dari manusia antara lain yaitu ilmu biologi, anatomi, fisiologi serta kedokteran (Osborne, 1995). Sementara itu menurut *International Labour Organization* (ILO), ergonomi mencakup beberapa aspek berikut ini:



**Gambar 2.1 Ruang Lingkup Ergonomi menurut ILO**

### 2.1.4 Prinsip Ergonomi

Prinsip dasar ergonomi adalah bahwa semua aktivitas kerja di tempat kerja baik secara fisik, mental dan psikososial harus sesuai dengan kebutuhan pekerja (Keyserling dalam Levy et.al, 2006). Dari sudut pandang ergonomi, antara tuntutan tugas dengan kapasitas kerja harus selalu dalam garis keseimbangan sehingga dicapai performansi kerja yang tinggi. Dalam kata lain, tuntutan tugas pekerjaan tidak boleh terlalu rendah dan juga tidak boleh terlalu berlebihan. Menurut Manuaba (2000) dalam Tarwaka (2004), konsep dasar dari ergonomi dapat digambarkan melalui gambar berikut ini:



**Gambar 2.2 Konsep Dasar Ergonomi**

*Sumber: (Manuaba, 2000 dalam Tarwaka, 2004)*

Menurut Bridger (2003), fokus ergonomi melibatkan tiga komponen utama yaitu manusia, mesin, dan lingkungan yang saling berinteraksi. Interaksi tersebut menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak dapat dipisahkan antara satu dengan yang lainnya yang dikenal dengan sistem kerja (*worksistem*). Sistem kerja adalah suatu kesatuan yang terdiri dari manusia, mesin/peralatan, bahan dan lingkungan. Suatu sistem kerja dijalankan dengan memproses tersebut berlangsung dalam lingkungan tertentu. Untuk mendapatkan sistem kerja yang lebih baik harus selalu dilakukan perbaikan terus menerus dan berkesinambungan dari sistem kerja yang telah ada (Sulistiyadi dan Susanti, 2003). Sebuah sistem yang terdiri dari manusia, mesin, dan lingkungan ini, terdapat enam kemungkinan interaksi yang terjadi diantaranya manusia terhadap mesin (H>M), manusia terhadap lingkungan (H>E), mesin terhadap manusia (M>H), mesin terhadap lingkungan (M>E), lingkungan terhadap manusia (E>H), dan lingkungan terhadap mesin (E>M) (Bridger, 2003). Interaksi ini dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Interaksi Dasar dan Evaluasi dalam Sebuah Sistem Kerja

Interaksi	Evaluasi
<p><b>Manusia &gt; Mesin:</b> Tindakan dasar dilakukan manusia dalam menggunakan mesin. Aplikasinya berupa penggunaan kekuatan yang besar, penanganan material, perawatan dan lain sebagainya.</p>	<p>Anatomi: postur tubuh, pergerakan, besaran kekuatan, frekuensi, dan kelelahan otot. Fisiologi: kapasitas kerja yaitu konsumsi oksigen dan detak jantung, kebugaran dan kelelahan. Psikososial: Persyaratan kemampuan, beban mental, proses informasi secara paralel/berkelanjutan.</p>
<p><b>Manusia &gt; Lingkungan:</b> Efek dari manusia terhadap lingkungan. Manusia mengeluarkan karbondioksida (CO<sub>2</sub>), menghasilkan panas, kebisingan, dan lain sebagainya.</p>	<p>Fisik: Pengukuran lingkungan kerja yang objektif. Implikasinya berupa pemenuhan standar yang berlaku.</p>
<p><b>Mesin &gt; Manusia:</b> Umpan balik dan display informasi. Mesin dapat memberikan efek tekanan terhadap manusia berupa getaran, akselerasi, dan lain sebagainya. Permukaan mesin yang panas atau dingin dapat mengancam kesehatan manusia.</p>	<p>Anatomi: Desain dari kendali dan alat. Fisik: Pengukuran getaran, reaksi kekuatan dari tenaga mesin, kebisingan dan temperature permukaan lingkungan kerja secara objektif. Fisiologi: Aplikasi dari prinsip pengelompokan desain dari panel dan <i>display</i> grafis.</p>
<p><b>Mesin &gt; Lingkungan:</b> Mesin dapat mengubah lingkungan kerja dengan mengeluarkan kebisingan, panas, dan gas-gas berbahaya.</p>	<p>Umumnya ditangani oleh teknisi lapangan dan <i>industrial hygienist</i>.</p>
<p><b>Lingkungan &gt; Manusia:</b> Lingkungan juga dapat mempengaruhi kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan mesin atau sistem kerja, seperti timbulnya asap, kebisingan, dan lain sebagainya.</p>	<p>Fisik-Fisiologi: Survei kebisingan, pencahayaan dan temperatur.</p>
<p><b>Lingkungan &gt; Mesin:</b> Lingkungan dapat mempengaruhi fungsi dari mesin, misalnya menyebabkan <i>overheating</i> atau pembekuan komponen mesin.</p>	<p>Ditangani oleh teknisi lapangan, personil perawatan, fasilitator manajemen dan lain sebagainya.</p>

Sumber: (Bridger, 2003)

## 2.2 Anatomi Fisiologi Sistem Otot Rangka (*Musculoskeletal*) Manusia

### 2.2.1 Sistem Rangka

Sistem rangka manusia terdiri dari 206 tulang yang saling berhubungan. Terdiri dari 8 tulang tengkorak, 14 tulang wajah, 6 tulang telinga dalam, 1 tulang lidah, 25 tulang dada, 26 tulang belakang dan gelang panggul, 64 tulang anggota gerak atas dan 62 tulang anggota gerak bawah. Walaupun rangka terutama tersusun dari tulang, rangka disebagian tempat dilengkapi dengan kartilago (Sloane dalam Widyastuti, 2004).

Jumlah keseluruhan tulang ini dihubungkan dengan ligamen dan jaringan ikat lainnya (Nurmianto, 2005).

- Sambungan Cartilagenous (*Cartilagenous joints*)

Adalah sambungan yang berfungsi untuk pergerakan yang relatif kecil seperti misalnya sambungan antara tulang iga (*ribs*) dan pangkal tulang iga (*sternum*).

- Sambungan Synovial (*Synovial joints*)

Adalah sambungan yang terdapat paling banyak pada tangan dan kaki dan berfungsi untuk pergerakan/perputaran bebas walaupun tangan dan kaki tersebut amat terbatas pergerakannya, misalnya arah dan rentang gerakannya.

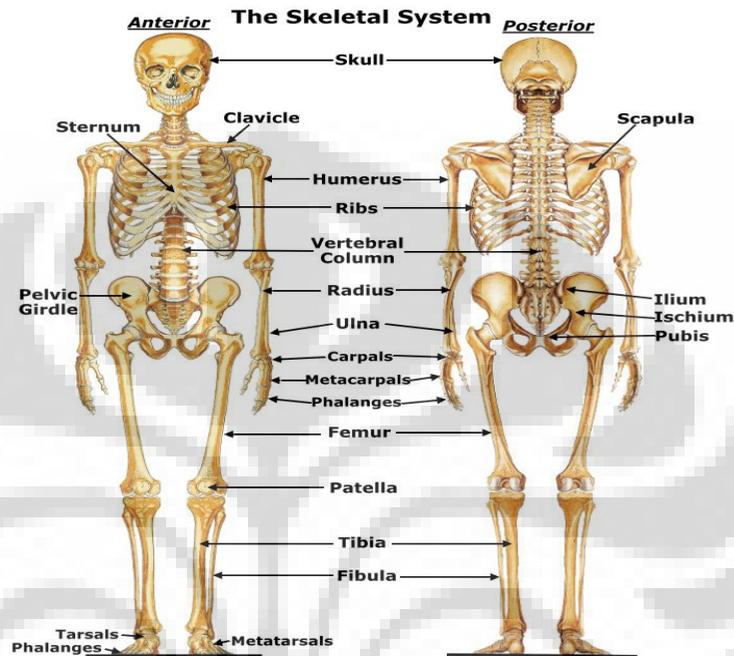
- Ligamen

Adalah berfungsi untuk membentuk bagian sambungan dan menempel pada tulang. Ligamen tersebut berfungsi untuk mencegah adanya dislokasi dan sekaligus berfungsi untuk membatasi rentang gerakan. Hal tersebut disebabkan sifat ligamen yang tidak elastis dan dapat meregang (*stretch*) dibawah gaya regang (*tension*) tertentu.

Fungsi utama sistem rangka adalah sebagai berikut:

1. Memberikan topangan dan bentuk pada tubuh.
2. Pergerakan, tulang berartikulasi dengan tulang lain pada sebuah persendian dan berfungsi sebagai pengungkit.
3. Perlindungan, sistem rangka melindungi organ-organ lunak yang ada dalam tubuh.

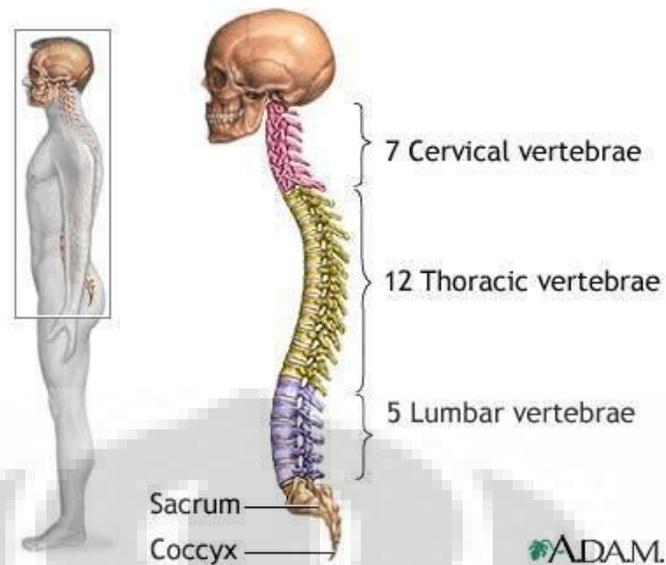
4. Pembentukan sel darah merah, sumsum tulang merah yang ditemukan pada orang dewasa dalam tulang sternum, tulang iga, badan vertebrata, tulang pipih pada cranium, dan pada bagian ujung tulang panjang, merupakan tempat produksi sel darah merah, sel darah putih dan trombosit darah.



**Gambar 2.3 Sistem Rangka Manusia**

Sumber: <http://danceguadagno.wikispaces.com>

Tulang punggung atau columna vertebrata adalah pilar *mobile* melengkung yang kuat menahan tengkorak, rongga torak, anggota gerak atas, dan melindungi medulla spinalis. Tulang punggung terdiri 33 ruas, yaitu 7 *cervical vertebrae*, 12 *thoracic vertebrae*, 5 *lumbar vertebrae*, *sacrum*, dan *coccyx* (Gibson dalam Asin, 1995).



**Gambar 2.4 Tulang Belakang Manusia**

Sumber: <http://danceguadagno.wikispaces.com>

Menurut Tandiyo (2010), fungsi tulang punggung adalah sebagai berikut:

1. Fungsi utamanya adalah untuk menyangga berat badan.
2. Memungkinkan terjadinya pergerakan tulang belakang itu sendiri. Hal ini dimungkinkan oleh karena di bagian ini terdapat dua persendian.
3. Fungsi perlindungan, oleh karena bagian ini bentuknya seperti cincin dari tulang yang amat kuat dimana di dalam lubang di tengahnya terletak sumsum tulang belakang (*medulla spinalis/spinalcord*).
4. Fungsi stabilisasi, hal ini dikarenakan kuatnya persendian di bagian belakang yang diperkuat oleh adanya ligamen dan otot-otot yang sangat kuat.

### 2.2.2 Sistem Otot

Otot manusia terdiri dari otot rangka, otot jantung, dan otot polos. Otot terbentuk atas *fiber* yang berukuran panjang dari 10 sampai dengan 40 mm dan berdiameter 0,01 sampai dengan 0,1 mm. Pengujian mikroskopik menunjukkan bahwa *fiber* terdiri dari *myofibril* yang tersusun atas sel-sel filamen dari molekul *myosin* yang saling tumpang tindih dengan filamen dari molekul aktin (Nurmianto, 2005). Jaringan otot mencapai 40% sampai 50% berat tubuh,

melalui kontraksi sel-sel otot menghasilkan pergerakan dan melakukan pekerjaan (Sloane dalam Widyastuti, 2004). Fungsi sistem otot sebagai berikut:

1. Pergerakan.

Otot menghasilkan gerakan pada tulang tempat otot tersebut melekat dan bergerak dalam bagian-bagian organ internal tubuh.

2. Penopang tubuh dan mempertahankan postur.

3. Produksi panas.

Kontraksi otot secara metabolis menghasilkan panas untuk mempertahankan suhu normal tubuh.

Prinsip dasar otot adalah:

1. Gerakan dihasilkan melalui penarikan otot rangka pada tulang.

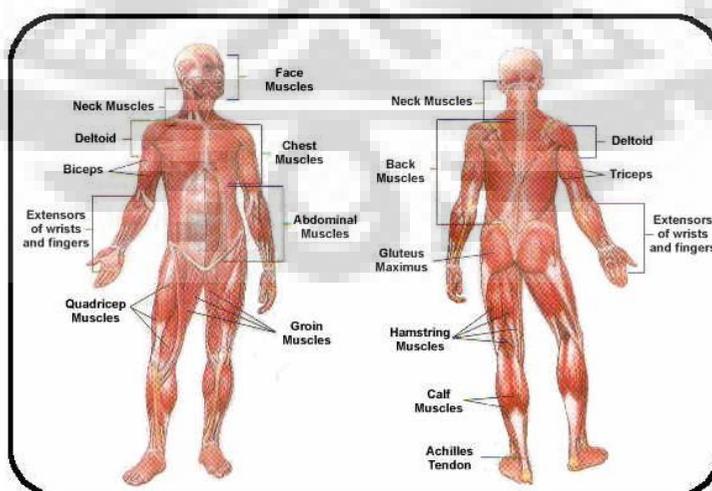
2. Perlekatan dan penyusunan otot rangka.

3. Otot memberikan memberikan kekuatan, tulang berfungsi sebagai tuas dan sendi sebagai penumpu.

4. Otot-otot yang menggerakkan suatu bagian tubuh biasanya tidak berada di atas bagian tersebut.

5. Otot-otot menggerakkan suatu bagian tubuh biasanya tidak berada di atas bagian tersebut

6. Otot bekerja dalam kelompok.

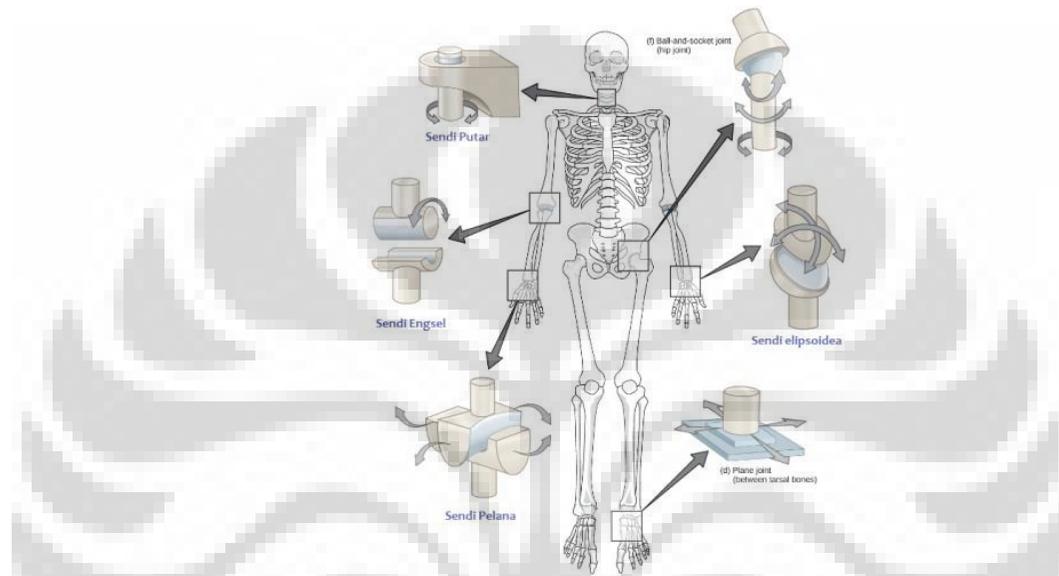


**Gambar 2.5 Sistem Otot Manusia**

Sumber: <http://medicalanatomy.net>

### 2.2.3 Sendi

Sendi adalah pertemuan dua buah tulang atau beberapa tulang dari kerangka (Syaifuddin, 1997). Persendian ditunjang dan dikuatkan pada bagian luarnya oleh otot dan tendon. Kestabilan dari persendian sebagian tergantung pada bentuk tulang yang terlibat, tetapi terutama pada tonus dan kekuatan otot yang mengelilinginya dan yang beraksi terhadapnya serta pada tendon.



**Gambar 2.6 Sendi pada Manusia**

Sumber: <http://www.sridianti.com>

### 2.3 Faktor Risiko Ergonomi

Faktor risiko ergonomi digolongkan menjadi dua bagian besar yaitu faktor risiko individu dan faktor risiko pekerjaan (Violante, 2003). Menurut (Rell dan Galvin, 2008), faktor risiko ergonomi yang dapat menyebabkan muskuloskeletal adalah:

1. Gerakan berulang
2. Kegiatan menarik, mendorong, mengangkat, mencengkram
3. Postur janggal
4. Postur statis
5. Tekanan mekanik pada jaringan lunak
6. Pergerakan tubuh yang cepat

7. Getaran
8. Suhu
9. Mental yang stres

Bridger (2003), mengatakan bahwa terdapat tiga faktor yang mempengaruhi postur tubuh bekerja seseorang yaitu tuntutan pekerjaan, disain tempat kerja termasuk lingkungan, dan faktor personal.

1. Faktor Personal

- a) Umur

Menurut Tarwaka (2004), umur seseorang berbanding langsung dengan kapasitas fisik sampai batas tertentu dan mencapai puncaknya pada umur 25 tahun. Bertambahnya umur akan diikuti penurunan  $VO_2 \max$ , tajam penglihatan, pendengaran, kecepatan membedakan sesuatu, membuat keputusan dan mengingat jangka pendek. Bertambahnya umur manusia akan diikuti dengan penurunan  $VO_2 \max$  sehingga akan menurunkan kapasitas kerja (Bridger, 2003).

- b) Jenis Kelamin

Beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Hales et al. (1994) dan Johanson (1994) yang menyatakan bahwa perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 1:3 (Tarwaka, 2004).

- c) Riwayat Kesehatan

Riwayat adanya keluhan atau penyakit sebelumnya merupakan faktor prediksi yang paling dipercaya terhadap masalah faktor risiko ergonomi dimasa yang akan datang. Pada pekerja yang memiliki riwayat risiko ergonomi sebaiknya tidak diberikan pekerjaan yang berat, misalnya NPB tidak dianjurkan untuk melakukan pengangkatan benda (Konze, 2008).

- d) Obesitas

Berdasarkan WHO (2006), indeks masa tubuh dikelompokkan menjadi 4, yaitu *underweight* ( $IMT < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), normal ( $IMT 18,5-24,99 \text{ kg/m}^2$ ),

*overweight* (IMT  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, *obese* (IMT  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>). Berat badan berlebih menyebabkan tonus abdomen melemah sehingga pusat gravitasi seseorang akan terdorong kedepan yang kemudian akan menyebabkan kelelahan otot vertebra.

e) Kebiasaan Merokok

Boshuizen et al. (1993), menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan peregangan otot. Hal ini sebenarnya terkait erat dengan kondisi kebugaran tubuh seseorang. Kebiasaan merokok akan dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya, tingkat kebugaran tubuh juga menurun. Apabila yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadi tumpukan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Tarwaka, 2004).

f) Kebiasaan *Stretching*

Peregangan otot kegiatan berguna untuk meningkatkan peredaran pembuluh darah, pada saat setelah terjadi kontraksi yang berlebihan karena beratnya beban yang memaksa otot bekerja maksimum akan menyebabkan sisa metabolisme anaerob bertumpuk di dalam otot (Violante, 2003).

2. Faktor Risiko Pekerjaan

a) Mengangkat (*lifting*)

Mengangkat adalah kegiatan memindahkan barang ke tempat yang lebih tinggi yang masih dapat dijangkau oleh tangan. Kegiatan lainnya adalah menurunkan barang (OSHA, 2000). Mengangkat objek dengan punggung membungkuk dapat meningkatkan tekanan pada diskus lebih tinggi dibandingkan ketika mengangkat dengan punggung dalam posisi tegak. Risiko yang ditimbulkan dapat timbul empat sampai dengan lima jam setelah pengangkatan terutama jika dilakukan berulang-ulang dalam waktu singkat dengan beban yang cukup besar (Violante, 2003). Mengangkat

beban yang tidak benar atau membawa beban terlalu besar dan terlalu berat dapat menimbulkan keseleo dan kerusakan pada otot (OSHA, 2006). Dikutip dari identifikasi *Washington State Ergonomic Rule/Guideline*, bekerja dengan tangan di atas kepala selama lebih dari 2 jam sehari juga merupakan faktor risiko terjadinya MSDs (Levy, 2006).

- b) Gerakan tubuh membungkuk (*bending*), meregang (*stretching*), dan meraih (*reaching*)

Menurut Konze (2008), gerakan membungkuk, meregang dan meraih termasuk kedalam postur janggal (*awkward position*). Postur janggal yaitu sikap atau posisi bagian tubuh yang menyimpang dari posisi netral, deviasi yang signifikan terhadap posisi normal ini akan meningkatkan beban kerja otot sehingga jumlah tenaga yang dibutuhkan lebih besar, diakibatkan transfer tenaga dari otot ke sistem tulang rangka tidak efisien. Contoh dari postur janggal yaitu bekerja dalam posisi jongkok, membungkuk atau berlutut. Kondisi ini berkontribusi menimbulkan MSDs (Maretti, 2013).

- c) Gerakan Memutar (*Twisting*)

Gerakan memutar merupakan sikap kerja tidak alamiah karena bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah. Semakin jauh posisi tubuh dari pusat gravitasi tubuh, semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan otot skeletal (Anis and McCnville, 1996 dalam Tarwaka, 2004).

- d) Gerakan mendorong dan menarik (*Pushing dan Pulling*)

Kegiatan menarik dan mendorong dapat menyebabkan terjadinya peregangan otot secara berlebihan (*over exertion*). Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal (Peter Vi, 2000 dalam Tarwaka, 2004).

- e) Posisi kerja statis

Postus statis yaitu posisi dimana pekerja harus menahan kondisi pekerjaan atau beban dalam jangka waktu yang lama, dapat mengganggu aliran darah dan kerusakan otot (OSHA, 2000). Menurut Kurniawidjaja (2012), postur kerja fisik dalam posisi yang sama dan pergerakan yang sangat minimal,

akan menimbulkan peningkatan beban otot dan tendon, menyebabkan aliran darah pada otot terhalang dan menimbulkan kelelahan, rasa kebas dan nyeri.

f) Gerakan berulang (*repetitive*)

Gerakan berulang merupakan suatu gerakan dilakukan dalam kurun waktu tertentu. Keparahan dari gerakan berulang bergantung dari frekuensi dan kecepatan, jumlah otot yang bekerja, dan tenaga yang harus dikeluarkan (OSHA, 2000). Aktivitas berulang tersebut merupakan pekerjaan yang dilakukan terus menerus, hal ini akan menyebabkan terjadinya keluhan otot karena otot menerima tekanan akibat beban kerja terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi (Tarwaka, 2004).

g) Durasi

Menurut *Occupational Health Clinis for Ontario Workers* (2011), durasi merupakan lama suatu tindakan dilakukan, misalnya lama waktu yang digunakan dalam melakukan pekerjaan, lama waktu duduk dalam posisi statis, dan lamanya hari kerja.

h) Frekuensi

Frekuensi yang tinggi atau gerakan yang berulang dengan sedikit variasi, dapat menimbulkan kelelahan dan ketegangan pada otot dan tendon oleh karena kurang istirahat untuk pemulihan menggunakan yang berlebihan pada otot, tendon dan sendi, akibat terjadinya inflamasi atau radang sendi dan tendon. Radang ini meingkatkan tekanan pada saraf (Kurniawidjaja, 2012).

i) Beban Berat

Beban berat menimbulkan iritasi, inflamasi dan kelelahan otot serta kerusakan otot, tendon dan jaringan sekitarnya. Kekuatan berasal dari peningkatan ketegangan otot, ligamen dan tendon. Pengerahan tenaga paling berat terjadi saat mengangkat benda berat (Kurniawidjaja, 2012). Sedangkan menurut Bridger (2003), beban yang berat dapat menyebabkan derajat kurvatur lumbar lordosis berkurang sehingga pada akhirnya mengakibatkan kelelahan karena dipicu peningkatan tekanan pada *discus intervertebral* (Bridger, 2003).

### 3. Faktor Lingkungan

#### a) Pencahayaan

Ada tiga aspek penting tentang pencahayaan yaitu kekuatan, arah, datang dan jenis cahaya. Satuan Internasional (SI) yang dipakai adalah “*lux*” yaitu banyaknya cahaya yang menerpa sebuah bidang. Kekuatan cahaya yang berlebihan akan cepat melelahkan mata, mata akan silau akibat pencahayaan yang terlampau kuat. Demikian apabila cahaya kurang menyebabkan mata akan bekerja berat (Sulistiyadi dan Susanti, 2003).

#### b) Ruang Kerja (*workstation*)

Pulat (1992), menawarkan konsep desain produk untuk mendukung efisiensi dan keselamatan dalam penggunaan desain produk. Konsep tersebut adalah desain untuk reliabilitas, kenyamanan, lamanya waktu pemakaian, kemudahan dalam pemakaian dan efisien dalam pemakaian. Pada desain kerja untuk pekerja duduk harus memperhatikan sikap duduk. Sikap duduk yang terlalu lama dapat menyebabkan otot perut melembek dan tulang belakang akan melengkung sehingga cepat lelah. Sedangkan menurut Clark (1996), menyatakan bahwa desain stasiun kerja dengan posisi duduk mempunyai derajat stabilitas tubuh yang tinggi, mengurangi kelelahan dan keluhan subjektif bila bekerja lebih dari 2 jam. Pada desain kerja berdiri, apabila tenaga kerja harus bekerja untuk periode yang lama, maka faktor kelelahan menjadi utama. Untuk meminimalkan pengaruh kelelahan dan keluhan subjektif maka pekerjaan harus didesain agar tidak terlalu banyak menjangkau, membungkuk, atau melakukan pergerakan dengan posisi kepala yang tidak alamiah (Tarwaka, 2004).

#### c) Suhu dingin

Bekerja di suhu dingin dapat mempengaruhi koordinasi dan ketangkasan manual pekerja dan menyebabkan pekerja untuk menggunakan kekuatan lebih dari yang diperlukan untuk melakukan tugas (OSHA, 2000).

#### d) Getaran

Getaran yang berlebihan biasanya dari getaran alat, dapat mengurangi aliran darah, merusak saraf dan berkontribusi pada kelelahan otot (OSHA, 2000).

#### 4. Faktor Peralatan

Jenis peralatan yang di gunakan selama proses kerja membatik sebagai berikut:

##### a) Tempat duduk

Bentuk alas duduk yang digunakan oleh pekerja pembatik sangatlah bervariasi, baik dari bentuk, tinggi kursi dan ketersediaan sandaran pinggung dan sandaran tangan (Agusti, 2012). Bahan kursi pada umumnya terbuat dari kayu dan tidak alas tempat duduk yang empuk, dan seringkali alas duduk yang digunakan yaitu balok kayu kecil. Hal ini akan mempengaruhi ketahanan fisik pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

##### b) Gawangan

Gawangan adalah penyangga yang terbuat dari kayu atau bambu, digunakan untuk membentangkan kain batik pada saat melakukan proses motif batik dan peletakan lilin. Gawangan mempengaruhi postur kerja dari aspek ketersediaan, ketinggian, jangkauan, serta sudut pandang.

##### c) Canting

Canting merupakan alat yang digunakan pada saat peletakan lilin ke kain. Canting terdiri dari badan canting, paruh canting, ekor dan tangkai canting.

##### d) Kompor atau tungku pemanasan lilin

Alat untuk memanaskan lilin (malam) yang padat sehingga diperoleh lilin cair untuk melakukan proses motif dan peletakan lilin. Faktor letak, ketinggian dan jangkauan pekerja mempengaruhi aspek ergonomi pekerja.

## 2.4 Biomekanika

Biomekanika adalah pengukuran terhadap kekuatan manusia terhadap berbagai kondisi. Biomekanika merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang kemampuan manusia (Sulistiyadi dan Susanti, 2003).

Aspek biomekanik tersebut meliputi:

### 1. Kekuatan Kerja Otot

- Kekuatan bergantung pada posisi anggota tubuh yang bekerja.
- Kekuatan bergantung pada arah gerakan kerja.
- Setiap anggota tubuh mempunyai kekuatan yang berbeda.

## 2. Kecepatan dan Ketelitian

Kecepatan gerak bergantung pada banyak faktor diantaranya anggota badan mana yang bekerja. Namun secara biomekanika dapat dilihat dari kebebasan gerak otot yang bersangkutan. Kecepatan dapat maksimum bila dalam melaksanakan gerakannya otot bekerja sepenuh tenaga yaitu pengerahan semua tenaga untuk bergerak ke arah sasaran. Secara mekanika, arah dari tenaga searah dengan jalur gerak. Ketelitian adalah kebolehan lain yang dipentingkan dari gerakan-gerakan anggota badan dalam bekerja.

## 3. Daya Tahan Jaringan Tubuh terhadap Beban

Kelelahan dapat dikurangi dengan cara sebagai berikut:

- Menghindarkan beban statis yaitu beban yang secara berkesinambung bekerja pada jaringan tanpa bergerak.
- Menghindarkan konsentrasi beban yaitu terpusatnya beban pada satu bagian sempit jaringan.

## 4. Penginderaan

- Beban terhadap mata, rancangan sistem kerja harus dengan baik mengamankan fungsi penginderaan mata, meliputi aspek pencahayaan, derau pandang/hambatan, warna, konsentrasi pandang.
- Beban terhadap telinga, bunyi-bunyian ditempat kerja adalah hal yang membebani telinga pekerja.
- Daya tahan terhadap suhu udara, dalam bekerja diperlukan suhu lingkungan yang baik.

## **2.5 Musculoskeletal Disorders**

### **2.5.1 Definisi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)**

Menurut Silverstein dan Evanoff (2006), keluhan pada jaringan lunak secara non-traumatik yang berasal dari ketidakseimbangan interaksi dengan lingkungan kerja. Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan

pada sendi, ligamen, dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Lemaster dalam Tarwaka, 2004). Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

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

Gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan (WMSDs) adalah kelompok gangguan yang dapat menyebabkan sakit pada otot, tendon, dan saraf. Contohnya adalah *carpal tunnel syndrome*, *tendonitis*, *tension neck syndrome* dan lain sebagainya (*Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS)*, 2014)

### **2.5.2 Jenis dan Gejala *Musculoskeletal Disorders***

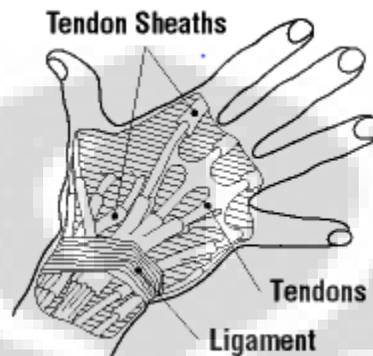
Cidera *Musculoskeletal Disorders* yang berkaitan dengan pekerjaan dibagi menjadi tiga jenis cedera yaitu cedera otot, cedera tendon dan cedera saraf.

#### **1. Cidera Otot**

Ketika otot berkontraksi, otot menggunakan energi kimia dari gula dan menghasilkan produk sampingan seperti asam laktat yang dikeluarkan oleh darah. Kontraksi otot yang berlangsung lama akan mengurangi aliran darah. Akibatnya, zat yang dihasilkan oleh otot-otot tersebut tidak hilang secara cepat, akibatnya akan menumpuk di otot. Akumulasi zat ini akan mengganggu otot dan menyebabkan nyeri. Tingkat keparahan rasa sakit tergantung pada durasi kontraksi otot dan jumlah waktu antara kegiatan untuk otot untuk menyingkirkan zat-zat yang mengiritasi.

#### **2. Cidera Tendon**

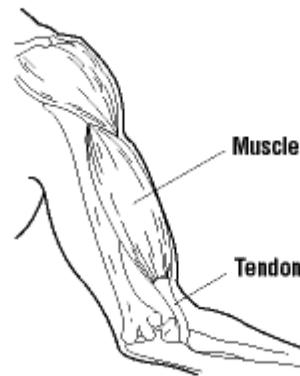
Tendon terdiri dari berbagai serat ikat yang melekat ketulang. Gangguan tendon yang berkaitan dengan aktivitas kerja berulang atau sering dan postur janggal terjadi dalam 2 tendon. Pertama, tendon dengan selubung (*sheaths*), ditemukan terutama di tangan dan pergelangan tangan (Gambar 2.7); dan tendon tanpa selubung (*sheaths*) (Gambar 2.8), umumnya ditemukan di sekitar bahu, siku, dan lengan.



**Gambar 2.7 Tendon dengan Selubung**

*Sumber: CCOHS (2014)*

Dinding bagian dalam selubung mengandung sel-sel yang menghasilkan cairan licin untuk melumasi tendon. Dengan gerakan tangan berulang atau berlebihan, sistem pelumasan akan mengalami kerusakan. Hal ini menyebabkan bagian dalam tidak menghasilkan cairan yang cukup, atau mungkin menghasilkan cairan dengan kualitas pelumas yang buruk. Kegagalan sistem pelumas menciptakan gesekan antara tendon dan selubungnya, menyebabkan peradangan dan pembengkakan pada daerah tendon. Kejadian berulang dari peradangan menyebabkan terbentuknya jaringan fibrosa. Jaringan fibrosa mengental pada bagian selubung tendon, dan menghalangi pergerakan tendon. Peradangan selubung tendon dikenal sebagai tenosinovitis.



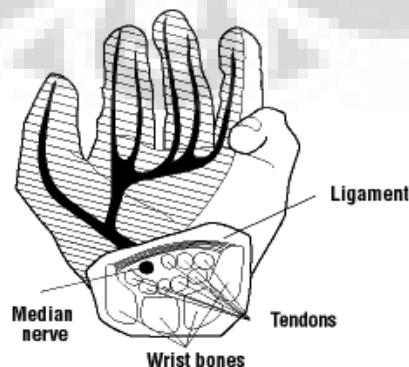
**Gambar 2.8 Tendon tanpa Selubung**

*Sumber: CCOHS (2014)*

Ketika meradang, selubung tendon dapat membengkak dengan cairan pelumas dan menyebabkan benjolan di bawah kulit. Hal ini disebut sebagai kista ganglion. Tendon tanpa sarung rentan terhadap gerakan yang berulang dan postur janggal. Bahkan, ketika tendon berulang kali tegang, beberapa serat yang dapat mengobrak-abrik. Tendon menjadi menebal dan bergelombang, menyebabkan peradangan. Tendonitis adalah istilah umum yang menunjukkan radang tendon.

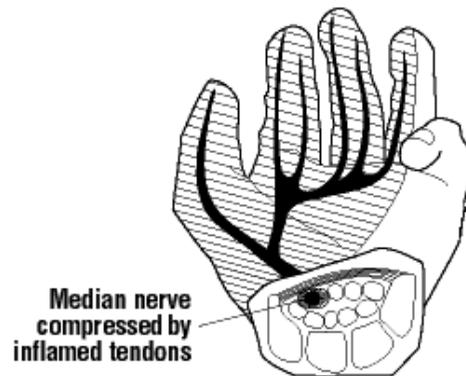
### 3. Cidera Saraf

Saraf membawa sinyal dari otak untuk mengontrol aktivitas otot. Mereka juga membawa informasi tentang suhu, rasa sakit dan sentuhan dari tubuh ke otak, dan mengendalikan fungsi tubuh seperti berkeringat dan air liur. Saraf dikelilingi oleh otot, tendon, dan ligamen. Dengan gerakan berulang-ulang dan postur janggal, jaringan sekitarnya saraf menjadi bengkak, dan memencet atau menekan saraf (Gambar 2.9 dan Gambar 2.10).



**Gambar 2.9 Pergelangan Tangan dalam Kondisi Normal**

*Sumber: CCOHS (2014)*



**Gambar 2.10** Pergelangan Tangan menunjukkan Gejala *Carpal Tunnel Syndrome*

Sumber: CCOHS (2014)

Tekanan saraf menyebabkan kelemahan otot, kesemutan, dan mati rasa. Kekeringan kulit, dan sirkulasi yang buruk ke kaki, juga dapat terjadi.

WMSDs dapat berkembang secara bertahap dari yang ringan sampai berat.

- Tahap awal: Sakit dan kelelahan dari anggota badan yang terkena terjadi selam shift kerja, tetapi menghilang pada malam hari dan selama hari libur kerja. Tidak ada pengurangan kinerja.
- Tahap peralihan: Sakit dan kelelahan terjadi pada awal shift kerja dan bertahan di malam hari. Kapasitas berkurang untuk pekerjaan berulang-ulang.
- Tahap akhir: Sakit, kelelahan, dan kelemahan bertahan saat istirahat. Ketidak mampuan untuk tidur dan melakukan tugas ringan.

Berikut ini merupakan faktor risiko pekerjaan dan gejala gangguan yang paling umum dari tubuh bagian berhubungan dengan MSDs.

**Tabel 2.2 Jenis Keluhan MSDs**

Identifikasi Keluhan, Faktor Risiko Pekerjaan, dan Gejala		
Gangguan	Faktor Risiko Pekerjaan	Gejala
Tendonitis/Tenosinovitis	Gerakan pergelangan tangan berulang-ulang Gerakan bahu berulang Beban berkepanjangan pada bahu	Nyeri, kelemahan, pembengkakan, rasa terbakar atau rasa nyeri di atas daerah yang terkena
Bursitis	Tekukan pada siku, gerakan bahu berulang, berlutut	Nyeri dan bengkak pada tempat yang

Identifikasi Keluhan, Faktor Risiko Pekerjaan, dan Gejala		
Gangguan	Faktor Risiko Pekerjaan	Gejala
		sakit
<i>Epicondylitis</i> (tendonitis siku)	Gerakan berulang atau rotasi pada lengan bawah dan pergelangan tangan menekuk pada saat yang sama	Nyeri, kelemahan, pembengkakan, rasa terbakar atau rasa nyeri di atas daerah yang terkena
<i>Carpal tunnel syndrome</i>	Gerakan <i>repetitive</i> pada pergelangan tangan	Nyeri, mati rasa, kesemutan, rasa terbakar, telapak kering
Sindrom <i>outlet thoracic</i>	Fleksi berkepanjangan pada bahu Lengan atas di atas bahu Membawa beban di bahu	Nyeri, mati rasa, pembengkakan tangan
<i>Low Back Pain</i>	Posisi duduk janggal, membungkuk, dan mengangkat beban pada bahu secara berlebihan	Rasa nyeri di daerah punggung bagian bawah, nyeri akut, nyeri kronik dan kelemahan

Sumber: CCOHS, 2014

### 2.5.3 Low Back Pain

*Low Back Pain* adalah rasa nyeri yang terjadi di daerah punggung bagian bawah dan dapat menjalar ke kaki terutama bagian sebelah belakang dan samping luar. Pekerja yang menderita LBP biasanya mengeluh nyeri tulang belakang akut maupun nyeri tulang belakang kronis dan kelemahan. (Peter Vi, 2000 dalam Tarwaka, et.all, 2004).

Pada dasarnya timbulnya rasa sakit pada tulang belakang terjadi karena ada penekanan pada susunan saraf tepi pada daerah tulang belakang (saraf terjepit). Jepitan pada saraf ini dapat terjadi karena gangguan pada otot jaringan sekitarnya, gangguan pada saraf sendiri, kelainan tulang belakang maupun kelainan di tempat lain (Pearce, 1999, dalam Handini, 2013).

Klasifikasi LBP menurut Bimariotejo (2009), berdasarkan perjalanan kliniknya LBP terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

#### 1. *Acute Low Back Pain*

*Acute low back pain* ditandai dengan rasa nyeri yang menyerang secara tiba-tiba dan rentang waktunya hanya sebentar, antara beberapa hari sampai beberapa minggu. Rasa nyeri ini dapat hilang atau sembuh. *Acute low back pain* dapat disebabkan karena luka traumatik seperti kecelakaan mobil atau terjatuh, rasa nyeri dapat hilang sesaat kemudian. Kejadian tersebut selain dapat merusak jaringan, juga dapat melukai otot, ligamen dan tendon. Pada kecelakaan yang lebih serius, fraktur tulang pada daerah lumbal dan spinal dapat masih sembuh sendiri. Sampai saat ini penatalaksanaan awal nyeri pinggang akut terfokus pada istirahat dan pemakaian analgesik.

## 2. *Chronic Low Back Pain*

Rasa nyeri pada *chronic low back pain* bisa menyerang lebih dari 3 bulan. Rasa nyeri ini dapat berulang-ulang atau kambuh kembali. Fase ini biasanya memiliki onset yang berbahaya dan sembuh pada waktu yang lama. *Chronic low back pain* dapat terjadi karena *osteoarthritis*, *rheumatoidarthritis*, proses degenerasi *discus intervertebralis* dan tumor.

## 2.6 Metode Penilaian Risiko Ergonomi

### 2.6.1 *Baseline Risk Identification of Ergonomics (BRIEF)*

BRIEF survey merupakan *initial screening* untuk mengidentifikasi risiko ergonomi pada suatu pekerjaan. Survey ini dapat digunakan untuk menyelidiki 6 bagian tubuh untuk faktor risiko yang berhubungan dengan sistem muskuloskeletal (Humantech, 1995), yaitu:

1. Leher
2. Bahu (kanan dan kiri)
3. Tangan dan pergelangan tangan (kanan dan kiri)
4. Siku (kanan dan kiri)
5. Punggung
6. Kaki

Masing-masing faktor risiko tersebut mempunyai nilai 1, jadi total *point* dari BRIEF survey adalah 4 *point*.

Gambar 2.11 Lembar Penilaian BRIEF Survey

Adapun kelebihan dan kekurangan metode BRIEF survey sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kelebihan dan Kekurangan BRIEF Survey

Kelebihan	Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat mengkaji hampir disemua bagian tubuh (9 bagian tubuh).</li> <li>2. Dapat menentukan risiko terjadinya CTD.</li> <li>3. Dapat menentukan bagian tubuh mana yang memiliki beban yang paling berat.</li> <li>4. Dapat mengidentifikasi penyebab awal penyebab MSDs.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak dapat mengetahui total skor secara menyeluruh dari suatu pekerjaan, karena skor yang dihitung berdasarkan bagian tubuh yang dinilai.</li> <li>2. Banyak faktor yang harus dikaji.</li> <li>3. Membutuhkan waktu pengamatan yang lebih lama.</li> <li>4. Tidak dapat digunakan untuk manual handling.</li> </ol>

2.6.2 Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)

Menurut *Finish Institute of Occupational Health*, OWAS merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi postur pada seseorang yang dikembangkan oleh O. Karhu dari Finlandia pada tahun 1981. Metode ini merupakan evaluasi dari postur selama bekerja. Metode ini berlandaskan atas klasifikasi sederhana dan sistematis atas postur dikombinasikan dengan

observasi atas pekerjaan yang dilakukan. Fokus yang dinilai adalah postur tubuh, pergerakan saat bekerja, frekuensi dari struktur kegiatan kerja, posisi kegiatan kerja di dalam sebuah proses kerja. Kebutuhan intervensi pada desain pekerjaan dan lingkungan pekerjaan, distribusi pergerakan tubuh, beban dan tenaga yang dibutuhkan saat bekerja.

Berikut adalah langkah-langkah melakukan penilaian menggunakan metode OWAS:

1. Merekam postur tubuh lengan, kaki, punggung dan menghitung beban.
2. Merekam ini bertujuan dapat menganalisis postur secara mendalam.
3. Menganalisis hasil rekaman dengan memberikan kode pada tiap postur.
4. Menghitung kode tiap –tiap postur input.
5. Melakukan pengelompokkan kategori OWAS.

Kategori dari metode ini adalah:

a. Kategori 1

Pada sikap ini tidak ada masalah pada sistem muskuloskeletal. Tidak perlu ada perbaikan.

b. Kategori 2

Pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal, postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan. Perlu perbaikan dimasa yang akan datang.

c. Kategori 3

Pada sikap ini berbahaya pada sistem muskuloskeletal, postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan. Perlu perbaikan segera mungkin.

d. Kategori 4

Pada sikap ini sangat berbahaya pada sistem muskuloskeletal, postur kerja ini mengakibatkan risiko yang jelas. Perlu perbaikan secara langsung/saat ini juga.

Adapun kelebihan dan kekurangan metode OWAS survey sebagai berikut:

**Tabel 2.4 Kelebihan dan Kekurangan OWAS Survey**

Kelebihan	Kekurangan
1. Mudah digunakan. 2. Dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi yang sudah dilakukan.	1. Tidak ada informasi terkait durasi kerja. 2. Tidak ada perbedaan lengan kiri dan kanan. 3. Tidak memperhitungkan posisi siku, pergelangan tangan, dan tangan. 4. Tidak memperhitungkan penggunaan tenaga otot statik dan repetitif.

### 2.6.3 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Menurut (McAtamney and Corlett, 1993) *Rapid upper-limb assessment* (RULA) merupakan metode penilaian ergonomi yang mengkaji risiko postur pada leher dan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*) pada jenis pekerjaan yang menetap atau cenderung statis. Metode ini memberikan penilaian pada postur, tenaga dan gerakan yang dibutuhkan. Kemudian risiko dihitung berdasarkan skor, mulai dari angka 1 (terendah) sampai angka 7 (tertinggi). Hasil ini akan dilihat ke dalam empat level tindakan untuk dilihat apakah tindakan saran modifikasi posisi tubuh pada saat bekerja, untuk menghindari risiko *Upper Limb Disorders* (ULD's). Postur yang dinilai pada RULA adalah leher, batang tubuh dan tubuh bagian bawah, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan tangan.

Secara umum, ada empat tahapan yang dilakukan dalam penilaian ergonomi menggunakan metode RULA, yaitu:

1. Penilaian terhadap faktor-faktor risiko yang terdapat pada pekerja.
2. Menganalisis faktor-faktor risiko yang mempengaruhi kondisi tidak ergonomi pada pekerja. Analisis ini dapat diperkuat dengan wawancara kepada pekerja, didokumentasikan untuk memperoleh gambaran pekerjaan.

3. Melakukan penilaian ergonomi dengan menggunakan metode RULA pada pekerja.
4. Memberikan saran atau *action level* terkait tingkat risiko ergonomi.

Hasil akhir skor RULA dikelompokkan menjadi 4 tingkat tindakan dalam pengendalian risiko ergonominya yaitu sebagai berikut:

- a. Klasifikasi I (skor 1 atau 2)  
Postur dapat diterima; jika tidak terus-menerus atau berulang dalam periode panjang.
- b. Klasifikasi II (skor 3 atau 4)  
Investigasi lebih lanjut; mungkin perbaikan.
- c. Klasifikasi III (skor 5 atau 6)  
Investigasi lebih lanjut dan saran perbaikan.
- d. Klasifikasi IV (skor 6+)  
Investigasi lebih lanjut dan segera lakukan perbaikan.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari RULA yaitu:

**Tabel 2.5 Kelebihan dan Kekurangan Metoder RULA**

<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
1. Merupakan panduan yang cepat untuk mendeteksi adanya MSDs.	1. Tidak dapat mengkaji kegiatan manual material <i>handling</i> .
2. Efektif untuk penilaian tubuh bagian atas.	2. Tidak dapat mengkaji pekerjaan dengan postur yang tidak beraturan.
3. Penilaiannya mencakup postur, ekanan, durasi dan frekuensi.	3. Tidak ada metode untuk menggabungkan skor hasil kajian postur bagian kiri dan bagian kanan.
4. Mampu mengidentifikasi bagian tubuh yang paling berisiko mengalami MSDs.	4. Tidak memperhitungkan faktor risiko pada individu seperti umur, jenis kelamin dan riwayat kesehatan.
	5. Hanya efektif pada pekerjaan statis atau <i>sedentary tasks</i> .

**ERGONOMICS PLUS** RULA Employee Assessment Worksheet Task Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

**A. Arm and Wrist Analysis**

**Step 1: Locate Upper Arm Position:**

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

**Step 2: Locate Lower Arm Position:**

Step 2a: Adjust...  
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

**Step 3: Locate Wrist Position:**

Step 3a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline: Add +1

**Step 4: Wrist Twist:**

Step 4a: Adjust...  
 If wrist is twisted in mid-range: +1  
 If wrist is at or near end of range: +2

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

**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

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

**Table A: Wrist Score**

Upper Arm	Lower Arm	Wrist				
		Twist	Twist	Twist	Twist	
1	1	1	2	2	3	3
2	2	2	3	3	4	4
3	3	3	4	4	5	5
4	4	4	5	5	6	6
5	5	5	6	6	7	7
6	6	6	7	7	8	8
7	7	7	8	8	9	9
8	8	8	9	9	9	9

**Table B: Neck, Trunk, Leg Score**

Neck	Trunk					Legs
	Posture	1	2	3	4	
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	9
6	6	7	8	9	9	9
7	7	8	9	9	9	9
8	8	9	9	9	9	9

**Table C: Neck, Trunk, Leg Score**

Neck	Trunk	Leg Score				
1	2	3	4	5	6	7
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	9
6	6	7	8	9	9	9
7	7	8	9	9	9	9
8	8	9	9	9	9	9

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

**Step 9: Locate Neck Position:**

Step 9a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

**Step 10: Locate Trunk Position:**

Step 10a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1

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

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

**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

**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.

www.ergo-plus.com | 765.394.4499 based on RULA, a survey method for the investigation of neck/shoulder/upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

Gambar 2.12 Lembar Penilaian RULA

Sumber: [www.ergo-plus.com](http://www.ergo-plus.com)

### 2.6.4 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Menurut Hignett dan Mc Atamney (2000), *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* adalah metode yang digunakan untuk mengkaji ergonomi yang dilakukan untuk mengetahui faktor risiko yang terkait dengan postur pada saat bekerja. Data yang dikumpulkan yaitu postur badan, kekuatan yang digunakan, tipe pergerakan, gerakan berulang, dan gerakan berangkai. REBA mengkaji faktor risiko ergonomi sebagai berikut:

- Seluruh tubuh yang sedang digunakan.
- Postur statis, dinamis, kecepatan perubahan, atau postur yang tidak stabil.
- Pengangkatan yang sedang dilakukan dan seberapa sering frekuensinya.
- Modifikasi tempat kerja, peralatan, pelatihan atau perilaku pekerja.

Beberapa tahapan yang perlu dilakukan sebelum memulai metode REBA, yaitu:

1. Observasi pekerjaan, meliputi :
  - a) Identifikasi faktor risiko ergonomi.
  - b) Disain tempat kerja.

- c) Lingkungan kerja.
  - d) Penggunaan peralatan kerja.
  - e) Perilaku atau sikap pekerja ketika bekerja.
2. Memilih postur yang akan dikaji, meliputi:
    - a) Postur atau posisi yang sering dilakukan.
    - b) Postur dimana pekerja lama dengan posisi tersebut.
    - c) Postur yang membutuhkan banyak tenaga atau aktivitas otot.
    - d) Postur yang menyebabkan tidak nyaman.
    - e) Postur ekstrim, janggal, tidak stabil (khususnya yang menggunakan kekuatan).
    - f) Postur yang mungkin dapat diperbaiki oleh intervensi, kontrol atau perubahan lainnya.
  3. Penilaian postur.
  4. Penilaian menggunakan tabel.
  5. Penghitungan nilai REBA.
  6. Menetapkan tingkatan tindakan.
  7. Pengkajian lanjutan.

Metode penilaian ini dengan cara memberikan nilai atau angka pada postur pekerja, risiko dihitung berdasarkan skor, mulai dari angka 1 (terendah) sampai dengan angka 15 (tertinggi), lalu setelah diberi skor maka akan dihitung hasil akhirnya dan dari skor tersebut dapat dikelompokkan kedalam empat tingkat tindakan. Klasifikasi skor metode ini dibagi menjadi 5 klasifikasi, yaitu:

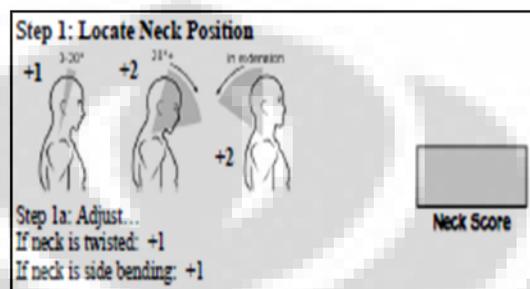
- a. Kelas I (skor 1): Tidak ada risiko
- b. Kelas II (skor 2-3): Risiko rendah
- c. Kelas III (skor 4-7): Risiko sedang
- d. Kelas IV (skor 8-10): Risiko tinggi
- e. Kelas V (skor 11-15): Risiko sangat tinggi

Analisis penilaian postur tubuh menggunakan REBA dapat dilihat berdasarkan langkah penilaian sebagai berikut:

1. Leher

Sikap posisi leher pekerja ketika melakukan pekerjaan dengan postur tidak netral dalam posisi ekstim atau sudut ekstim, dinilai dari sudut yang terbentuk antara tulang leher dengan garis tengah batang tubuh responden

- Nilai +1 jika sudut leher pada  $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$  ke depan
- Nilai +2 jika sudut leher pada  $> 20^{\circ}$  ke depan dan ke belakang
- Penambahan +1 jika posisi leher memutar
- Penambahan +1 jika posisi leher menekuk kesamping



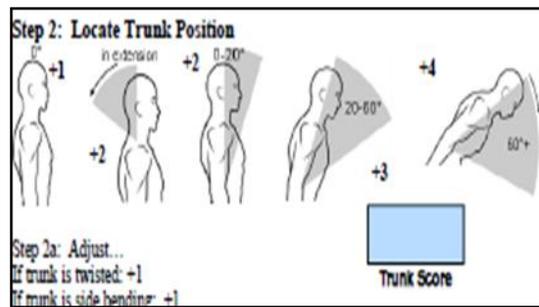
**Gambar 2.13 Posisi Leher berdasarkan REBA**

*Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)*

## 2. Punggung

Posisi punggung/tulang belakang ketika melakukan pekerjaan dinilai dari sudut yang terbentuk antara batang tubuh dengan garis tengah tubuh netral responden.

- Nilai +1 jika posisi tulang punggung berdiri tegak (sudut terbentuk  $0^{\circ}$ )
- Nilai +2 jika sudut yang terbentuk  $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$  ke depan dan belakang
- Nilai +3 jika sudut yang terbentuk  $20^{\circ}$ - $60^{\circ}$  ke depan
- Nilai +4 jika sudut yang terbentuk  $>60^{\circ}$  ke depan
- Penambahan +1 jika posisi tulang belakang memutar
- Penambahan +1 jika posisi tulang punggung menekuk ke samping



**Gambar 2.14 Posisi Punggung berdasarkan REBA**

*Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)*

### 3. Kaki

Posisi kaki saat melakukan pekerjaan dinilai dari sudut yang terbentuk antara kaki dengan garis tengah batang tubuh responden.

- Nilai +1 jika posisi kaki berdiri tegak
- Nilai +2 jika salah satu kaki tertekuk ke depan
- Penambahan +1 jika posisi kaki menekuk ke depan membentuk sudut  $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$
- Penambahan +2 jika posisi kaki menekuk ke depan membentuk sudut  $>60^{\circ}$

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

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

**Gambar 2.15 Skor Tabel A berdasarkan REBA**

*Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)*

### 4. Penggunaan otot

- Nilai +0 jika beban  $< 11$  lbs

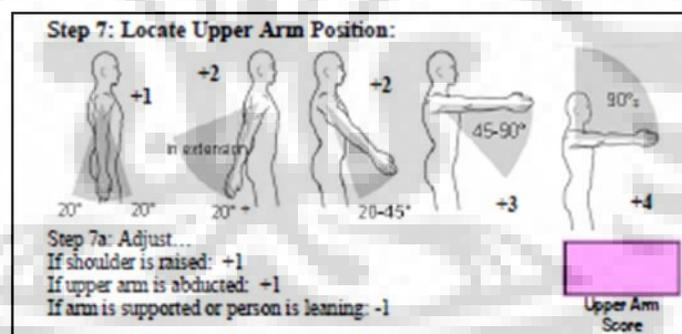
- Nilai 1 jika beban 11-22 lbs
- Nilai +2 jika beban > 22 lbs
- Penambahan +1 jika terjadi gerakan atau perpindahan secara tiba-tiba.

Hasil ini dari penggunaan otot ini dijumlahkan dengan skor pada hasil tabel A.

#### 5. Lengan Atas

Posisi lengan atas saat melakukan pekerjaan dinilai dari sudut yang terbentuk antara posisi lengan atas dengan garis tengah batang tubuh responden.

- Nilai +1 jika lengan atas membentuk sudut  $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$  ke depan atau ke belakang
- Nilai +2 jika lengan atas membentuk sudut  $20^{\circ}$ - $45^{\circ}$  ke depan
- Nilai +2 jika lengan atas membentuk sudut  $>20^{\circ}$  ke belakang
- Nilai +3 jika lengan atas membentuk sudut  $45^{\circ}$ - $90^{\circ}$  ke depan
- Nilai +4 jika lengan atas membentuk sudut  $>90^{\circ}$  ke depan



**Gambar 2.16 Posisi Lengan Atas berdasarkan REBA**

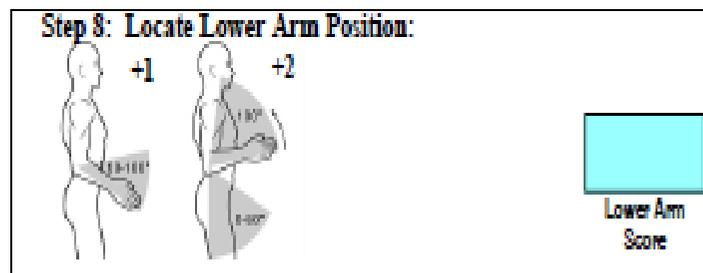
*Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)*

#### 6. Lengan Bawah

Posisi lengan bawah saat melakukan pekerjaan dinilai dari sudut yang terbentuk antara posisi lengan atas dengan posisi lengan bawah responden.

- Nilai +1 jika lengan bawah membentuk sudut  $60^{\circ}$ - $100^{\circ}$  ke depan

- Nilai +2 jika lengan bawah membentuk sudut  $0^{\circ}$ - $60^{\circ}$  ke bawah atau  $>100^{\circ}$  ke atas



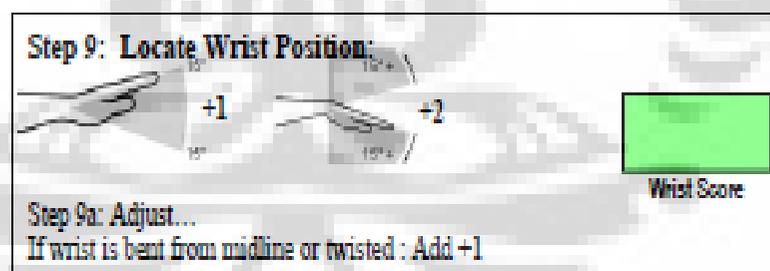
**Gambar 2.17 Posisi Lengan Bawah berdasarkan REBA**

*Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)*

#### 7. Pergelangan Tangan

Posisi pergelangan tangan saat melakukan pekerjaan dinilai dari sudut yang terbentuk antara posisi pergelangan tangan dengan garis lurus lengan bawah responden.

- Nilai +1 jika pergelangan tangan membentuk sudut  $15^{\circ}$  ke atas dan  $15^{\circ}$  ke bawah dari garis lurus lengan bawah
- Nilai +2 jika pergelangan tangan membentuk sudut  $>15^{\circ}$  ke atas dan ke bawah dari garis lurus lengan bawah.
- Penambahan +1 jika mengalami bengkok atau berputar



**Gambar 2.18 Posisi Pergelangan Tangan berdasarkan REBA**

*Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)*

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

Posture Score B

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

**Gambar 2.19** Skor Tabel B berdasarkan REBA

Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)

#### 8. *Coupling* (Genggaman)

Posisi pegangan tangan yang mengenai objek ketika melakukan pekerjaan.

- Nilai +0 jika *coupling* baik
- Nilai +1 jika *coupling* cukup
- Nilai +2 jika *coupling* buruk
- Nilai +3 jika *coupling* tidak dapat diterima

**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.

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B <sub>i</sub> (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

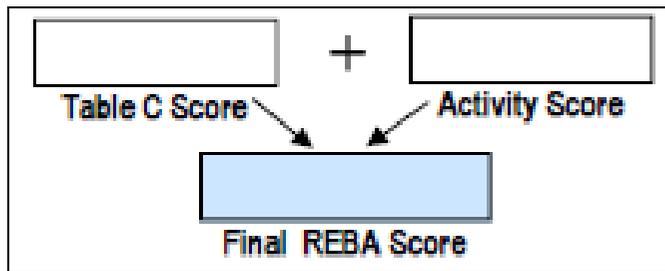
**Gambar 2.20** Skor Tabel C berdasarkan REBA

*Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)*

#### 9. Skor Aktivitas

Skor yang menilai bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit (statis) atau tidak, diulang sebanyak 4 kali dalam 1 menit atau tidak, tindakan yang menyebabkan perubahan besar yang cepat dalam postur atau dasar yang tidak stabil atau tidak.

- Nilai +1 jika terdapat gerakan berulang lebih dari empat kali dalam satu menit
- Nilai +1 jika terdapat satu atau beberapa bagian tubuh yang bertahan pada satu jenis *task* dalam waktu yang lama, lebih dari satu menit.
- Nilai +1 jika menyebabkan perubahan besar yang cepat dan dalam postur yang tidak stabil



Gambar 2.21 Skor Akhir berdasarkan REBA

Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)

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

**Step 1: Locate Neck Position**  
 -1 0° +2 20° +2 45°  
 Neck Score

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

**Step 2: Locate Trunk Position**  
 -1 0° +2 0-20° +3 20-60° +4 60°  
 Trunk Score

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

**Step 3: Legs**  
 -1 0° +2 30-60° +3 60° +4 60°  
 Leg Score

**Step 3a: Adjust...**  
 Adjust: 30-60° +10  
 Add +1  
 Add +1

**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.

**Table A (Score B) (table A value = neck score)**

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	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	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8 <td>8<td>8<td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></td></td>	8 <td>8<td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></td>	8 <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td>	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
9	9 <td>9<td>9<td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></td></td>	9 <td>9<td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></td>	9 <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td>	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11 <td>11<td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></td>	11 <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td>	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Table B (table B value = coupling score)**

Score B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	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	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8 <td>8<td>8<td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></td></td>	8 <td>8<td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></td>	8 <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td>	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
9	9 <td>9<td>9<td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></td></td>	9 <td>9<td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></td>	9 <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td>	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	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	12	12

**Table C**

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	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	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8 <td>8<td>8<td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></td></td>	8 <td>8<td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></td>	8 <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td>	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
9	9 <td>9<td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></td>	9 <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td>	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	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	12	12

**B. Arm and Wrist Analysis**

**Step 7: Locate Upper Arm Position:**  
 +1 20° +2 30° +2 20° +3 45-90° +4 90°  
 Upper Arm Score

**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:**  
 -1 0° +2 20°  
 Lower Arm Score

**Step 9: Locate Wrist Position:**  
 +1 0° +2 15°  
 Wrist Score

**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 tool range power grip: good: +0  
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling: fair: +1  
 Acceptable with another body part: poor: -2  
 Hand hold not acceptable but possible: fair: +1  
 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

Gambar 2.22 Lembar Penilaian REBA

Sumber: Hignett dan Mc Atamney (2000)

Adapun kelebihan dan kekurangan dari REBA yaitu:

**Tabel 2.6 Kelebihan dan Kekurangan REBA**

<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat menilai risiko pada hampir keseluruhan bagian tubuh (dada, leher, kaki, pergelangan tangan, dan anggota gerak atas dan bawah.</li> <li>2. Memisahkan penilaian untuk pergelangan tangan, anggota gerak atas dan bawah menjadi sisi kiri dan kanan.</li> <li>3. Dapat digunakan untuk posisi tubuh yang dinamis, statis dan tidak stabil.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak menilai faktor risiko dari segi lingkungan.</li> <li>2. Tidak ada pengukuran durasi dan frekuensi pada tiap bagian tubuh secara spesifik.</li> <li>3. Tidak memperhitungkan durasi pemulihan untuk bahaya vibrasi.</li> </ol>

#### **2.6.5 Quick Exposure Checklist (QEC)**

*Quick Exposure Checklist* (QEC) adalah sebuah alat untuk membantu dalam pengukuran risiko pajanan untuk pekerjaan yang terkait dengan WMSDs. QEC memiliki sensitivitas dan penggunaan yang tinggi dan dapat diterima oleh observer. QEC memberikan evaluasi dalam suatu lingkungan kerja dan desain peralatan, serta menolong pencegahan berbagai jenis WMSDs dengan memberikan pengertian kepada pengguna tentang risiko WMSDs dalam lingkungan kerja mereka (Li and Buckle, 1999 dalam Stanton et. al, 2004).

Dalam penggunaannya QEC menggunakan lima langkah, yaitu:

##### *1. Self-Training*

Pertama-tama pengguna QEC harus membaca “buku panduan QEC” untuk memahami terminologi serta kategori assessment yang digunakan.

##### *2. Observer’s Assessment Checklist*

Pengguna QEC menggunakan “*Observer Assessment Checklist*” dalam pembuatan suatu assessment risiko untuk sebuah pekerjaan tertentu.

##### *3. Worker’s Assessment Checklist*

Pekerja yang sedang diobservasi harus melengkapi daftar “*Worker Assessment*”.

#### 4. Penghitungan Skor Pajanan

Gunakan "Tabel Skor Pajanan" dalam menghitung skor pajanan untuk setiap tugas yang dinilai dengan cara sebagai berikut:

- Lingkari semua huruf yang merupakan jawaban dari observer *assessment* dan *worker's assessment*.
- Tandai angka pada titik pertemuan dari huruf yang dilingkari.
- Hitung total skor dari setiap bagian.

Analisis penilaian postur tubuh menggunakan REBA dapat dilihat berdasarkan langkah penilaian sebagai berikut:

##### 1. Dimensi penilaian oleh pengamat:

###### a) Punggung

- *Almost neutral*: punggung berputar/membungkuk dengan sudut <math>20^\circ</math>



**Gambar 2.23 Postur Punggung *Almost Neutral***

Sumber: [www.lni.wa.gov](http://www.lni.wa.gov)

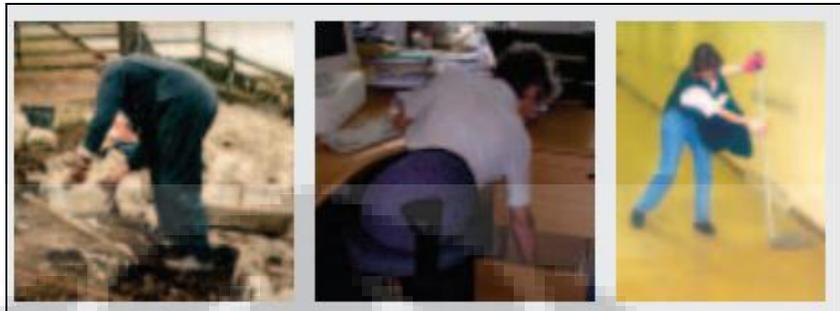
- *Moderatly flexed or twisted*: punggung berputar/membungkuk dengan sudut  $20^\circ$ - $60^\circ$



**Gambar 2.24 Postur Punggung *Moderatly Flexed or Twisted***

Sumber: [www.lni.wa.gov](http://www.lni.wa.gov)

- *Excessively twisted or twisted*: punggung berputar/membungkuk dengan sudut  $> 60^\circ$

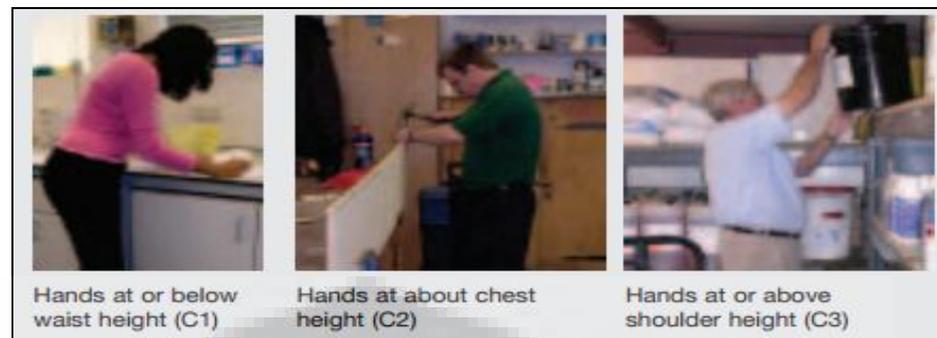


**Gambar 2.25 Postur Punggung *Excessively Twisted or Twisted***

Sumber: [www.lni.wa.gov](http://www.lni.wa.gov)

- b) Untuk pekerjaan manual *handling*, poin B1-B3 menilai seberapa sering tubuh mengalami bengkok, perputaran pada punggung ketika bekerja. Untuk pekerjaan selain manual *handling*, seperti pekerjaan kantoran, atau pekerjaan yang berulang (*repetitive work*) pada posisi kerja berdiri atau duduk, dinilai menggunakan poin B4 dan B5 dengan mengabaikan poin B1-B3. Poin B3 sampai dengan B5 itu adalah:
- B3 : *Infrequent* ( $< 3$  kali gerakan berulang per menit)
  - B4 : *Frequent* ( $+ 8$  kali gerakan berulang per menit)
  - B5 : *Very Frequent* ( $> 12$  kali gerakan berulang per menit)
- c) Pada bagian 3 (poin C1-C3), penilaian dilakukan pada posisi bahu atau lengan yang terburuk saat melakukan pekerjaan.
- C1 : Sejajar atau dibawah pinggul
  - C2 : Setinggi daerah dada
  - C3 : Sejajar atau lebih tinggi dari bahu
- d) Pada bagian 4 (poin D1-D3), dilakukan penilaian terhadap durasi perpindahan bahu atau lengan berdasarkan:
- D1 : *Infrequent*, yaitu jika tidak ada pola perpindahan yang teratur.
  - D2 : *Frequent*, yaitu jika terdapat pola perpindahan yang teratur dengan jeda waktu yang singkat.

- D3 : *Very frequent*, yaitu jika terjadi pola perpindahan yang teratur secara berkelanjutan selama masa kerja.



**Gambar 2.26 Postur Lengan Atas dan Bahu berdasarkan QEC**

*Sumber: [www.lni.wa.gov](http://www.lni.wa.gov)*

- e) Pada bagian 5 (poin E1-E3), dilakukan penilaian pada posisi pergelangan tangan yang terburuk saat melakukan pekerjaan. Posisi ini termasuk fleksi/ekstensi, pembengkokan pada ulnar/radial, maupun perputaran pergelangan tangan pada titik tengah telapak tangan.
- E1 : *Almost straight*, jika perpindahan posisi terbatas pada sudut yang kecil atau kurang dari  $15^{\circ}$  dari posisi normal.
  - E2 : *Deviated or bent*, jika sudut yang dialami lebih besar dari  $15^{\circ}$
- f) Pada bagian 6 (poin F1-F3), dilakukan penilaian terhadap perpindahan yang terjadi pada tangan/pergelangan tangan termasuk jari. Jumlah pergerakan dihitung selama 1 menit.
- F1 : < 10 kali per menit
  - F2 : 11-20 kali per menit
  - F3 : > 20 kali per menit



**Gambar 2.27 Postur Pergelangan Tangan berdasarkan QEC**

*Sumber: [www.lni.wa.gov](http://www.lni.wa.gov)*

g) Pada bagian 7 (poin G1-G3), dilakukan penilaian untuk posisi leher dengan kategori *excessively bent or twisted*, jika leher berputar atau membengkok pada sudut lebih dari  $20^{\circ}$

- G1: Leher tidak bengkok atau berputar
- G2 : Leher bengkok atau berputar sesekali
- G3 : Leher bengkok atau berputar terus menerus



**Gambar 2.28 Postur Leher berdasarkan QEC**

Sumber: [www.lni.wa.gov](http://www.lni.wa.gov)

2. Dimensi penilaian oleh pekerja:

- a) Pada bagian 1 dilakukan penilaian terhadap berat beban maksimal yang diangkat oleh kedua tangan ketika bekerja. Hal ini tidak termasuk berat beban yang diangkat menggunakan alat bantu. Kategori beban ini adalah
  - H1 : Ringan ( 5 kg atau kurang)
  - H2 : Sedang ( 6-10 kg )
  - H3 : Berat ( lebih dari 10 kg)
- b) Pada bagian 2 dilakukan penilaian terhadap jumlah waktu yang digunakan pekerja untuk melakukan pekerjaan setiap harinya. Kategorinya adalah:
  - J1 : Kurang dari 2 jam
  - J2 : Antara 2-4 jam
  - J3 : Lebih dari 4 jam
- c) Pada bagian 3 dilakukan penilaian pada jumlah beban yang diangkat oleh pekerja dengan satu tangan selama melakukan pekerjaannya. Hal

ini tidak termasuk jumlah beban yang diangkat menggunakan alat bantu. Kategorinya adalah:

- K1 : Ringan ( kurang dari 1 kg)
  - K2 : Sedang ( antara 1-4 kg)
  - K3 : Berat ( lebih dari 4 kg)
- d) Pada bagian 4 dilakukan penilaian terhadap kebutuhan ketelitian penglihatan tanpa ada hal-hal detail selama melakukan pekerjaan. Kategorinya adalah:
- L1 : Rendah (hampir tidak dibutuhkan ketelitian penglihatan pada hal kecil)
  - L2 :Tinggi (sangat dibutuhkan ketelitian penglihatan pada hal kecil)
- e) Pada bagian 5 dilakukan penilaian terhadap penggunaan kendaraan saat bekerja. Hal ini tidak termasuk penggunaan kendaraan saat berangkat menuju dan kembali dari tempat kerja. Kategorinya adalah:
- M1 : Tidak pernah atau < 1 jam per hari
  - M2 : 1-4 jam per hari
  - M3 : > 4 jam per hari
- f) Pada bagian 6 dilakukan penilaian terhadap tubuh yang mengalami getaran dari penggunaan alat-alat yang bergetar selama bekerja. Hal ini tidak termasuk mengendarai sebuah kendaraan. Kategorinya adalah:
- N1 : Ringan (kurang dari 1 jam) atau tidak mengalami getaran
  - N2 : Sedang (mengalami getaran 1-4 per hari )
  - N3 : Berat (mengalami getaran lebih dari 4 jam per hari)
- g) Pada bagian 7 dilakukan penilaian terhadap kesulitan yang dialami untuk menyelesaikan pekerjaan. Penilaian ini berdasarkan subjektifitas pekerja dengan kategori :
- P1 : Tidak merasak kesulitan
  - P2 : Kadang kadang merasakan kesulitan
  - P3 : Sering merasakan kesulitan
- Pada bagian ini, perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut terkait faktor yang menyebabkan pekerja mengalami kesulitan untuk menyelesaikan pekerjaannya.

h) Pada bagaian 8 dilakukan penilaian pada tingkat stress yang dialami pekerja, penilaian secara subjektif dari pekerja ini dibagi menjadi 4 kategori :

- Q1 : Tidak mengalami stress
- Q2 : Tingkat stress rendah
- Q3 : Tingkat stress sedang
- Q4 : Tingkat stress berat

**Tabel 2.5 Tingka Pajanan QEC**

Bagian Tubuh	Tingkat Pajanan			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
<b>Punggung (statis)</b>	8-15	16-22	23-29	29-40
<b>Punggung (bergerak)</b>	10-20	21-30	31-40	41-56
<b>Bahu/lengan</b>	10-20	21-30	31-40	41-56
<b>Pergelangan/tangan</b>	10-20	21-30	31-40	41-56
<b>Leher</b>	4-6	8-10	12-14	16-18

Sumber: [www.lni.wa.gov](http://www.lni.wa.gov)

#### 5. Tingkat Pajanan Ergonomi Berdasarkan QEC

QEC mengidentifikasi dengan cepat level pajanan pada bagian punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. Metode ini mengevaluasi apakah intervensi ergonomi efektif dalam menurunkan level pajanan. Rumus yang digunakan adalah :

$$E (\%) = X/X_{\max} \times 100 \%$$

Berdasarkan hasil diatas, maka level tindakan yang disarankan untuk metode QEC sebagai berikut:

**Tabel 2.6 Level Tindakan QEC**

Skor QEC (%)	Tindakan
< 40%	Dapat diterima
40-49%	Perlu investigasi lebih lanjut
50-56%	Perlu investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya
≥ 70%	Investigasi dan perubahan saat ini juga

Sumber: *Li and Buckle, 1999 dalam Stanton et.al, 2004)*

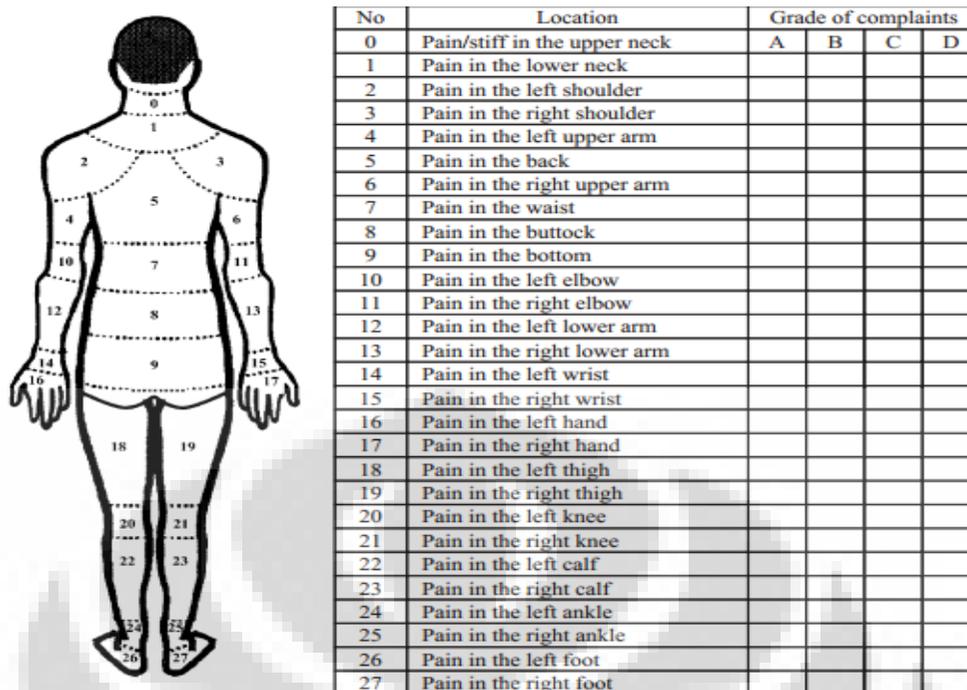
Adapun kelebihan dan kekurangan dari QEC adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.7 Kelebihan dan Kekurangan QEC**

Kelebihan	Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencakup bermacam-macam faktor risiko pada interaksinya.</li> <li>2. Mudah diaplikasikan pada jangkauan yang luas di situasi kerja.</li> <li>3. Sensitivitasnya tinggi.</li> <li>4. Cepat penggunaannya.</li> <li>5. Dapat digunakan oleh orang yang kurang berpengalaman.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode ini hanya berfokus pada faktor fisik.</li> <li>2. Nilai dari hipotesis ini membutuhkan kebenaran.</li> <li>3. Tambahan training dan praktik mungkin dibutuhkan bagi pekerja baru.</li> </ol>

#### **2.6.6 Nordic Body Map (NBM)**

*Nordic Body Map* dapat berfungsi untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit (Corleet, 1992 dalam Tarwaka, 2004). Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh NBM, maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan pekerja. Cara ini sangat sederhana namun kurang teliti karena mengandung subjektivitas yang tinggi. Untuk menekan bias yang mungkin terjadi, maka sebaiknya pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah melakukan aktivitas kerja.



No	Location	Grade of complaints			
		A	B	C	D
0	Pain/stiff in the upper neck				
1	Pain in the lower neck				
2	Pain in the left shoulder				
3	Pain in the right shoulder				
4	Pain in the left upper arm				
5	Pain in the back				
6	Pain in the right upper arm				
7	Pain in the waist				
8	Pain in the buttock				
9	Pain in the bottom				
10	Pain in the left elbow				
11	Pain in the right elbow				
12	Pain in the left lower arm				
13	Pain in the right lower arm				
14	Pain in the left wrist				
15	Pain in the right wrist				
16	Pain in the left hand				
17	Pain in the right hand				
18	Pain in the left thigh				
19	Pain in the right thigh				
20	Pain in the left knee				
21	Pain in the right knee				
22	Pain in the left calf				
23	Pain in the right calf				
24	Pain in the left ankle				
25	Pain in the right ankle				
26	Pain in the left foot				
27	Pain in the right foot				

Fig. 3. A modified Nordic Body Map Questionnaire. Craftsmen just need to tick (✓) in the columns based on what they felt in the body segment numbered in the left figure. A (equals to 1 point): no pain felt; B (2 points): moderate pain; C (3 points): pain; and D (4 points): very painful.

### Gambar 2.29 Kuesioner *Nordic Body Map*

Sumber: Tirtayas (2003)

## 2.7 Alasan Menggunakan QEC dan REBA

Berdasarkan hasil pengamatan awal postur pada pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura yang berisiko terjadinya keluhan MSDs adalah postur seluruh tubuh yang janggal dilakukan dengan durasi yang lama, pekerjaannya tidak hanya statis, melainkan juga dinamis. Sehingga REBA dipilih karena dapat mengkaji postur seluruh tubuh, postur statis dan postur tidak stabil, modifikasi tempat, peralatan dan perilaku kerja. Untuk melihat hasil penelitian yang maksimal, dilakukan pengkajian sudut pandang peneliti dan pekerja terhadap pekerjaan baik beban dan faktor yang berisiko lainnya dengan menggunakan metode QEC. QEC memiliki sensitivitas dan penggunaan yang tinggi dan dapat diterima oleh observer. QEC memberikan evaluasi dalam suatu lingkungan kerja dan desain peralatan.

## 2.8 Industri Batik Pamekasan Madura

Organisasi Pendidikan, Ilmu Pengetahuan, dan Kebudayaan Perserikatan Bangsa-Bangsa (*United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization*) atau dikenal dengan UNESCO, pada tanggal 2 Oktober 2009 menetapkan batik sebagai warisan budaya dunia yang berasal dari Indonesia dengan istilah “Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Non-bendawi” (*Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity*). Batik dinilai sebagai ikon budaya yang memiliki keunikan dan filosofi yang mendalam, serta mencakup siklus kehidupan manusia. Dasar pertimbangan yang dipergunakan UNESCO dalam menetapkan penghargaan tersebut, antara lain karena batik di Indonesia ternyata merupakan kerajinan tradisional turun temurun yang kaya akan nilai budaya (Disperindag Pamekasan, 2011).

Keterampilan membatik di lingkungan komunitas pembatik, diwariskan secara turun temurun dari generasi ke generasi. Anak-anak mengikuti orang tuanya membatik, sampai kemudian mereka mencapai tingkat terampil. Alih keterampilan tidak melalui semacam kursus atau pelatihan khusus membatik. Sejalan dengan proses alih keterampilan tersebut, maka motif-motif batik berkembang sesuai dengan lokasinya. Karena itu, di Pamekasan dikenal jenis batik banyumasan, karena berkembang di Desa Banyumas. Ada batik klampar, batik candi burung, batik toronan dan batik bedung, batik toket dan banyak lagi yang lainnya (Disperindag Pamekasan, 2011).

Adapun lokasi kerajinan batik di Kabupaten Pamekasan, menyebar di 11 Kecamatan, dengan jumlah terbanyak di Kecamatan Proppo. Mengapa Proppo memiliki populasi pembatik yang cukup besar, barangkali bisa dikaitkan dengan sejarah kerajaan di Pamekasan yang memang menurut catatan banyak terdapat di Proppo. Misalnya saja Kerajaan Parupuh, atau Jamburingin dan lain-lain. Sedangkan Batik, menurut catatan sejarah berawal dari keratin (Disperindag Pamekasan, 2011).

Memperhatikan sebaran jumlah pengrajin, Pemerintah Kabupaten Pamekasan sentra-sentra industri kecil batik tulis yang menyebar di berbagai kecamatan. Seluruhnya ada 28 sentra yang tersebar di tujuh kecamatan. Lebih rinci, data sentra batik tulis di Pamekasan sebagai berikut:

1. Kecamatan Pamekasan 5 sentra (Desa Kowel 2 sentra, Desa Toronan, Nylabu Daja dan Kelurahan Gladak Anyar masing-masing 1 sentra).
2. Kecamatan Proppo 12 sentra (Desa Klampar 5 sentra, Desa Toket dan Candiburung masing-masing 3 sentra dan Desa Rang-perang Daja 1 sentra).
3. Kecamatan Palengaan 6 sentra (Desa Banyopelle 2 sentra, Desa Panaan, Angsanah, Akkor dan Larangan Badung masing-masing 1 sentra).
4. Kecamatan Waru 1 sentra (Desa Waru Barat).
5. Kecamatan Pegantenan 2 sentra (Desa Bulangan Haji dan Ambender).
6. Kecamatan Galis 1 sentra (Desa Pagendingan).
7. Kecamatan Tlanakan 1 sentra (Desa Larangan Slampar).



## BAB 3

### KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

#### 3.1 Kerangka Teori

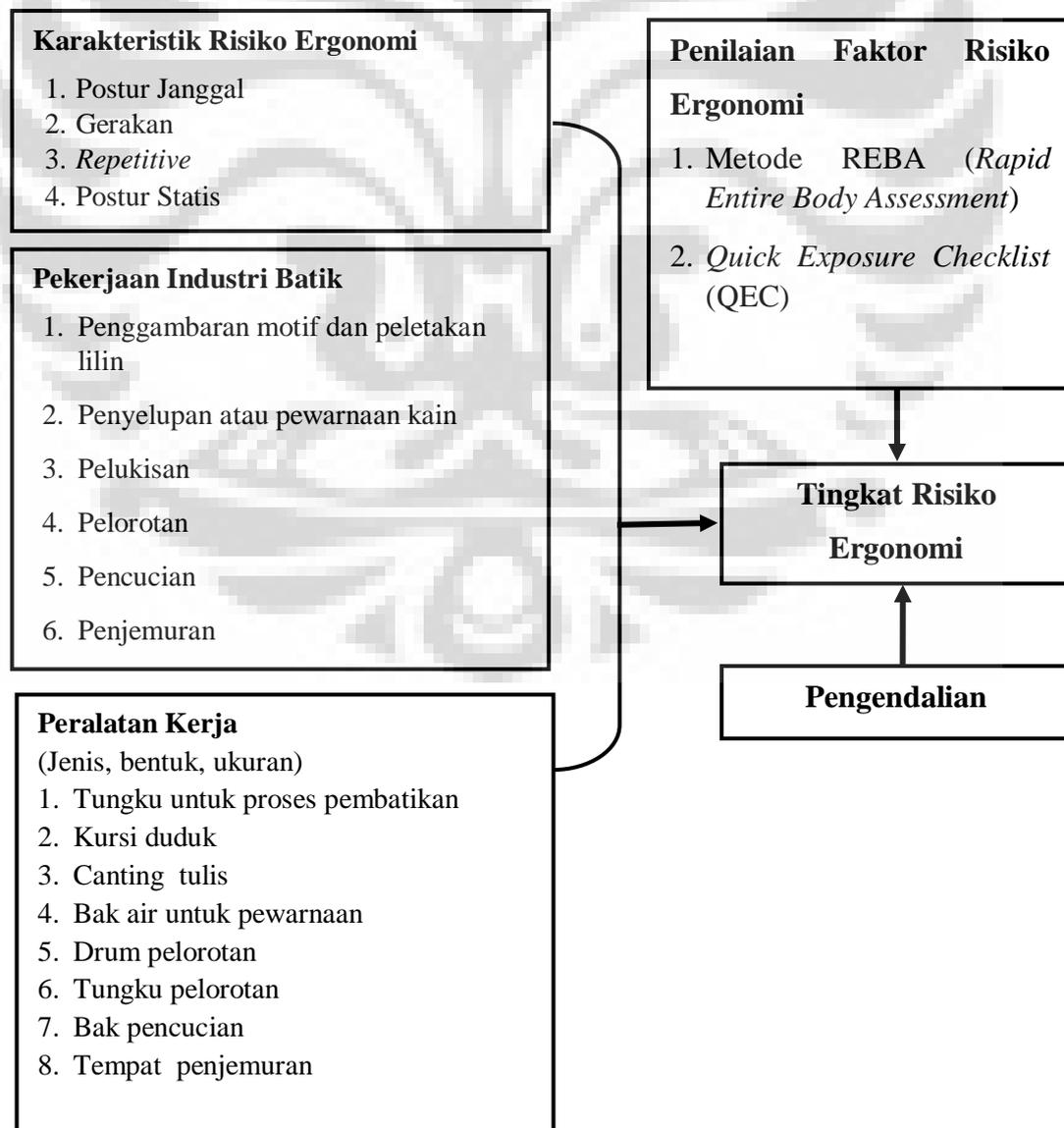
Faktor risiko MSDs dapat dikategorikan sebagai faktor pekerjaan, pekerja, lingkungan dan peralatan (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Kerangka Teori

### 3.2 Kerangka Konsep

Penelitian mengenai deteksi awal faktor risiko ergonomi yang dapat menyebabkan keluhan *Muscoskeletal Disorders* (MSDs) ini berfokus pada faktor karakteristik risiko ergonomi dari setiap proses kerja dan peralatan kerja. Faktor risiko ergonomi ini termasuk diantaranya, mengangkat, membungkuk, meregang, meraih, memutar, riwayat trauma, gerakan mendorong dan menarik serta posisi kerja statis (OSHA, 2000; Rell and Galvin, 2008; Violante, 2003). Dari karakteristik pekerjaan ini nantinya akan dilakukan penilaian terkait tingkat risiko ergonomi yaitu tinggi, sedang atau rendah. Peralatan kerja digunakan dalam pembuatan batik yaitu tungku, kursi duduk, canting tulis, gawangan, bak air dari beton untuk pewarnaan, drum pelorotan (pelelehan malam), tungku untuk melelehkan malam, dan bak untuk mencuci, tempat penjemuran.



**Gambar 3.2 Kerangka Konsep untuk Mengkaji Faktor Risiko Ergonomi**

Deteksi Awal ..., Abdul Kadir, FKM UI, 2015

### 3.3 Definisi Operasional

**Tabel 3.1 Definisi Operasional**

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara ukur	Hasil Ukur	Skala
<b>A. Karakteristik Risiko Ergonomi</b>					
1. Postur Janggal	Postur janggal yaitu sikap atau posisi bagian tubuh yang menyimpang dari posisi netral, deviasi yang signifikan terhadap posisi normal ini akan meningkatkan beban kerja otot (Konze 2008 dalam Maretti, 2013)	- Kamera digital - <i>Stopwatch</i> - Busur	- Observasi - Pengukuran	1. Sudut derajat ( <sup>0</sup> )	- Ordinal
2. Gerakan	Gerakan memutar ( <i>twisting</i> ), meregang ( <i>sretching</i> ), dan meraih ( <i>reaching</i> ) merupakan sikap kerja tidak alamiah karena bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah (Anis and McNville, 1996 dalam Tarwaka, 2004)	- Kamera digital - <i>Stopwatch</i>	- Observasi	1. Detik/menit/jam	- Ordinal
3. <i>Repetitive</i>	Gerakan berulang merupakan suatu gerakan dilakukan dalam kurun waktu tertentu.Keperahan dari gerakan berulang bergantung dari frekuensi dan kecepatan, jumlah otot yang bekerja, dan tenaga yang harus dikeluarkan (OSHA, 2000)	- Kamera digital - <i>Stopwatch</i>	- Observasi	1. Detik/menit/jam	- Ordinal
4. Postur Statis	Postus statis yaitu posisi dimana pekerja harus menahan kondisi pekerjaan atau beban dalam jangka waktu yang lama, dapat mengganggu aliran darah dan kerusakan otot (OSHA, 2000).	- Kamera digital - <i>Stopwatch</i>	- Observasi	1. Detik/menit/jam	- Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara ukur	Hasil Ukur	Skala
<b>B. Karakteristik Pekerjaan Penggambaran Motif dan Peletakan Lilin</b>					
1. Mengambil Malam 	Mengambil malam merupakan tahap awal dalam penggambaran motif, akan dilakukan penilaian ergonomi dan menganalisis sumber risiko terkait karakteristik pekerjaan (mengangkat/membungkuk/meregang/meraih/memutar/mendorong/menarik/postur kerja statis) dengan menggunakan QEC dan REBA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembar penilaian REBA</li> <li>- Kamera digital</li> <li>- <i>Stopwatch</i></li> <li>- Busur</li> <li>- Lembar penilaian QEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Kalkulasi dan penghitungan</li> </ul>	1. Tidak ada risiko 2. Risiko rendah 3. Risiko sedang 4. Risiko tinggi 5. Risiko sangat tinggi	- Ordinal
2. Meniup Canting 	Sub pekerjaan penggambaran motif yang dilakukan pekerja yaitu dengan cara meniup canting. Pekerjaan ini akan dilakukan penilaian tingkat risiko ergonomi dan menganalisis sumber risiko pekerjaan (mengangkat/membungkuk/meregang/meraih/memutar/mendorong/menarik/postur kerja statis) dengan menggunakan QEC dan REBA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembar penilaian REBA</li> <li>- Kamera digital</li> <li>- <i>Stopwatch</i></li> <li>- Busur</li> <li>- Lembar penilaian QEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Kalkulasi dan penghitungan</li> </ul>	1. Tidak ada risiko 2. Risiko rendah 3. Risiko sedang 4. Risiko tinggi 5. Risiko sangat tinggi	- Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara ukur	Hasil Ukur	Skala
3. Peletakan Malam 	Sub pekerjaan penggambaran motif yang dilakukan pekerja yaitu dengan meletakkan malam ke kain. Pekerjaan ini akan dilakukan penilaian tingkat risiko ergonomi dan menganalisis sumber risiko pekerjaan (mengangkat/membungkuk/meregang/meraih/memutar/mendorong/menarik/postur kerja statis) dengan menggunakan QEC dan REBA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembar penilaian REBA</li> <li>- Kamera digital</li> <li>- <i>Stopwatch</i></li> <li>- Busur</li> <li>- Lembar penilaian QEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Kalkulasi dan penghitungan</li> </ul>	1. Tidak ada risiko 2. Risiko rendah 3. Risiko sedang 4. Risiko tinggi 5. Risiko sangat tinggi	- Rasio
<b>B. Karakteristik Pekerjaan Pewarnaan Kain</b>					
1. Pewarnaan kain 	Pekerjaan mewarnai kain dilakukan setelah penggambaran motif dengan malam, akan dilakukan penilaian ergonomi dan menganalisis sumber risiko terkait karakteristik pekerjaan (mengangkat/membungkuk/meregang/meraih/memutar/mendorong/menarik/postur kerja statis) dengan menggunakan QEC dan REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembar penilaian REBA</li> <li>- Kamera digital</li> <li>- <i>Stopwatch</i></li> <li>- Busur</li> <li>- Lembar penilaian QEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Kalkulasi dan penghitungan</li> </ul>	1. Tidak ada risiko 2. Risiko rendah 3. Risiko sedang 4. Risiko tinggi 5. Risiko sangat tinggi	- Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara ukur	Hasil Ukur	Skala
C. Karakteristik Pekerjaan Pelukisan (Labas)					
1. Proses Pelukisan (Labas) 	Pekerjaan penutupan warna dasar yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan malam, untuk memberikan motif dan warna berbeda, pekerjaan ini akan dilakukan penilaian ergonomi dan sumber risiko terkait karakteristik pekerjaan karakteristik pekerjaan (mengangkat/membungkuk/meregang/meraih/memutar/mendorong/menarik/postur kerja statis) dengan menggunakan QEC dan REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembar penilaian REBA</li> <li>- Kamera digital</li> <li>- <i>Stopwatch</i></li> <li>- Busur</li> <li>- Lembar penilaian QEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Kalkulasi dan penghitungan</li> </ul>	1. Tidak ada risiko 2. Risiko rendah 3. Risiko sedang 4. Risiko tinggi 5. Risiko sangat tinggi	- Ordinal
D. Karakteristik Pekerjaan Pelorotan					
1. Proses Pelorotan (Labas) 	Upaya penghilangan lilin batik dengan cara pergerkan atau dikenal dengan istilah melarod. pekerjaan ini akan dilakukan penilaian ergonomi dan sumber risiko terkait karakteristik pekerjaan karakteristik pekerjaan (mengangkat/membungkuk/meregang/meraih/memutar/mendorong/menarik/postur kerja statis) dengan menggunakan QEC dan REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembar penilaian REBA</li> <li>- Kamera digital</li> <li>- <i>Stopwatch</i></li> <li>- Busur</li> <li>- Lembar penilaian QEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Kalkulasi dan penghitungan</li> </ul>	1. Tidak ada risiko 2. Risiko rendah 3. Risiko sedang 4. Risiko tinggi 5. Risiko sangat tinggi	- Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara ukur	Hasil Ukur	Skala
<b>E. Karakteristik Pekerjaan Pencucian</b>					
1. Proses Pencucian 	Proses pencucian setelah dilakukan pelorotan. Pekerjaan ini akan dilakukan penilaian ergonomi dan sumber risiko terkait karakteristik pekerjaan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembar penilaian REBA</li> <li>- Kamera digital</li> <li>- <i>Stopwatch</i></li> <li>- Busur</li> <li>- Lembar penilaian QEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Kalkulasi dan penghitungan</li> </ul>	1. Tidak ada risiko 2. Risiko rendah 3. Risiko sedang 4. Risiko tinggi 5. Risiko sangat tinggi	- Ordinal
<b>F. Peralatan Kerja</b>					
<i>1. Tools/Equipment</i>	Jenis, bentuk, ukuran, layout bidang/area yang digunakan oleh orang, barang dan peralatan dalam aktifitas pembuatan batik tulis	- Kamera digital	- Observasi	1. Variasi alat	- Ordinal
a Jenis	Nama alat yang digunakan oleh pekerja dalam melakukan aktivitas pembuatan batik	- Kamera digital	- Observasi	1. Variasi alat	
<i>b. bentuk</i>	Bentuk alat yang digunakan oleh pekerja dalam melakukan aktivitas pembuatan batik	- Kamera digital	- Observasi	1. Variasi alat	
c. ukuran	Ukurat alat yang digunakan oleh orang dalam melakukan aktivitas pembuatan batik	- Kamera digital	- Observasi	1. Variasi alat	

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara ukur	Hasil Ukur	Skala
G. Tingkat Risiko Ergonomi					
1. Tingkat Risiko Ergonomi REBA	<p>Derajat kemungkinan seseorang mengalami gangguan kesehatan yang disebabkan postur tubuh tidak sesuai ketika bekerja dan merupakan hasil akhir dari penilaian REBA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak ada risiko jika skor 1</li> <li>2. Risiko rendah jika skor 4-7</li> <li>3. Risiko sedang jika skor 4-7</li> <li>4. Risiko tinggi jika skor 8-10</li> <li>5. Risiko sangat tinggi jika skor 11-15</li> </ol>	-Lembar penilaian REBA	-Kalkulasi dan penilaian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak ada risiko</li> <li>2. Risiko rendah</li> <li>3. Risiko sedang</li> <li>4. Risiko tinggi</li> <li>5. Risiko sangat tinggi</li> </ol>	- Ordinal
2. Tingkat Pajanan Ergonomi QEC	<p>Persentase skor pajanan yang dialami dibandingkan dengan skor pajanan maksimal berdasarkan QEC</p> <p>Rumus: <math>E (\%) = X/X_{max} \times 100\%</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aman jika nilai <math>E &lt; 40\%</math></li> <li>2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut jika nilai <math>E = 40\% - 49\%</math></li> <li>3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lakukan perubahan jika <math>E = 50\% - 69\%</math></li> <li>4. Dilakukan penelitian lebih lanjut dan lakukan perubahan secepatnya jika nilai <math>E = \geq 70\%</math></li> </ol>	-Lembar penilaian REBA	-Kalkulasi dan penilaian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aman</li> <li>2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut</li> <li>3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lakukan perubahan</li> <li>4. Dilakukan penelitian lebih lanjut dan dan lakukan perubahan secepatnya</li> </ol>	- Ordinal

## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan studi observasional untuk memberikan gambaran mengenai penelitian yang dilakukan dengan mengamati kondisi di tempat kerja melalui observasi langsung. Observasi dilakukan karena tidak membutuhkan waktu yang lama dan mudah untuk dilaksanakan. Penelitian menggunakan pendekatan *cross sectional*, yakni masalah dan keadaan yang didapat hanya menggambarkan kondisi pada saat penelitian berlangsung.

Penelitian ini bersifat semi kuantitatif dimana untuk melihat variabel independen (faktor risiko pekerjaan), peneliti menggunakan metode kuantitatif karena variabel yang dinilai menggunakan ketentuan yang sudah ada yaitu penilaian menggunakan lembar kerja REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk melihat tingkat risiko tinggi, sedang dan rendahnya dari aktivitas pembuatan batik tulis Madura. Sedangkan, untuk melihat variabel dependen yaitu terkait risiko ergonomi (keluhan gejala *musculoskeletal disorders*) peneliti menggunakan metode kualitatif dengan melakukan wawancara, kuesioner dengan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) serta *Quick Exposure Checklist* (QEC).

#### 4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sentra batik tulis Madura yang berlokasi di Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo, Kabupaten Pamekasan, Madura, Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan selama bulan Oktober sampai dengan November 2014.

#### 4.3 Objek Penelitian

Objek penelitian yang dilakukan adalah setiap tahapan proses pembuatan Batik Tulis Madura. Proses dimulai dengan tahapan penggambaran motif tahapan penggambaran motif dan peletakan lilin, proses pewarnaan, pelukisan (labas), pelorotan, pencucian dan pejemuran. Untuk keluhan subjektif *Muskuloscelatal*

*Disorders* objek penelitian adalah semua pengrajin batik tulis yaitu seluruh pekerja di sentra batik tulis Madura yaitu berjumlah 12 orang.

Lokasi penelitian yaitu di Kampung Batik tulis Klampar Madura, Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo, Kabupaten Pamekasan, Madura, Jawa Timur. Berdasarkan studi literatur yang diperoleh lokasi kerajinan batik di Pamekasan menyebar di 11 kecamatan, dengan jumlah terbanyak yaitu di Kecamatan Proppo yaitu sebanyak 12 sentra yaitu di Desa Klampar 5 sentra, Desa Toket dan Candiburung 3 sentra dan Desa Rang-Rang 1 sentra (Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Pamekasan, 2011). Berdasarkan hasil survey, Dari 5 sentra yang berada di Desa Klampar, terdapat 1 sentra yang memiliki jumlah pekerja tetap, lokasi kerja tidak berpindah-pindah, dan peralatan kerja yang lengkap yaitu sentra milik ibu Subaidah. Sehingga lokasi ini dipilih untuk objek penelitian.

#### **4.4 Teknik Pengumpulan Data**

##### **4.4.1 Data Primer**

Data primer merupakan data yang dikumpulkan sendiri dan diperoleh langsung dari hasil pengamatan peneliti. Data primer ini diperoleh melalui observasi langsung oleh peneliti pada objek penelitian dan data hasil analisis yang dilakukan peneliti, kemudian diolah oleh lembaga maupun perseorangan langsung dari objeknya.

Sumber data primer pada penelitian ini adalah:

a. Metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Data primer yang diperoleh yaitu gambaran tingkat risiko ergonomi menggunakan REBA, dapat ditentukan melalui pengelompokan sebagai berikut:

1. Tidak ada risiko jika skor 1
2. Risiko rendah jika skor 4-7
3. Risiko sedang jika skor 4-7
4. Risiko tinggi jika skor 8-10
5. Risiko sangat tinggi jika skor 11-15

b. Metode *Quick Exposure Checklist (QEC)*

Data primer yang diperoleh yaitu gambaran tingkat risiko ergonomi menggunakan QEC, dapat ditentukan melalui pengelompokan sebagai berikut:

1. Aman jika nilai  $E < 40\%$ .
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut jika nilai  $E = 40\% - 49\%$ .
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lakukan perubahan jika  $E = 50\% - 69\%$ .
4. Dilakukan penelitian lebih lanjut dan lakukan perubahan secepatnya jika nilai  $E = \geq 70\%$ .

c. Kuesioner *Nordic Body Map*

Data primer yang diperoleh yaitu keluhan subjektif yang dirasakan pekerja dengan menggunakan gambar disrtibusi keluhan pada tubuh.

#### 4.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data-data yang diperoleh dari data-data atau literatur-literatur yang mendukung lainnya.

#### 4.5 Manajemen Data

Pengolahan dan manajemen data dilakukan secara manual dan dengan menggunakan perangkat komputer. Berikut langkah-langkahnya:

1. *Coding data*: dilakukan untuk memberikan kode-kode tertentu pada kriteria yang digunakan untuk memudahkan dalam manajemen data. Pengkodean dilakukan sebelum dan sesudah proses pengambilan data dilakukan.
2. *Editing data*: dilakukan sebelum pengolahan data untuk memastikan semua pertanyaan telah terjawab, dan memiliki konsistensi jawaban dan kejelasan dalam pengisian.
3. *Entry data*: dilakukan secara manual dan komputerisasi dengan menggunakan bantuan komputer.
4. *Cleaning*: melakukan pengecekan ulang untuk semua data yang telah di gabung dengan tujuan untuk melihat kembali apakah ada kekeliruan atau penyimpangan dari *data entry*.

#### 4.6 Analisa dan Penyajian Data

Analisis data dalam penelitian ini bersifat univariat untuk melihat gambaran faktor risiko peralatan dan pekerjaan terhadap keluhan gejala *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Dalam menganalisis faktor risiko ergonomi dengan menggunakan bantuan busur, stopwatch, kamera, dan penggaris. Untuk mengetahui tingkat risiko rendah, sedang dan tinggi ergonomi menggunakan lembar kerja REBA dan QEC. Dalam menganalisis hasil *Nordic Body Map* (NBM), penulis menggunakan bantuan komputer.



## BAB 5

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### 5.1 Gambaran Umum Sentra Batik Tulis Madura

Sentra batik tulis Madura merupakan salah satu perusahaan batik yang ada di Kabupaten Pamekasan, Madura, Jawa Timur. Salah satu wilayah yang menghasilkan batik tulis dengan sentra terbanyak yaitu di Dusun Banyumas, Desa Klampar, Kecamatan Proppo. Salah satu sentra yang memiliki pekerja dan lingkungan kerja yang menetap yaitu sentra industri batik tulis Madura milik Ibu Subaidah. Didirikan sejak tahun 2009, dan berada di perkampungan yang sudah menjadi wilayah dengan industri batik tulis Madura. Dimulai dari pemilik yang mencoba untuk merintis sendiri bersama putranya, kini Sentra industri ini membantu penduduk sekitar untuk memperoleh keterampilan dan pekerjaan tersebut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.



**Gambar 5.1 Lokasi Sentra Industri Batik Tulis di Kecamatan Proppo**

Sumber: <http://www.eastjava.com>

Jumlah karyawan sebanyak 10 orang, sehingga total pekerja di sentra ini berjumlah 12 orang bersama Ibu Subaidah dan putranya. Modal yang didapat

adalah dari proses merintis usaha dagang sebelumnya. Proses produksi dilakukan di tempat yang sangat sederhana dengan memanfaatkan lahan kosong di depan rumahnya, terbuat dari bambu yang didisain sesuai proses produksi batik tulis. Hasil produksi nantinya dipasarkan di seluruh Indonesia. Jadwal kerja para pekerja adalah hari Senin - Sabtu pukul 08.00 - 17.00 WIB.

Sentra ini tidak terdapat peraturan mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), sehingga tidak ada yang memperhatikan faktor keselamatan dan kesehatan pekerja dalam melakukan pekerjaan. Pengetahuan akan pentingnya K3 sangat minim, salah satunya terdapat pekerja yang merokok di area produksi.

Hasil produksi yang dihasilkan berupa kain batik dengan motif bermacam-macam yaitu motif kembang, serat kayu, merak, daun memba (mojo), padih-kepa', sekar jagat dan lain sebagainya. Berikut contoh hasil produksi yang dihasilkan:



**Gambar 5.2 Hasil Produksi Sentra Batik Tulis Madura**

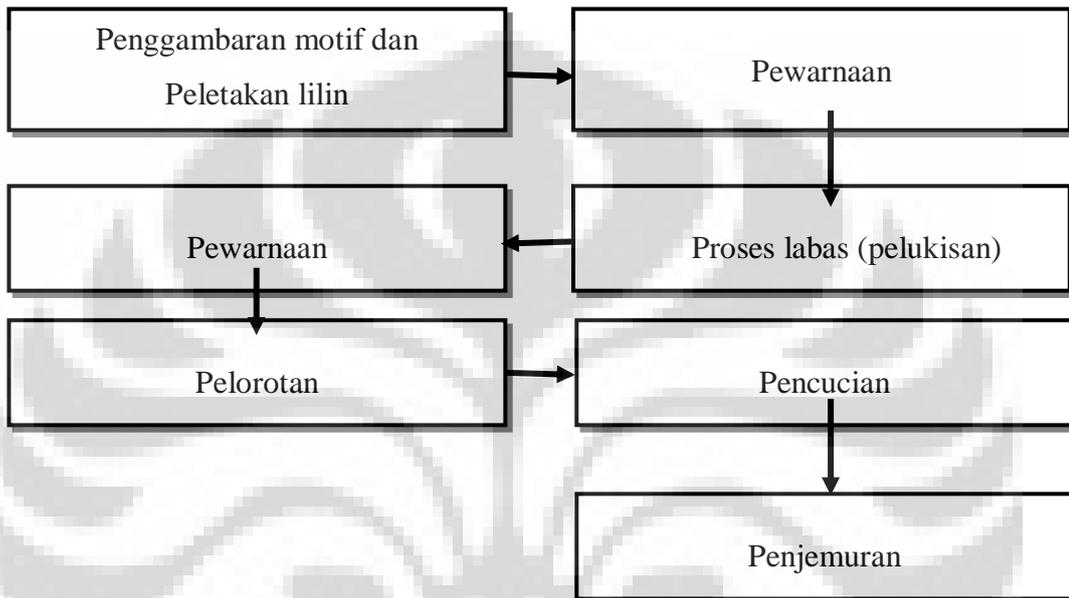
*Sumber: Dokumentasi Penulis*

## BAB 6

### HASIL PENELITIAN

#### 6.1 Karakteristik Pekerjaan (*Task*) Industri Batik Tulis Madura

Proses kerja di industri batik tulis disajikan pada gambar 6.1 sebagai berikut:



Gambar 6.1 Proses Kerja di Sentra Industri Batik Tulis Madura

##### 6.1.1 Penggambaran Motif dan Peletakan Lilin

Pada tahap ini dilakukan penggambaran motif pada kain langsung dengan menggunakan canting. Pemotongan kain langsung dilakukan saat pembelian, sehingga pemilik usaha sudah membeli dengan ukuran kain yang diinginkan. Kain yang digunakan untuk membuat batik yaitu rata berukuran 1 m x 2 m.

Penggambaran motif dengan menggunakan pensil jarang dilakukan karena semua pekerja sudah mahir menggambar pola dengan menggunakan canting secara langsung. Pekerja melakukan pekerjaan di area berukuran 3 m x 3,5 m dengan jumlah pekerja yang khusus melakukan pekerjaan penggambaran pola dan peletakan lilin sebanyak 5 orang. Lama kerja adalah

lebih dari 8 jam yaitu dimulai dari pukul 08.00-17.00 WIB dengan istirahat dilakukan pukul 12.00-13.00 WIB dan pukul 15.00-15.30 WIB.

Pekerja melakukan penggambaran motif pada kain yang dilakukan dengan posisi duduk. Jenis bangku yang digunakan adalah kayu berbentuk balok dan ada yang tidak menggunakan bangku. Setiap pekerja melakukan pembatikan menghasilkan kain yang sudah dimotif sebanyak 17 sampai 25 kain per hari. Dalam proses pekerjaan ini setiap kain membutuhkan waktu 25 – 30 menit. Motif yang dibuat mulai dari yang mudah hingga susah, dengan pola motif yang dilakukan secara bertahap. Motif pertama dilakukan sebagai motif dasar.

Motif selanjutnya dilakukan setelah proses pewarnaan, sehingga akhirnya seluruh motif yang diinginkan selesai, motif yang dibuat misalnya seperti motif kembang, serat kayu, merak, daun memba (mojo), padih-kepa', sekarjagat dan lain sebagainya.

Pada tahap ini terdapat 3 aktivitas utama yaitu pengambilan malam, meniup malam, dan peletakan malam ke kain.



**Gambar 6.2 Pengambilan Malam**

*Sumber: Dokumentasi penulis*



**Gambar 6.3 Meniup Canting**

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

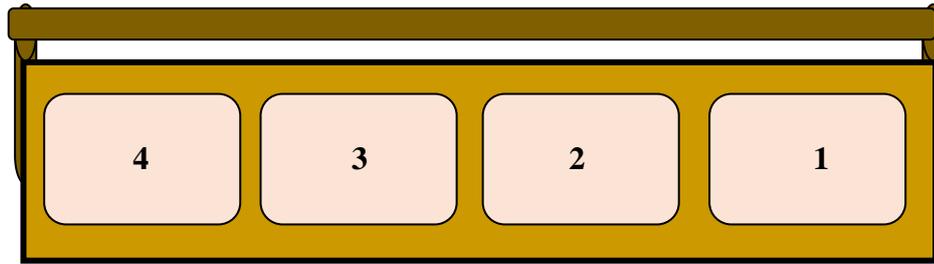


**Gambar 6.4 Peletakan Malam**

*Sumber: Dokumentasi penulis*

### **6.1.2 Proses Pewarnaan**

Proses ini merupakan pewarnaan pada kain setelah dilakukan penggambaran motif dengan malam. Pewarnaan ini dilakukan dengan proses pencelupan ke bak pencucian yang terbuat dari beton. Proses pewarnaan ini dilakukan secara bertahap, berdasarkan area bak seperti gambar dibawah ini:



**Gambar 6.5 Bak Pewarnaan yang Terbuat dari Beton**

Pencelupan pertama merupakan pewarnaan dasar pada kain (bak 1), selanjutnya pewarnaan dengan warna berbeda sesuai dengan motif warna yang diinginkan (bak 3), sedangkan bak 2 dan bak 4 digunakan untuk menampung tetesan dari kain yang digantung di bambu. Setelah tahapan pewarnaan pertama selesai, akan dimotif kembali untuk menghasilkan warna motif yang berbeda, hingga motif yang sempurna diinginkan.

Proses pewarnaan ini dilakukan oleh 2 orang dengan waktu yang berbeda yaitu bergantian selama satu minggu. Setiap pekerja melakukan pencelupan kain mencapai 100 kain tiap harinya dan dilakukan selama 8 jam lebih untuk menyelesaikan pewarnaan secara sempurna. Pekerjaan ini dilakukan dengan posisi duduk dengan posisi membungkuk.



**Gambar 6.6 Proses Pewarnaan**

*Sumber: Dokumentasi penulis*

### **6.1.3 Proses Pelukisan (Labas)**

Pada tahapan ini merupakan proses penutupan warna dasar yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan malam, untuk memberikan

motif dan warna yang berbeda. Pekerjaan ini hampir sama dengan proses peletakan lilin baik durasi, pola kerja, jumlah pekerja dan kuantitas kain yang dihasilkan, namun yang membedakan adalah alat yang digunakan untuk menutupi warna dasar tersebut dengan menggunakan kuas. Setelah proses ini, langkah selanjutnya adalah pewarnaan kembali untuk menghasilkan warna yang berbeda.



**Gambar 6.7 Proses Pelukisan**

*Sumber: Dokumentasi penulis*

#### **6.1.4 Proses Pelorotan**

Pelorotan ini merupakan upaya penghilangan lilin batik dengan cara pergerakan, dikenal dengan istilah melarod. Penghilangan ini dilakukan di atas tungku dengan drum yang dibuat sendiri oleh pemilik usaha. Penghilangan dilakukan dengan cara memasukkan kain yang telah dilakukan proses pewarnaan, kemudian kain dimasukkan ke dalam drum yang telah dipanaskan di atas tungku. Pekerja mengaduk dan memutar kain dengan menggunakan panic dan kayu batang. Pekerjaan ini dilakukan oleh 1 orang pekerja dengan karakteristik pekerjaan dengan posisi berdiri, membungkuk, dan melakukan kegiatan yang berulang. Jumlah kain yang dihasilkan selama bekerja sehari sama seperti hasil yang dilakukan oleh proses pewarnaan yaitu 100 kain yang dilakukan selama 8 jam lebih per hari.



**Gambar 6.8 Proses Pelorotan**

*Sumber: Dokumentasi penulis*

#### **6.1.5 Proses Pencucian**

Tahap ini merupakan pencucian kain setelah dilakukan pelorotan untuk menghilangkan kotoran dan malam yang tersisa. Bak air pencucian berukuran 2 meter x 1 meter terbuat dari batu bata dan semen. Bak ini terbagi menjadi dua bagian yaitu pencucian utama dan membilas. Pekerjaan ini dilakukan oleh 1 orang pekerja dengan durasi lebih dari 2 jam. Pekerja melakukan proses pencucian dengan menjonggok di atas bak pencucian tersebut.



**Gambar 6.9 Proses Pencucian**

*Sumber: Dokumentasi penulis*

### 6.1.6 Proses Penjemuran

Tahapan ini merupakan proses akhir untuk menghasilkan kain batik tulis. Pekerjaan ini dilakukan oleh satu orang pekerja mulai dari proses pencucian hingga penjemuran. Penjemuran dilakukan dengan membawa kain ke tempat penjemuran dengan posisi kain di kedua tangan. Kain yang dijemur dalam sehari mencapai 100 kain. Ketika menjemur posisi legan ditas bahu sehingga menimbulkan potensi risiko ergonomi. Pekerjaan ini dilakukan selama lebih dari 2 jam dengan kegiatan berulang (*repetitive*).



**Gambar 6.10 Proses Penjemuran**

*Sumber: Dokumentasi penulis*

### 6.2 Peralatan

Alat dan bahan yang digunakan pada pembuatan batik tulis ini terdiri atas:

1. Kain katun, digunakan sebagai kain dasar yang akan diberikan motif. Kain yang digunakan berukuran 1 m x 2 m.



**Gambar 6.11 Kain Katun**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

2. Malam (lilin), jenis yang digunakan pada penggambaran motif batik ini yaitu jenis malam (lilin) hitam atau cokelat.



**Gambar 6.12 Malam (Lilin)**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

3. Zat pewarna, berbagai jenis pewarna yang digunakan sangat beragam dari menggunakan zat warna alam dan zat warna buatan.
4. Bahan kimia seperti kanji, kaporit, sabun, air, dan minyak tanah
5. Peralatan, yang digunakan dalam proses pembuatan batik adalah:
  - a) Canting tulis

Canting tulis merupakan alat yang digunakan untuk menggambar motif yang terdiri dari 2 bagian yaitu bagian pegangan dan corong tempat malam. Canting tulis yang digunakan berukuran 10 cm dengan diameter  $\pm 2$  cm, berbentuk silinder dan terbuat dari kayu.



**Gambar 6.13 Canting**

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

- b) Kuas labas

Kuas ini digunakan sebagai alat dalam proses pelukisan, terbuat dari kayu dan kuas. Kuas yang digunakan berukuran 12 cm dengan diameter  $\pm 3$  cm, berbentuk silinder dan terbuat dari kayu.

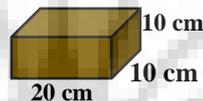


**Gambar 6.14 Kuas**

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

c) Kursi (Alas Duduk)

Alas duduk yang digunakan yaitu dengan menggunakan kayu balok yang berukuran 20 cm x 10 cm x 10 cm. Berikut gambaran dari alas duduk yang digunakan pekerja. Alas duduk ini hanya tersedia di bagian proses pewarnaan dan pelukisan.



**Gambar 6.15 Alat Duduk**

d) Tungku, kualii, dan drum.

Tungku yang digunakan pekerja yang tersedia yaitu di bagian proses penggambaran motif dan proses pelorotan. Pada bagian penggambaran motif tungku terbuat dari batu dengan memiliki tinggi  $\pm 6$  cm yang disusun dan di atasnya terdapat kualii. Sedangkan pada proses pelorotan tungku terbuat dari tanah liat yang dibentuk menjadi tungku tradisional, dengan lubang sedalam 40 cm. Sedangkan drum terbuat dari drum bekas bahan bakar minyak yang di belah menjadi 2, tinggi dari drum tersebut  $\pm 50$  cm.



**Gambar 6.16 Tungku dan Drum Pelorotan**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

- e) Bak air dari beton untuk pewarnaan

Bak pencucian yang terbuat dari beton berukuran 3 meter dengan tinggi 15 cm, terdiri dari 4 bagian yang memiliki fungsi berbeda, serta bambu di atas bak untuk menggantung kain yang sudah dicelup.



**Gambar 6.17 Bak Pencelupan**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

- f) Panci Pengaduk Pelorotan

Panci yang terbuat dari aluminium dengan pegangan yang terbuat dari kayu.

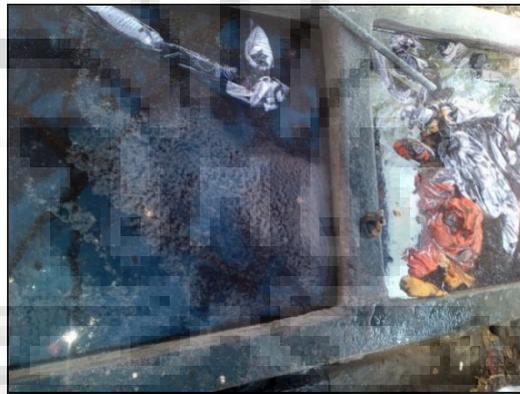


**Gambar 6.18 Panci Pengaduk Pelorotan**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

- g) Baik air beton untuk mencuci kain

Baik air pencucian yang digunakan di industri ini terbuat dari beton, terdiri dari dua bagian yaitu pencucian dan pembilasan. Beton berukuran 2 m x 1 meter.



**Gambar 6.19 Bak Pencucian**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

- h) Penjemuran

Tinggi penjemuran berdasarkan hasil pengamatan yaitu setinggi 2 meter.

### 6.3 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi Aktivitas Pembuaan Batik Tulis

#### 6.3.1 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi dengan Menggunakan QEC

Penilaian risiko ergonomi berdasarkan QEC dibagi menjadi per bagian tubuh, kemudian hasil akhir akan dikalkulasikan dengan menggunakan rumus QEC. Berikut ini merupakan penilaian risiko ergonomi pada proses pembuatan batik tulis Madura.

**Tabel 6.1 Penilaian QEC pada Proses Pembuatan dan Peletakan Lilin (Mengambil Malam, Meniup Canting, dan Peletakan Lilin ke Kain)**

Bagian Tubuh	Nilai	Kategori
<b>a. Mengambil Malam</b>		
Punggung	28	Tinggi
Lengan/bahu	34	Tinggi
Tangan/pergelangan tangan	30	Sedang
Leher	18	Sangat tinggi
<b>b. Meniup Canting</b>		
Punggung	28	Tinggi
Lengan/bahu	34	Tinggi
Tangan/pergelangan tangan	30	Sedang
Leher	18	Sangat tinggi
<b>c. Peletakan Lilin</b>		
Punggung	28	Tinggi
Lengan/bahu	30	Sedang
Tangan/pergelangan tangan	30	Sedang
Leher	18	Sangat tinggi
Bagian Tubuh	Nilai	Kategori
<b>Faktor Lain</b>		
Berkendara	1	Ringan
Getaran	1	Ringan
Kesulitan	4	Sedang
Stress	9	Tinggi

#### 1. Proses Pembuatan dan Peletakan Lilin

Berdasarkan hasil penelitian pada tiap-tiap bagian tubuh tersebut maka nilai akhir QEC sebagai berikut:

a) Mengambil Malam

$$E (\%) = \frac{X}{X_{xmax}} \times 100\% , maka E (\%) = \frac{110}{162} \times 100\% = 67,90\%$$

Proses mengambil malam ini masuk ke dalam level tindakan 3 yaitu perlu investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya.

b) Meniup Canting

$$E (\%) = \frac{X}{X_{xmax}} \times 100\% , maka E (\%) = \frac{110}{162} \times 100\% = 67,90\%$$

Proses mengambil meniup malam masuk ke dalam level tindakan 3 yaitu perlu investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya.

c) Peletakan Lilin

$$E (\%) = \frac{X}{X_{xmax}} \times 100\% , maka E (\%) = \frac{106}{162} \times 100\% = 65,43\%$$

Proses peletakan lilin masuk ke dalam level tindakan 3 yaitu perlu investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya

## 2. Proses Pewarnaan

**Tabel 6.2 Penilaian QEC pada Proses Pewarnaan**

Bagian Tubuh	Nilai	Kategori
Punggung	34	Tinggi
Lengan/bahu	30	Tinggi
Tangan/pergelangan tangan	36	Sedang
Leher	18	Sangat tinggi
<b>Faktor Lain</b>		
Berkendara	1	Ringan
Getaran	1	Ringan
Kesulitan	4	Sedang
Stress	9	Tinggi

Berdasarkan hasil penelian pada tiap-tiap bagian tubuh tersebut maka nilai akhir QEC sebagai berikut:

$$E (\%) = \frac{X}{X_{xmax}} \times 100\% , maka E (\%) = \frac{118}{162} \times 100\% = 72,84\%$$

Proses pewarnaan masuk ke dalam level tindakan 4 yaitu perlu investigasi dan perubahan saat ini juga.

### 3. Proses Pelukisan

**Tabel 6.3 Penilaian QEC pada Proses Pelukisan (Labas)**

Bagian Tubuh	Nilai	Kategori
Punggung	26	Tinggi
Lengan/bahu	34	Tinggi
Tangan/pergelangan tangan	30	Sedang
Leher	18	Sangat tinggi
<b>Faktor Lain</b>		
Berkendara	1	Ringan
Getaran	1	Ringan
Kesulitan	4	Sedang
Stress	4	Sedang

Berdasarkan hasil penilaian pada tiap-tiap bagian tubuh tersebut maka nilai akhir QEC sebagai berikut:

$$E (\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% , \text{ maka } E (\%) = \frac{108}{162} \times 100\% = 66,67\%$$

Proses pelukisan (labas) ke dalam level tindakan 3 yaitu perlu investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya.

### 4. Proses Pelorotan

**Tabel 6.4 Penilaian QEC pada Proses Pelorotan**

Bagian Tubuh	Nilai	Kategori
Punggung	38	Sangat tinggi
Lengan/bahu	38	Tinggi
Tangan/pergelangan tangan	30	Sedang
Leher	16	Sangat tinggi
<b>Faktor Lain</b>		
Berkendara	1	Ringan
Getaran	1	Ringan
Kesulitan	4	Sedang

Bagian Tubuh	Nilai	Kategori
Stress	4	Sedang

Berdasarkan hasil penilaian pada tiap-tiap bagian tubuh tersebut maka nilai akhir QEC sebagai berikut:

$$E (\%) = \frac{X}{X_{xmax}} \times 100\% , maka E (\%) = \frac{122}{162} \times 100\% = 75,30\%$$

Proses pelorotan masuk ke dalam level tindakan 4 yaitu perlu investigasi dan perubahan saat ini juga.

#### 5. Proses Pencucian

**Tabel 6.5 Penilaian QEC pada Proses Pencucian**

Bagian Tubuh	Nilai	Kategori
Punggung	34	Sangat tinggi
Lengan/bahu	30	Tinggi
Tangan/pergelangan tangan	30	Sedang
Leher	16	Sangat tinggi
<b>Faktor Lain</b>		
Berkendara	1	Ringan
Getaran	1	Ringan
Kesulitan	4	Sedang
Stress	4	Sedang

Berdasarkan hasil penilaian pada tiap-tiap bagian tubuh tersebut maka nilai akhir QEC sebagai berikut:

$$E (\%) = \frac{X}{X_{xmax}} \times 100\% , maka E (\%) = \frac{110}{162} \times 100\% = 67,90\%$$

Proses pencucian ke dalam level tindakan 3 yaitu perlu investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya.

## 6. Proses Penjemuran

**Tabel 6.6 Penilaian QEC pada Proses Penjemuran**

Bagian Tubuh	Nilai	Kategori
Punggung	20	Rendah
Lengan/bahu	28	Sedang
Tangan/pergelangan tangan	20	Rendah
Leher	10	Sedang
<b>Faktor Lain</b>		
Berkendara	1	Ringan
Getaran	1	Ringan
Kesulitan	4	Sedang
Stress	4	Sedang

Berdasarkan hasil penilaian pada tiap-tiap bagian tubuh tersebut maka nilai akhir QEC sebagai berikut:

$$E (\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% , \text{ maka } E (\%) = \frac{78}{162} \times 100\% = 48,15\%$$

Proses pencucian ke dalam level tindakan 2 yaitu perlu investigasi lebih lanjut.

### 6.3.2 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi dengan Menggunakan REBA

Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>A. Penggambaran Motif dan Peletakan lilin</b>				
<b>1. Mengambil Malam (Kanan)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut <math>22^\circ</math> (+2), menekuk kiri (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut <math>36^\circ</math> (+3) dan menekuk kiri, serta mengalami twisted (+1)</li> <li>• Kaki tidak menapak (+2) dan menekuk <math>&gt; 60^\circ</math> (+2)</li> <li>• Beban objek <math>&lt; 5</math> kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut <math>73^\circ</math> (+3), bahu terangkat (+1), mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut <math>14^\circ</math> (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut <math>28^\circ</math> (+2), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam, kaki bertumpu pada dua jenjang kaki yang tidak stabil</li> <li>• Lengan bawah menjauhi batang tubuh</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	Skor A = 9 Skor B = 8 Skor C = 11 Skor Aktivitas = 2 <b>Nilai Akhir = 13</b> <b>Risiko sangat tinggi,</b> artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan tanpa menggunakan alas.</li> <li>• Letak antara pekerja dan tungku saat pengambilan malam</li> </ul>

Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>A. Penggambaran Motif dan Peletakan lilin</b>				
<p><b>2. Mengambil Malam (Kiri)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 21° (+2), menekuk kiri (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 47° (+3) dan serta mengalami side bending (+1)</li> <li>• Kaki tidak menapak (+2) dan menekuk &gt; 60° (+2)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 6° (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 29° (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 0° (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam, kaki bertumpu pada dua jenjang kaki yang tidak stabil</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 9  Skor B = 1  Skor C = 9  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 11 Risiko sangat tinggi,</b>  artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan tanpa menggunakan alas.</li> <li>• Letak antara pekerja dan tungku saat pengambilan malam</li> </ul>

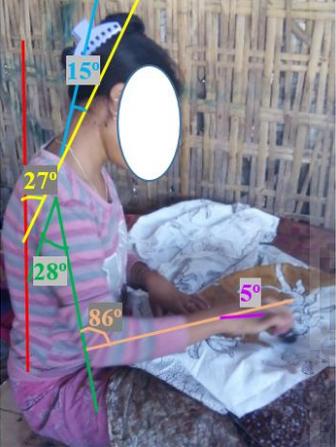
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>A. Penggambaran Motif dan Peletakan lilin</b>				
<p><b>3. Meniup Canting (Kanan)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 13° (+1), menekuk kiri (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 19° (+2) dan serta mengalami <i>side bending</i> (+1)</li> <li>• Kaki tidak menapak (+2) dan menekuk &gt; 60° (+2)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 41° (+2) dan mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 58° (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 19° (+2), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (coupling) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam, kaki bertumpu pada dua jenjang kaki yang tidak stabil</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 7  Skor B = 5  Skor C = 9  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 11</b>  <b>Risiko sangat tinggi,</b>  artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan tanpa menggunakan alas duduk.</li> <li>• Posisi pekerja dan letak kain untuk melakukan meniup canting sebelum diletakkan ke kain.</li> </ul>

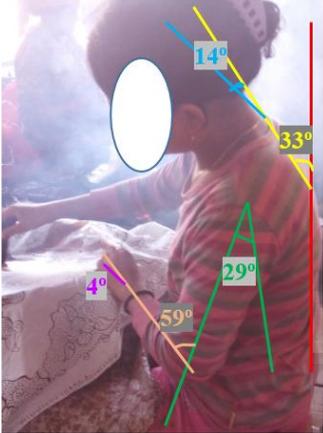
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>A. Penggambaran Motif dan Peletakan lilin</b>				
<p><b>4. Meniup Canting (Kiri)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 19° (+1), menekuk kiri (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 20° (+2) dan serta mengalami <i>side bending</i> (+1)</li> <li>• Kaki tidak menapak (+2) dan menekuk &gt; 60° (+2)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 14° (+2) dan mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 61° (+1)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 7° (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam, kaki bertumpu pada dua jenjang kaki yang tidak stabil</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 7  Skor B = 1  Skor C = 7  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 9</b>  <b>Risiko tinggi,</b> artinya dilakukan investigasi dan perubahan saat itu juga (level tindakan 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan tanpa menggunakan alas duduk</li> <li>• Posisi pekerja dan letak kain untuk melakukan meniupan canting sebelum diletakkan ke kain</li> </ul>

Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>A. Penggambaran Motif dan Peletakan lilin</b>				
<p><b>5. Peletakan Lilin (Kanan)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 15° (+1), menekuk kiri (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 27° (+3)</li> <li>• Kaki tidak menapak (+2) dan menekuk &gt; 60° (+2)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 28° (+2) dan mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 86° (+1)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 5° (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam, kaki bertumpu pada dua jenjang kaki yang tidak stabil</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 7  Skor B = 4  Skor C = 8  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 10</b>  <b>Risiko tinggi,</b> artinya dilakukan investigasi dan perubahan saat itu juga (level tindakan 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan tanpa menggunakan alas duduk</li> <li>• Peletakan kain yang diletakkan di lantai saat pengerjaan, sehingga sejajar dengan posisi kaki</li> </ul>

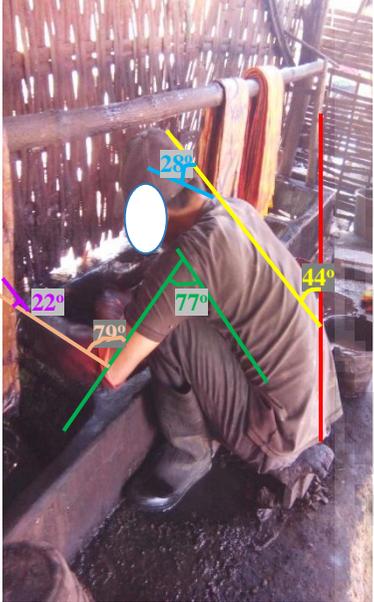
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>A. Penggambaran Motif dan Peletakan lilin</b>				
<p data-bbox="226 357 555 384"><b>6. Peletakan Lilin (Kiri)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 14° (+1), menekuk kiri (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 33° (+3)</li> <li>• Kaki tidak menapak (+2) dan menekuk &gt; 60° (+2)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 29° (+2)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 59° (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 4° (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam, kaki bertumpu pada dua jenjang kaki yang tidak stabil</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 7  Skor B = 2  Skor C = 7  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 9</b>  <b>Risiko tinggi,</b> artinya dilakukan investigasi dan perubahan saat itu juga (level tindakan 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan tanpa menggunakan alas duduk</li> <li>• Peletakan kain yang diletakkan di lantai saat pengerjaan, sehingga sejajar dengan posisi kaki</li> </ul>

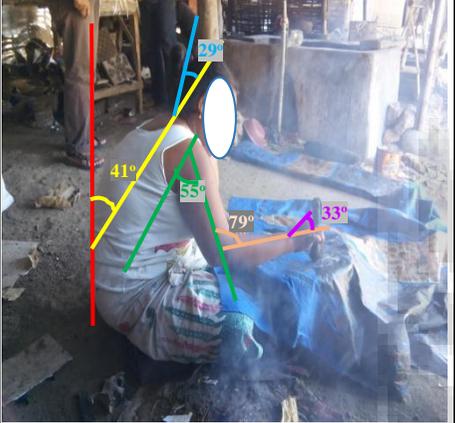
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>B. Proses Pewarnaan</b>				
<p data-bbox="226 355 631 392"><b>1. Proses Pewarnaan (Kanan)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 29° (+2), mengalami <i>twisted</i> (berputar) (1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 41° (+3), mengalami <i>twisted</i> (+1)</li> <li>• Kaki tidak menapak sempurna (+2) dan menekuk &gt; 60° (+2)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 56° (+3), mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 49° (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 28° (+2), menekuk dan <i>twisted</i> (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam (jongkok)</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 8 Skor B = 8 Skor C = 10 Skor Aktivitas = 2 <b>Nilai Akhir = 12</b> <b>Risiko sangat tinggi,</b> artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan menggunakan alas duduk kecil</li> <li>• Peletakan kain sebelum dilakukan pewarnaan berada di belakang pekerja</li> <li>• Tempat pewarnaan (bak), hanya memiliki tinggi 15 meter</li> </ul>

Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<p><b>B. Proses Pewarnaan</b></p> <p><b>2. Proses Pewarnaan (Kiri)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut <math>28^{\circ}</math> (+2), mengalami <i>twisted</i> (berputar), bengkok ke kanan (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut <math>44^{\circ}</math> (+3), mengalami <i>twisted</i> (+1)</li> <li>• Kaki tidak menapak sempurna (+2) dan menekuk <math>&gt; 60^{\circ}</math> (+2)</li> <li>• Beban objek <math>&lt; 5</math> kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut <math>77^{\circ}</math> (+3), mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut <math>79^{\circ}</math> (+1)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut <math>22^{\circ}</math> (+2), menekuk dan <i>twisted</i> (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam (jongkok)</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 8  Skor B = 8  Skor C = 10  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 12</b>  <b>Risiko sangat tinggi,</b> artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan menggunakan alas duduk kecil</li> <li>• Peletakan kain sebelum dilakukan pewarnaan berada di belakang pekerja</li> <li>• Tempat pewarnaan (bak), hanya memiliki tinggi 15 meter</li> </ul>

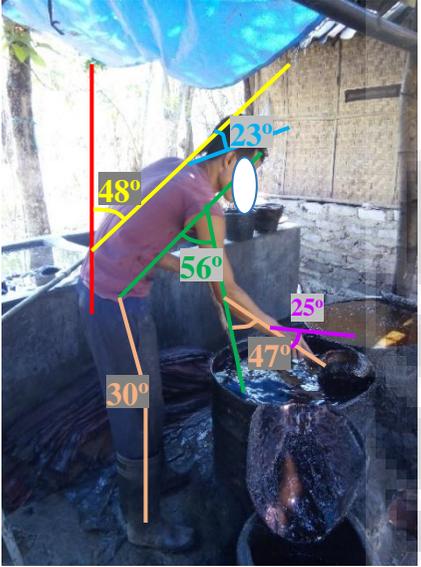
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>C. Proses Pelukisan (Labas)</b>				
<p><b>1. Proses Pelukisan (Labas)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut <math>29^{\circ}</math> (+2), bengkok ke kiri (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut <math>41^{\circ}</math> (+3)</li> <li>• Kaki tidak menapak (+2) dan menekuk <math>&gt; 60^{\circ}</math> (+2)</li> <li>• Beban objek <math>&lt; 5</math> kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut <math>55^{\circ}</math> (+3) , mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut <math>79^{\circ}</math> (+1)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut <math>33^{\circ}</math> (+2), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam, kaki bertumpu pada dua jenjang kaki yang tidak stabil</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 7  Skor B = 5  Skor C = 9  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 11</b>  <b>Risiko sangat tinggi</b>, artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan tanpa menggunakan alas duduk</li> <li>• Letak antara pekerja dan tungku saat pengambilan malam</li> </ul>

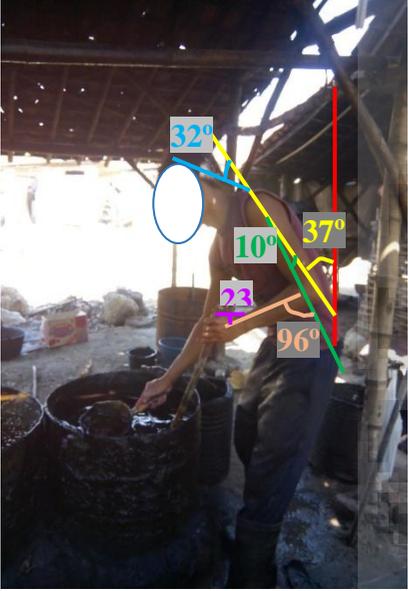
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>C. Proses Pelukisan (Labas)</b>				
<p><b>2. Proses Pelukisan (Kiri)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 22° (+2), bengkok ke kiri (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 39° (+3)</li> <li>• Kaki tidak menapak (+2) dan menekuk &gt; 60° (+2)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 49° (+3)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 74° (+1)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 3° (+2), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam, kaki bertumpu pada dua jenjang kaki yang tidak stabil</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 7  Skor B = 4  Skor C = 8  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 10</b>  <b>Risiko tinggi,</b> artinya dilakukan investigasi dan perubahan saat itu juga (level tindakan 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan dilakukan tanpa menggunakan alas duduk</li> <li>• Letak antara pekerja dan tungku saat pengambilan malam</li> </ul>

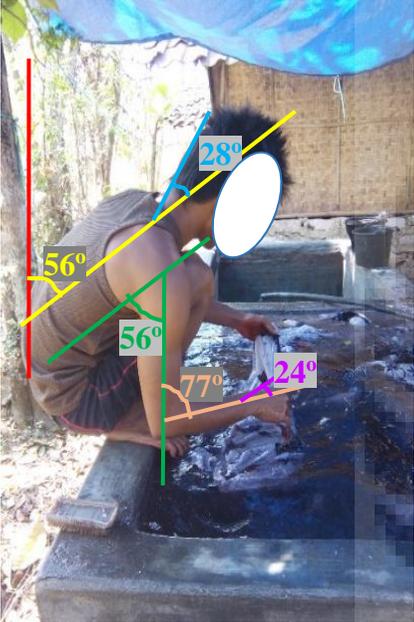
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>D. Proses Pelorotan</b>				
<p data-bbox="224 355 611 387"><b>1. Proses Pelorotan (Kanan)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 23° (+2), bengkok ke kanan (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 48° (+3), menekuk ke kanan (+1)</li> <li>• Kaki menapak dengan kondisi satu kaki menekuk (+2), menekuk dengan sudut 30° (+1)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 56° (+3) , mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 47° (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 3 ° (+2), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Salah satu kaki menekuk</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 8 Skor B = 7 Skor C = 10 Skor Aktivitas = 2 <b>Nilai Akhir = 12</b> <b>Risiko sangat tinggi</b>, artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi drum dengan pekerja lebih rendah (Ukuran 50 cm)</li> </ul>

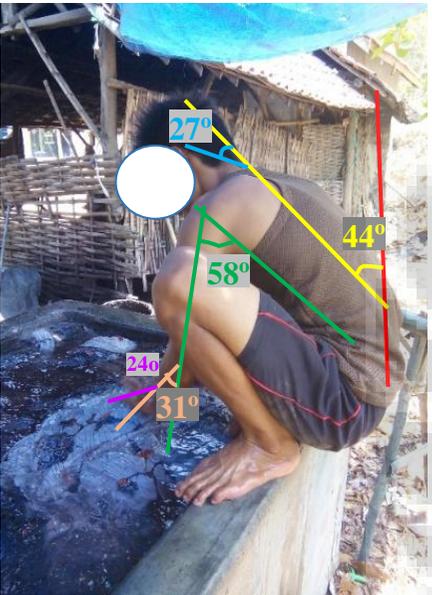
Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>D. Proses Pelorotan</b>				
<p data-bbox="224 355 577 387"><b>2. Proses Pelorotan (Kiri)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 32° (+2), bengkok ke kanan (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 37° (+3), menekuk ke kanan (+1)</li> <li>• Kaki menapak dengan kondisi satu kaki menekuk (+2), menekuk dengan sudut 30° (+1)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 10° (+3) , mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 96° (+1)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 23 ° (+2), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Salah satu kaki menekuk</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 8  Skor B = 3  Skor C = 8  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 10</b>  <b>Risiko tinggi,</b> artinya dilakukan investigasi dan perubahan saat itu juga (level tindakan 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi drum dengan pekerja lebih rendah (Ukuran 50 cm)</li> </ul>

Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>E. Proses Pencucian</b>				
<p data-bbox="224 355 622 387"><b>1. Proses Pencucian (Kanan)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 28° (+2), bungkuk ke kiri, berputar (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut 56° (+3), menekuk ke kanan (+1)</li> <li>• Kaki menapak (+1), menekuk dengan sudut &gt; 60° (+2)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 56° (+3), mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut 77° (+1)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 24° (+2), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam (<i>jongkok</i>)</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 8  Skor B = 5  Skor C = 10  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 12</b>  <b>Risiko sangat tinggi</b>, artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi tempat pencucian (bak) 1 meter</li> </ul>

Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<p><b>E. Proses Pencucian</b></p> <p><b>2. Proses Pencucian (Kiri)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut <math>27^{\circ}</math> (+2), bengkok ke kanan, berputar (+1)</li> <li>• Punggung membentuk sudut <math>44^{\circ}</math> (+3), menekuk atau berputar ke kanan (+1)</li> <li>• Kaki menapak (+1), menekuk dengan sudut <math>&gt; 60^{\circ}</math> (+2)</li> <li>• Beban objek <math>&lt; 5</math> kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut <math>58^{\circ}</math> (+3), mengalami abduksi (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut <math>31^{\circ}</math> (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut <math>24^{\circ}</math> (+2), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher menunduk dan menekuk</li> <li>• Punggung membungkuk</li> <li>• Postur kaki dilipat ke dalam (jongkok)</li> <li>• <i>Task</i> dilakukan dalam postur statis dalam waktu lebih dari 1 menit</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 8  Skor B = 5  Skor C = 10  Skor Aktivitas = 2  <b>Nilai Akhir = 12</b>  <b>Risiko sangat tinggi</b>, artinya dilakukan perubahan saat itu juga (level tindakan 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi tempat pencucian (bak) 1 meter</li> </ul>

Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

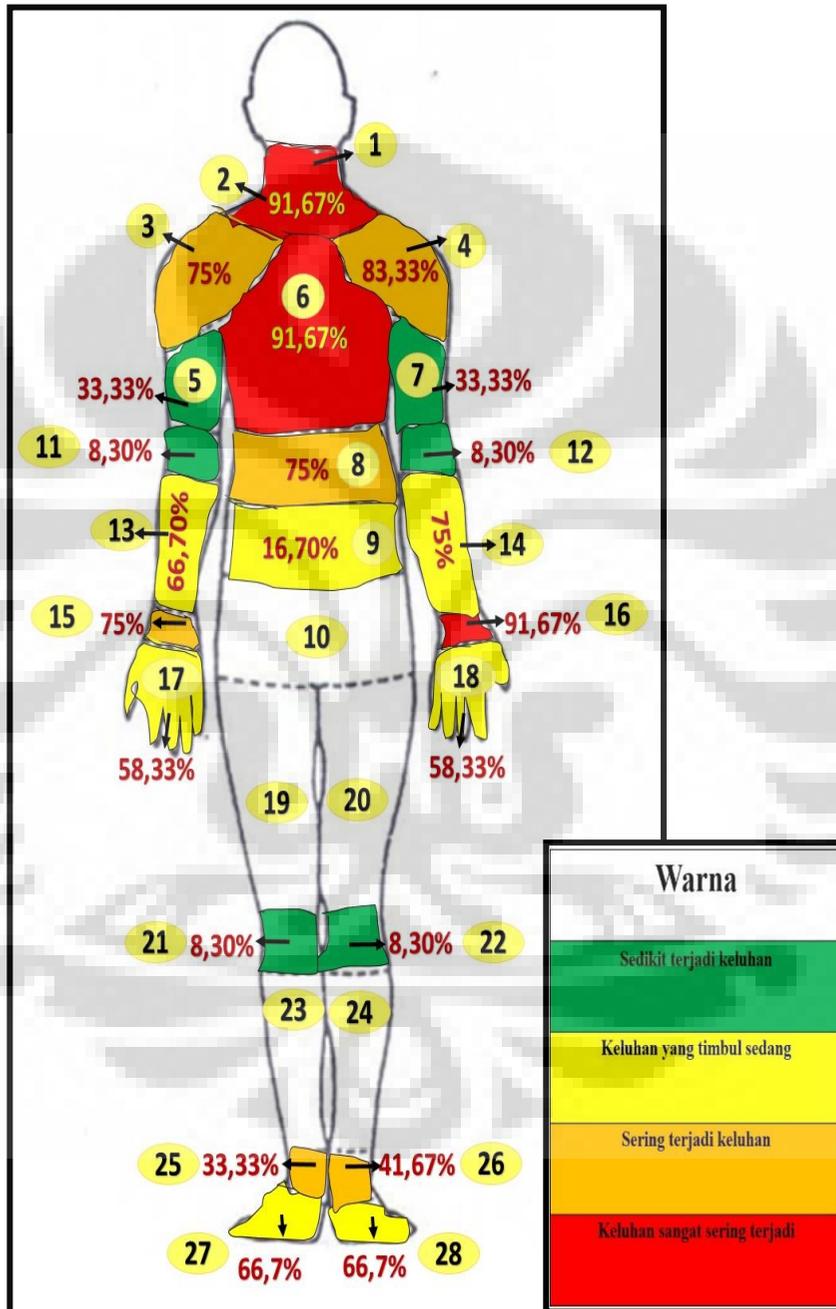
Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<b>F. Proses Penjemuran</b>				
<p data-bbox="224 355 656 392"><b>1. Proses Penjemuran (Kanan)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut <math>7^{\circ}</math> (+1), bengkok ke kiri (+1)</li> <li>• Punggung netral atau membentuk sudut <math>0^{\circ}</math> (+1)</li> <li>• Kaki menapak dengan kondisi satu kaki menekuk (+2), menekuk dengan sudut <math>30^{\circ}</math> (+1)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut <math>119^{\circ}</math> (+3) , mengalami abduksi (+1), diatas bahu (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut <math>28^{\circ}</math> (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut <math>0^{\circ}</math> (+1), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (<i>coupling</i>) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher mengalami <i>extension</i>(menengadahkan)</li> <li>• Posisi lengan atas berada diatas bahu</li> <li>• Salah satu kaki menekuk</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 3 Skor B = 9 Skor C = 7 Skor Aktivitas = 2 <b>Nilai Akhir = 8</b> <b>Risiko tinggi,</b> artinya dilakukan investigasi dan perubahan saat itu juga (level tindakan 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi tempat penjemuran lebih tinggi dari pada tinggi pekerja</li> </ul>

Tabel 6.7 Penilaian Postur Tubuh pada Proses Pembuatan Batik Tulis Madura (Lanjutan)

Kegiatan (Task)	Penilaian Gambar	Faktor Risiko	Nilai Akhir	Sumber Risiko
<p><b>F. Proses Penjemuran</b></p> <p><b>2. Proses Penjemuran (Kiri)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher membentuk sudut 19° (+1), bengkok ke kiri (+1)</li> <li>• Punggung netral atau membentuk sudut 0° (+1)</li> <li>• Kaki menapak dengan kondisi satu kaki menekuk (+2), menekuk dengan sudut 30° (+1)</li> <li>• Beban objek &lt; 5 kg (0)</li> <li>• Lengan atas membentuk sudut 131° (+3) , mengalami abduksi (+1), diatas bahu (+1)</li> <li>• Lengan bawah membentuk sudut &gt; 100° (+2)</li> <li>• Pergelangan tangan membentuk sudut 0° (+1), menekuk (+1)</li> <li>• Pegangan objek (coupling) baik (0)</li> <li>• Skor aktivitas (+1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher mengalami <i>extension</i>(menengadahkan)</li> <li>• Posisi lengan atas berada diatas bahu</li> <li>• Salah satu kaki menekuk</li> <li>• Kegiatan berulang yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit</li> <li>• Bahu terangkat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan lebih 4 kali dalam satu menit</li> </ul> </li> </ul>	<p>Skor A = 3  Skor B = 9  Skor C = 7  Skor Aktivitas = 1  <b>Nilai Akhir = 8</b>  <b>Risiko tinggi,</b> artinya dilakukan investigasi dan perubahan saat itu juga (level tindakan 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi tempat penjemuran lebih tinggi dari pada tinggi pekerja</li> </ul>

#### 6.4 Gambaran Keluhan Subjektif *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura

Berikut gambar distribusi keluhan subjektif MSDs pada perajin batik berdasarkan titik lokasi keluhan pada tubuh pekerja:



Gambar 6.20 Keluhan Subjektif *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pekerja Sentra Batik Tulis Madura

**Tabel 6.8 Distribusi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pekerja SentraBatik Tulis Madura**

No	Lokasi Keluhan	Keluhan Muskuloskeletal	
		Jumlah (n)	Persentase (%)
1.	Leher atas	11	91.67
2.	Leher bawah	11	91.67
3.	Bahu kiri	9	75.00
4.	Bahu kanan	10	83.33
5.	Lengan kiri bagian atas	4	33.33
6.	Punggung	11	91.67
7.	Lengan kanan bagian atas	4	33.33
8.	Pinggang	9	75.00
9.	Bokong	2	16.70
10.	Pantat	0	0
11.	Siku kanan	1	8.30
12.	Siku kiri	1	8.30
13.	Lengan kiri bagian bawah	8	66.70
14.	Lengan kanan bagian bawah	9	75.00
15.	Pergelangan tangan kiri	9	75.00
16.	Pergelangan tangan kanan	11	91.67
17.	Tangan kanan	7	58.33
18.	Tangan kiri	7	58.33
19.	Paha kiri	0	0
20.	Paha kanan	0	0
21.	Lutut kanan	1	8.30
22.	Lutut kiri	1	8.30
23.	Betis kiri	0	0
24.	Betis kanan	0	0
25.	Pergelangan kaki kiri	4	33.33
26.	Pergelangan kaki kanan	5	41.67
27.	Kaki kiri	8	66.70
28.	Kaki kanan	8	66.70

*Sumber: Diolah peneliti*

## BAB 7

### PEMBAHASAN

#### 7.1 Keterbatasan Penelitian

Berikut beberapa keterbatasan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian ini merupakan deteksi awal untuk menggambarkan tingkat risiko ergonomi.
2. Penelitian hanya dilakukan selama 2 minggu, tidak setiap hari berada di area produksi untuk melihat jenis pekerjaan jika sewaktu-waktu terjadi perubahan atau terdapat *task* tambahan yang berbeda dari proses kerja pada umumnya.
3. Postur kerja, beban, durasi dan frekuensi yang diteliti hanya pada kondisi terburuk saja saat pengamatan.
4. Informasi yang didapat dari kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dan *Quick Exposure Checklist* (QEC) bersifat subjektif yaitu sangat bergantung pada responden yang mengisinya sehingga di perlukan data pendukung dari referensi.
5. Hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasi untuk semua pekerja batik tulis di Madura dan daerah lainnya karena proses kerja dan kondisi tempat kerja mungkin berbeda.

#### 7.2 Analisis Ergonomi Pekerjaan Penggambaran Motif dan Peletakan Lilin

Kegiatan penggambaran motif dan peletakan lilin terdapat tiga sub *task* yang memiliki karakteristik sama, yang membedakan adalah pola pergerakan tangan kanan ketika melakukan proses pengambilan malam, meniup canting, dan meletakkan malam ke kain. Berikut hasil dari masing-masing tingkat risiko ergonomi pada sub *task* ini:

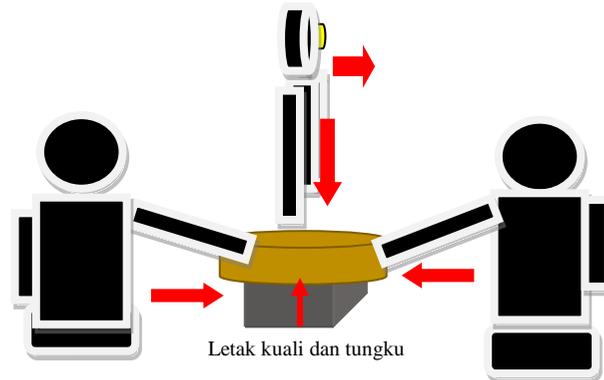
1. Mengambil Malam

Berdasarkan penilaian QEC, pekerjaan mengambil malam mendapatkan skor 67,90% (dibutuhkan investigasi lebih lanjut dan perubahan

secepatnya), sedangkan penilaian REBA kedua sisi tubuh mendapat nilai 12 dan 11. Skor ini masuk kedalam **risiko sangat tinggi**. Berdasarkan observasi, pekerja melakukan pekerjaan ini dengan posisi membungkuk. Pekerja terpaksa membungkuk karena kondisi peralatan yang tidak ergonomis, bahkan tidak tersedia. Pekerja duduk dilantai tanpa menggunakan kursi dan bekerja dalam posisi statis selama lebih dari 2 jam. Disamping itu, pekerja meletakkan kain di atas pangkuan sehingga menyebabkan posisi punggung membungkuk ke depan, leher menghadap ke bawah dan menekuk. Posisi membungkuk (*Awkward Position*) termasuk posisi janggal dimana posisi tubuh (tungkuai, sendi, punggung) menyimpang secara signifikan dari posisi netral ketika melakukan aktivitas (Kurniawidjaja, 2012). Kondisi ini berkontribusi menimbulkan MSDs (MSDs) (Konze, 2008).

Anggota badan yang aktif adalah tangan kanan baik pada saat mengambil malam, meniup canting, dan peletakan malam ke kain. Pola pergerakan dilakukan secara berulang lebih dari 4 kali setiap menit. Hal ini akan menyebabkan terjadinya keluhan otot karena otot menerima tekanan akibat beban kerja terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi (Tarwaka, 2004).

Selain itu, tungku dan kualii berada disatu titik yang bisa dikelilingi oleh 3-4 pekerja, dengan arah dan posisi yang berpotensi untuk menimbulkan postur janggal. Salah satu posisi pekerja ketika melakukan pengambilan malam adalah berada di samping tungku tanpa menghadap ke tungku dan letak kualii, sehingga menyebabkan posisi lengan, tangan, postur pergelangan tangan membentuk sudut yang besar (menjauhi batang tubuh) karena harus menjangkau dengan jarak yang sulit. Berikut gambaran titik kualii, tungku dan pekerja saat melakukan proses mengambil malam:



**Gambar 7.1 Letak Kuali dan Tungku saat Pekerja Mengambil Malam**

Dilihat dari interaksi pekerja, *task* dan peralatan yang tidak sesuai, postur kerja, frekuensi dan durasi *task* penggambaran motif dan peletakan malam ini dapat dinyatakan sebagai *task* yang mempunyai banyak faktor risiko terhadap terjadinya keluhan Musculoskeletal, khususnya *low back pain* (LBP).

Saran yang dapat diberikan adalah memperbaiki postur kerja dalam mengambil malam ini, dikarenakan pekerjaan utama adalah memerlukan ketelitian pada tangan dalam waktu yang lama, maka pekerjaan ini dilakukan dengan posisi duduk yang stabil. Hal ini bisa dilakukan dengan cara menyediakan alas duduk, penyangga kain, mengatur ketinggian tungku dengan melakukan perancangan sesuai dengan kondisi pekerja. Dibutuhkan pengetahuan tentang bekerja yang baik dan aman, misalnya ketika dalam menjangkau malam, serta pentingnya melakukan peregangan (*stretching*) untuk mengurangi beban berlebih pada otot.

## 2. Meniup Canting

Berdasarkan penilaian QEC, pekerjaan meniup canting mendapatkan skor 67,90% (dibutuhkan investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya). Sedangkan, Penilaian REBA kedua sisi tubuh pekerja pada proses mengambil malam mendapat nilai 11 kanan dan 9 kiri. Skor ini termasuk ke dalam **risiko sangat tinggi** (kanan). Tingginya skor ini disebabkan oleh faktor risiko yang sama dengan pekerjaan mengambil malam yaitu membungkuk karena tidak menggunakan alas duduk, tidak ada penyangga

kain, ketinggian tungku yang kurang. Kondisi posisi janggal tersebut menyebabkan postur pergelangan tangan menekuk mengikuti letak dan posisi kain dan tungku. Sedangkan, postur tangan ketika meniup malam juga berisiko karena dilakukan secara berulang lebih dari 4 kali setiap menitnya, sedangkan posisi ketika memegang (*coupling*) canting dalam kondisi baik. Canting yang di gunakan berukuran 10 cm dengan diameter  $\pm$  2 cm, berbentuk silinder dan terbuat dari kayu. Berdasarkan rekomendasi menurut Sperling (1986) rentang ukuran tangkai alat yang digenggam (*grid*) adalah 30 mm (3 cm), sedangkan panjang gagang pegangan harus lebih lebar dari lebar tangan. Namun, Pheasant dan O'neilss (1975) menyatakan yang terpenting dari tangkai pegangan adalah bukanlah bentuknya (silinder, segitiga, atau triangular) melainkan memastikan bahwa tangan dapat memegang tangkai dengan sempurna, tidak licin (Agusti, 2012).

Saran yang dapat diberikan adalah sama halnya dengan *sub task* mengambil malam yaitu menyediakan alas duduk, penyangga kain, mengatur ketinggian tungku, dan yang terpenting adalah melakukan peregangan (*stretching*).

### 3. Peletakan Malam

Berdasarkan penilaian QEC, pekerjaan peletakan lilin mendapatkan skor 65,43% (dibutuhkan invsetigasi lebih lanjut dan perubahan segera). Sedangkan penilaian REBA kedua sisi tubuh pekerja mendapat nilai 10 dan 9. Skor ini termasuk ke dalam **risiko tinggi**. Tingginya skor ini disebabkan oleh faktor risiko yang sama dengan pekerjaan mengambil malam dan meniup canting, yaitu membungkuk karena tidak menggunakan alas duduk dan tidak ada penyangga kain. Pekerjaan ini dilakukan dengan postur statis dalam waktu lebih dari satu menit, dan repetitif yang dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu menit. Postur statis yaitu posisi dimana pekerja harus menahan kondisi pekerjaan atau beban dalam jangka waktu yang lama, dapat mengganggu aliran darah dan kerusakan otot (OSHA, 2000).

Saran yang dapat diberikan adalah sama halnya dengan *sub task* mengambil malam dan meniup canting yaitu menyediakan alas duduk, penyangga kain, mengatur ketinggian tungku, dan yang terpenting adalah melakukan peregangan (*stretching*).

### 7.3 Analisis Ergonomi Pekerjaan Pewarnaan

Berdasarkan penilaian QEC, pekerjaan pewarnaan mendapatkan skor 72,84% (dibutuhkan investigasi dan perubahan saat ini juga). Sedangkan, penilaian REBA kedua sisi tubuh pekerja pada proses mengambil malam mendapat nilai 12. Nilai tersebut termasuk ke dalam **risiko sangat tinggi**.

Kegiatan pewarnaan ini didominasi oleh kegiatan penekanan tangan pada kain, punggung berputar ketika mengambil kain disamping, meraih, dan mengangkat dengan kondisi menjongkok. Kondisi menjongkok dapat meningkatkan beban kerja otot sehingga jumlah tenaga yang dibutuhkan lebih besar, diakibatkan transfer tenaga dari otot ke sistem tulang rangka tidak efisien (Konze, 2008). Pekerja melakukan postur janggal dikarenakan kondisi tempat pewarnaan yang tidak sesuai. Kondisi tempat pewarnaan yang memiliki tinggi 15 cm tersebut membuat pekerja membungkuk dengan sudut  $41^\circ$ . Sementara itu, pekerjaan ini membutuhkan ketelitian dalam mendapatkan pewarnaan yang sempurna, sehingga pekerja melakukan gerakan pencelupan kain dengan penekanan oleh tangan yang dilakukan secara berulang. Kegiatan pewarnaan ini dibarengi dengan *twisting* ketika pekerja mengambil kain yang diletakkan disamping belakang pekerja. Di samping *twisting*, pekerja juga melakukan peletakan kain pada bambu di atas tempat pewarnaan, sehingga pekerja mengalami postur lengan atas berada di atas bahu. Pekerjaan ini dilakukan dengan frekuensi yang sering dan durasi lebih dari 2 jam. Bekerja dengan tangan di atas kepala selama lebih dari 2 jam sehari juga dapat menyebabkan risiko terjadinya MSDs (Levy, 2006).

Saran yang dapat diberikan untuk mengurangi risiko LBP adalah perancangan atau penyesuaian tinggi bak pewarnaan dengan posisi pekerjaan yang sesuai. Proses ini disarankan dilakukan dalam posisi berdiri karena pekerja melakukan mobilisasi secara berkesinambungan sesuai dengan tahapan pewarnaan. Letak kain sebelum dilakukan pewarnaan seharusnya berada dalam jangkauan yang mudah dan menghindari terjadinya *twisting*. Selain itu, dibutuhkannya pengaturan jam istirahat, misalnya beristirahat 15 menit setelah setiap bekerja selama 1 jam, serta pentingnya melakukan peregangan otot untuk menghindari kelelahan.

#### 7.4 Analisis Ergonomi Pekerjaan Pelukisan (Labas)

Berdasarkan penilaian QEC, pekerjaan pelukisan mendapatkan skor 66,67% (dibutuhkan investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya). Sedangkan, penilaian REBA kedua sisi tubuh pekerja pada proses mengambil malam mendapat nilai 11 dan 10. Skor ini termasuk ke dalam **risiko sangat tinggi** (kanan).

*Task* pelukisan ini memiliki karakteristik yang sama dengan proses penggambaran motif, yang membedakan adalah alat yang digunakan untuk melukis adalah kuas sedangkan penggambaran motif menggunakan canting. Kuas tersebut memiliki diameter  $\pm 3$  cm dengan panjang 12 cm. Postur statis, durasi lebih dari 2 jam dengan frekuensi kegiatan berulang yaitu lebih dari 4 kali setiap satu menit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon (Silverstein dan Evanoff (2006). Postur membungkuk, leher mengalami *twisting* ketika mencelup kuas ke malam, pergelangan menekuk untuk menyesuaikan posisi kain yang dilukis karena posisi kain tergeletak.

Saran yang dapat diberikan adalah memperbaiki postur kerja dalam mengambil malam ini, dikarenakan pekerjaan utama adalah memerlukan ketelitian pada tangan dalam waktu yang lama, maka pekerjaan ini dilakukan dengan posisi duduk yang stabil. Menyediakan alas duduk, penyangga kain, mengatur ketinggian tungku, dan yang terpenting adalah melakukan peregangan (*stretching*).

#### 7.5 Analisis Ergonomi Pekerjaan Pelorotan

Berdasarkan penilaian QEC, pekerjaan pelorotan mendapatkan skor 75,30% (dibutuhkan investigasi dan perubahan saat ini juga). Sedangkan penilaian REBA kedua sisi tubuh pekerja pada proses mengambil malam mendapat nilai 12 (kanan) dan 10 (kiri). Skor ini termasuk ke dalam **risiko sangat tinggi** (kanan). Berdasarkan hasil observasi, pelorotan dilakukan dengan postur berdiri, melakukan pengadukan dengan cara memutar (melarod), dan pergerakan tangan ke atas kebawah untuk melunturkan malam dengan menggunakan satu tangan. Faktor yang memicu tingginya risiko ergonomi pada *task* ini adalah ketidaksesuaian antara tinggi drum sehingga pekerja harus membungkuk dan menekuk. Tinggi drum yang memiliki

tinggi 50 cm memaksa pekerja untuk membukuk. Menurut Humantech (1995) menyatakan bahwa postur membukuk  $20^\circ$  sudah merupakan postur janggal yang dapat menimbulkan risiko keluhan MSDs. Pada proses pelorotan ini risiko menjadi lebih tinggi karena dibarengi dengan *twisting* ketika meletakkan hasil kain yang telah selesai ke tempat pencucian kain yang berada di belakangnya, dan kondisi ini dilakukan secara berulang-ulang. Pekerjaan ini dilakukan dengan durasi 2 jam lebih dan maksimal kain yang dikerjakan  $\pm 100$  kain setiap harinya. Sehingga penting memperhatikan interaksi antara pekerjaan, alat dan pekerja untuk menghindari risiko ergonomi berlebih.

Saran yang berikan untuk mengurangi risiko LBP adalah mengatur tinggi drum sehingga pekerja dalam posisi tidak membungkuk, dan pergerakan tidak alamiah. Mengatur ketinggian drum dengan ketinggian yang sesuai, mengatur posisi pekerja untuk menghindari *twisting*, serta pentingnya melakukan peregangan.

## 7.6 Analisis Ergonomi Pekerjaan Pencucian

Berdasarkan penilaian QEC, pekerjaan pencucian mendapatkan skor 67,90% dibutuhkan investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya). Sedangkan, penilaian REBA kedua sisi tubuh pekerja pada proses mengambil malam mendapat nilai 12 dan 12. Nilai tersebut termasuk ke dalam **risiko sangat tinggi**. Hal ini karena didapatkan postur janggal saat membungkuk, duduk dalam posisi jongkok, dengan durasi lebih dari 2 jam dan frekuensi lebih dari 4 kali setiap menitnya, kain yang dihasilkan setiap harinya yaitu mencapai 100 kain. Dari hasil observasi, pekerja terpaksa duduk diatas bak pencucian dan membungkukkan badannya karena tempat pencucian mempunyai ketinggian 1 meter, sehingga pekerja mencoba menjangkau beban dengan cara naik dan jongkok. Kondisi ini dapat menyebabkan tingginya risiko ergonomi sehingga dibutuhkan penyesuaian pekerja dengan alat dan objek yang dikerjakan.

Pekerjaan mencuci ini dilakukan dalam waktu yang lama, memerlukan ketelitian dan gerakan pada tangan, tidak diperlukan tenaga dorong yang besar, dan objek yang dikerjakan masih dalam jangkauan posisi duduk, sehingga pekerjaan yang baik pada proses ini adalah posisi duduk (Pulat, 1992).

Saran yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko LBP adalah melakukan penempatan pekerja yang memiliki kemampuan lebih untuk melakukan proses pencucian ini. Pekerjaan sebaiknya dilakukan dalam posisi yang stabil, sehingga dibutuhkan perancangan dan penyediaan. Melakukan istirahat yang rutin serta melakukan *stretching*.

### 7.7 Analisis Ergonomi Pekerjaan Penjemuran

Berdasarkan penilaian QEC, pekerjaan penjemuran mendapatkan skor 48,15% (perlu investigasi lebih lanjut). Sedangkan, penilaian REBA kedua sisi tubuh pekerja pada proses mengambil malam mendapat nilai. Skor tersebut termasuk ke dalam **risiko sangat tinggi**.

Faktor yang menyebabkan tingkat risiko ergonomi tinggi pada proses penjemuran ini adalah pekerja harus menjemur kain dengan posisi lengan mengangkat dan berada di atas posisi bahu, durasi selama 2 jam dengan kegiatan berulang. Kain yang dijemur dalam sehari mencapai 100 kain. Sebelum menjemur, sebelumnya pekerja membawa kain basah ke tempat penjemuran di kedua siku tangan.

Menurut Humantech (1995) faktor risiko yang mungkin terjadi pada tangan dan pergelangan tangan adalah bekerja dengan menjepitkan benda pada jari, pergelangan tangan fleksi, pergelangan tangan ekstensi dengan sudut  $>40^\circ$  dan pergelangan tangan berdeviasi. Postur bahu yang berisiko adalah ketika lengan atas membentuk sudut  $45^\circ$  baik ke samping kiri kanan maupun ke depan dan risiko akan bertambah jika ditambah dengan beban yang diangkat pekerja. Postur leher yang berisiko adalah apabila terjadi *twisting* ataupun *bending* dan juga kepala menunduk atau mendongak dengan sudut yang besar. Sehingga kondisi ini memicu terjadinya keluhan dan gejala MSDs.

Saran yang dapat diberikan untuk mengurangi risiko LBP adalah pengaturan dan penyesuaian tinggi penjemuran, sehingga ketika menjemur posisi lengan atas tidak atas bahu. Ketika membawa kain basah dalam jumlah yang banyak sebaiknya menggunakan alat bantu kereta dorong, serta penting untuk melakukan *stretching*.

## BAB 8

### PENUTUP

#### 8.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai deteksi awal tingkat risiko ergonomi pada pekerja sentra industri batik tulis Madura didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Dari hasil analisis *Quick Exposure Checklist (QEC)* dan *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* diketahui tingkat risiko secara umum sebagai berikut:
  - Tingkat risiko ergonomi dengan menggunakan QEC, pada proses penggambaran motif dan peletakan malam, pelukisan, pencucian termasuk kedalam level tindakan 3 yaitu perlu investigasi lebih lanjut dan perubahan secepatnya. Pada proses pewarnaan dan proses pelorotan termasuk kedalam level tindakan 4 yaitu perlu investigasi dan perubahan secepatnya. Sedangkan proses penjemuran termasuk kedalam level tindakan 2 yaitu perlu investigasi lebih lanjut.
  - Tingkat risiko ergonomi dengan menggunakan REBA diperoleh dari semua proses baik postur kanan dan kiri termasuk kedalam tingkat risiko ergonomi tinggi dan sangat tinggi, artinya perlu dilakukan investigasi segera dan perubahan saat itu juga.
2. Faktor yang mempengaruhi tingginya tingkat risiko ergonomi pada setiap proses pembuatan batik tulis dari faktor pekerjaan yaitu postur janggal, postur leher menekuk atau menunduk, punggung membungkuk, kaki melipat ke dalam, pergelangan tangan menekuk, pergerakan berputar, bending, lengan atas di atas bahu, menjongkok, yang dilakukan berulang-ulang dalam durasi lebih dari 2 jam dan frekuensi 4 kali dalam satu menitnya. Sedangkan faktor peralatan yang mempengaruhi tingginya risiko ergonomi yaitu, tidak ada alas kursi, posisi kain yang diletakkan, ketidaksesuaian tinggi tungku, bak pewarnaan yang sangat rendah, letak tungku disamping pekerja, tinggi drum

dan tinggi drum yang memaksa pekerja untuk bekerja dengan postur yang tidak alamiah.

3. Upaya pengendalian (modifikasi) dalalam menurunkan risiko pada pekerja industri batik tulis Madura yaitu pemilihan postur kerja yang tepat disetiap prosesnya, perancangan dan disain peralatan kerja yang sesuai dengan pekerja, menyediakan peralatan yang ergonomis. Selain itu diperlukan upaya promosi kesehatan kerja tentang pentingnya postur yang alamiah ketika bekerja, adanya upaya peregangan untuk mengurangi beban otot berlebih ketika bekerja.

## 8.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, saran yang dapat direkomendasikan untuk mengatasi atau menurunkan risiko ergonomi pada proses pembuatan batik tulis Madura antara lain:

### 1. Pengendalian Teknis

#### a) Pada Proses Pembuatan Motif dan Peletakan Lilin

- Pada proses pembuata motif dan peletakan lilin untuk mengurangi gerakan berulang dari mulai mengambil malam, meniup canting, dan peletakan malam dengan menggunakan canting tradisional dapat di ganti dengan menggunakan canting listrik. Canting listrik telah digunakan di beberapa industri batik di daerah Jawa Tengah. Canting ini secara otomatis dapat melelehkan malam padat tanpa harus di tiup. Namun, masih ada kekurangan dalam penggunaanya, namun yang paling penting adalah masalah aspek kesesuaian alat tersebut dengan antropometri manusia ketika memegang (*coupling*) atau menggunakannya. Dari segi ekonomi, pengendalian ini membutuhkan biaya yang cukup besar karena harga dari canting listrik yaitu sebesar Rp 200.000 per canting (<http://www.jogja-batik.com>).



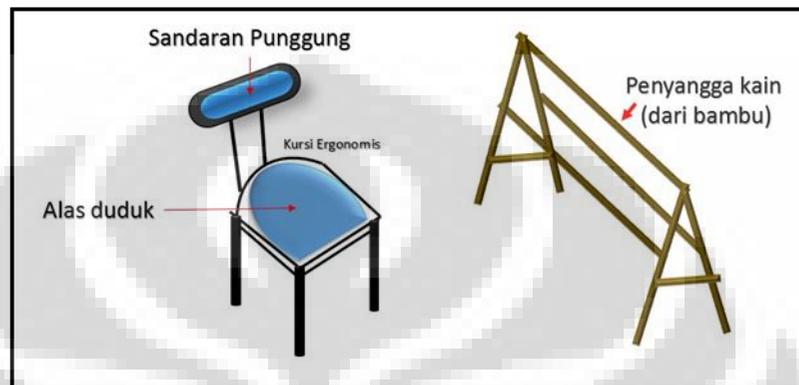
**Gambar 8.1 Canting Listrik**

Sumber: <http://krjogja.com> dan <http://www.indonesiaberprestasi.web.id>

- Penggunaan tungku sebaiknya memiliki tinggi yang sesuai dengan pekerja, tungku tradisional yang tersedia akan lebih baik menggunakan kompor yang memiliki ketinggian lebih dibandingkan tungku tradisional.
- Melihat pekerjaan dilakukan tanpa alas duduk, penyangga kain sehingga pekerja terpaksa bekerja tanpa alas dan menimbulkan postur janggal. Sehingga dibutuhkan penyediaan alas duduk dan penyangga kain yang diatur ketinggiannya sesuai dengan kebutuhan pekerja untuk menghindari dari postur yang tidak alamiah. Dalam hal ini dibutuhkan perancangan ulang untuk mendisain alas duduk, penyangga kain, kompor.
- Kursi yang dibutuhkan adalah kursi yang dapat memberikan kestabilan duduk bagi penggunanya, sandaran punggung menopang lumbar akan mampu mengurangi tekanan pada spinal, serta permukaan tempat duduk harus menggunakan alas yang sesuai dan tidak bergoyang sehingga berat tubuh dapat berkontribusi dengan baik (Oborne, 1995)
- Penyangga kain tidak dapat menggunakan meja dikarenakan kain yang dimotif menggunakan malam harus timbul, penyangga harus bebas dari bahan yang menghambat malam menyerap kekain. Penyangga dapat terbuat dari bambu seperti gambar 8.2, penyangga ini membutuhkan bambu dengan ukuran sekitar 6-7 meter. Dari segi

ekonomi biaya yang dibutuhkan dari kebutuhan bambu ini adalah Rp 8.000 (<http://peluangusaha.kontan.co.id>).

Sehingga dibutuhkan perancangan khusus yang memudahkan pekerja melakukan proses pembatikan. Dengan tersedianya penyangga akan memudahkan pekerja untuk melakukan proses peletakan malam dan peletakan lilin tanpa harus menunduk dan membungkuk.

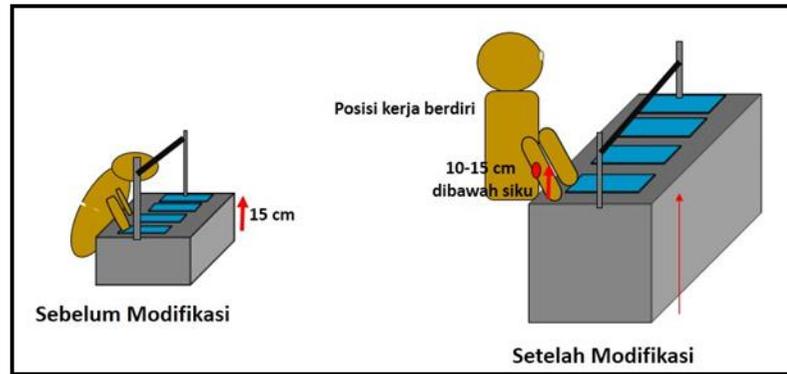


**Gambar 8.2 Kursi dan Penyangga Kain untuk Proses Penggambaran Motif dan Peletakan Lilin**

*Sumber: Diolah Peneliti*

b) Pengendalian Teknis pada Proses Pewarnaan

Pada proses pewarnaan perbaikan posisi membungkuk karena kondisi bak pewarnaan yang sangat rendah maka upaya untuk menurunkan risiko ergonomi yang tinggi adalah perancangan atau memodifikasi bak pewarnaan tersebut. Bak pewarnaan di tinggikan sesuai dengan kebutuhan pekerja, bak pewarnaan bisa dirancang dengan posisi pekerja bekerja dengan duduk atau berdiri, namun dalam hal ini untuk proses ini disarankan dalam posisi berdiri karena pekerja melakukan mobilisasi sesuai dengan tahapan pewarnaan. Dalam upaya modifikasi bak pewarnaan ini membutuhkan sekitar 100 batu bata dan 50 kg semen, sehingga membutuhkan biaya. Harga batu bata per biji dengan harga Rp 425. Sedangkan semen per sak (50 kg) dengan harga Rp 63.000, sehingga pengeluaran yang dibutuhkan adalah  $Rp\ 42.500 + Rp\ 63.000 = Rp\ 105.500$  (<http://hargabahanbangunan.co>).



**Gambar 8.3 Bak Pewarnaan (Modifikasi)**

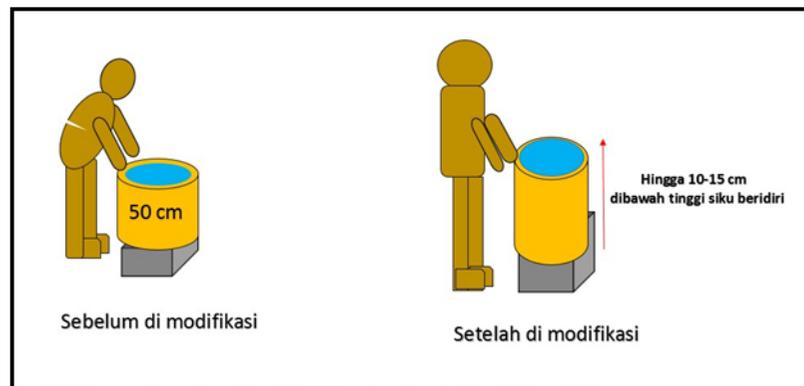
*Sumber: Diolah Peneliti*

c) Pengendalian Teknis pada Proses Pelukisan

Pengendalian teknis untuk proses pelukisan sama halnya dengan proses pembuatan motif dan peletakan lilin yaitu menyediakan kursi dan penyangga kain untuk menghindari postur janggal. Dalam hal ini juga dibutuhkan perancangan ulang untuk mendisain alas duduk, penyangga kain, dan kompor.

d) Pengendalian Teknis pada Proses Pelorotan

Pengendalian yang dapat dilakukan secara teknis adalah mengganti drum yang berukuran 50 cm, dengan cara mengatur ketinggian drum yaitu dengan ketinggian landasan 10-15 cm di bawah tinggi siku (Grandjene, 1993; Tarwaka, 2004). Cara ini dilakukan untuk menghindari postur punggung dan leher menenduk, dengan ketinggian landasan tersebut air yang harus dididihkan disesuaikan dengan ukuran drum yang telah dimodifikasi.

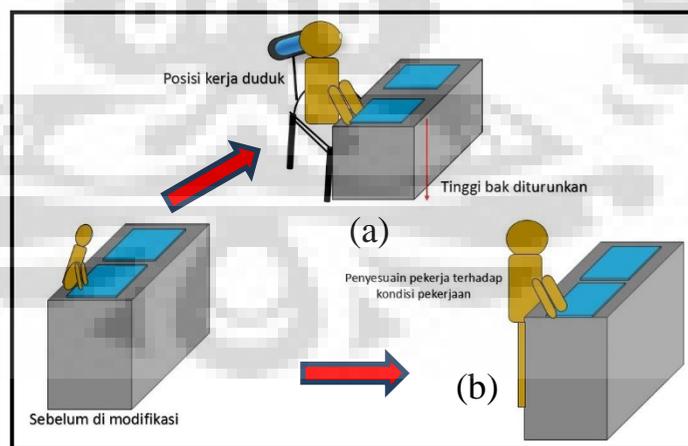


**Gambar 8.4 Drum Pelorotan (Modifikasi)**

*Sumber: Diolah Peneliti*

e) Pengendalian Teknis pada Proses Pencucian

Pada proses pencucian fokus pengendalian adalah penyesuaian pekerja terhadap tinggi bak pencucian yang ada. Bak pencucian dengan ukuran 1 m x 2 m membuat pekerja kesulitan untuk mencuci, akhirnya untuk memudahkan jangkauan pencucian kain, pekerja melakukan dengan cara naik dan jongkok di atas bak. Sehingga diperlukan gambaran modifikasi untuk menurunkan risiko ergonomi yang tinggi. Berikut gambaran modifikasi pengendalian teknis pada proses pencucian:



**Gambar 8.5 Penyesuaian Bak Pencucian (Modifikasi)**

*Sumber: Diolah Peneliti*

Berdasarkan gambar 8.5 pengendalian pada proses pewarnaan dapat dilakukan dengan dua cara:

- Pekerjaan mencuci ini sebaiknya dilakukan dalam posisi duduk yang stabil, karena dilakukan dalam waktu yang lama dan membutuhkan ketelitian sehingga perancangan bak pencucian dalam kondisi duduk diperlukan untuk menghindari postur janggal dan beban berlebih.
  - Menempatkan orang yang memiliki jangkauan terhadap bak pencucian yang memiliki ketinggian 1 meter.
- f) Pengendalian Teknis pada Proses Penjemuran

Pengendalian teknis yang dapat dilakukan untuk menghindari postur lengan atas berada di atas bahu dan leher menengadah adalah dengan mengatur tali penjemuran. Kondisi tali penjemuran yang berada di atas kepala dapat di atur dengan cara memodifikasi tali tambang bisa di naik turunkan ketika melalukan proses penjemuran, sebaiknya tali berada maksimal berada pada 10-15 cm di atas tinggi siku berdiri (Grandjen, 1993; Tarwaka, 2004).



**Gambar 8.6 Penjemuran (Modifikasi)**

*Sumber: Diolah Peneliti*

Ketika pekerja menjemur tali bisa diturunkan dengan cara tali yang terikat dibuka dan diatur penurunannya secara bergantian sebelah kiri dan kanan hingga ketinggiannya sama. Begitu pula dengan menaikkan tali kembali digulung dan diikat pada tumpuan pengaturan. Sehingga cara ini dapat membantu menurunkan risiko ergonomi karena postur lengan atas diatas bahu. Penjemuran modifikasi yang direkomendasikan menghabiskan biaya yang cukup murah yaitu tali tambang berukuran 5

meter dengan harga Rp 19.500. Disamping itu kebutuhan yang diperlukan yaitu bambu berukuran 2 meter dengan harga Rp 8.000 sehingga total pengeluaran yang dibutuhkan yaitu sebesar Rp 27.500. Biaya ini merupakan pencegahan secara efektif untuk mengurangi dampak kesehatan yang nantinya dikeluarkan akibat keluhan *Musculoskeletal Disorders* (<http://www.distributorplastik.com>).

## 2. Pengendalian Administratif

### a) Saran untuk Sentra Batik Tulis Madura

- Diadakannya pembekalan informasi dan sosialisasi kepada pekerja mengenai posisi kerja yang aman saat bekerja dan dampak yang dapat ditimbulkan apabila pekerjaan dilakukan dengan postur yang janggal.
- Mempromosikan poster-poster mengenai postur yang alamiah saat bekerja, cara melakukan peregangan (Contoh peregangan dapat dilihat di lampiran).
- Melakukan peregangan sebelum dan sesudah bekerja untuk menghindari stress kerja dan beban otot berlebih.
- Melakukan pengaturan tata letak peralatan yang mudah dijangkau saat bekerja sehingga tidak menimbulkan risiko ergonomi yang tinggi seperti berputar, menekuk dan lain sebagainya.
- Menetapkan waktu istirahat untuk peregangan otot secara rutin selama 10-15 menit tiap 2 jam bekerja untuk mengurangi stress pada otot.
- Pemilik meningkatkan kesadaran dalam hal keselamatan dan kesehatan pada pekerja sehingga pekerja merasa aman. Selain bahaya ergonomi yang diperhatikan adalah bahaya kimia sehingga pekerja harus menggunakan alat pelindung diri seperti masker, sarung tangan, dan lain sebagainya.

b) Saran untuk Pihak Terkait

- Pemilik usaha mengupayakan kerjasama dengan penyedia pelayanan keselamatan dan kesehatan kerja setempat. Misalnya Puskesmas setempat.
- Pemilih usaha mengupayakan kerjasama dengan Pos Unit Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Pos Upaya Kesehatan Kerja).
- Dinas Kesehatan Kota Pamekasan melalui puskesmas Kecamatan Proppo melaksanakan upaya penyuluhan kesehatan yang menjangkau pekerja di sektor informal secara aktif. Upaya ini dapat dilakukan dengan cara memberikan edukasi tentang pentingnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja kepada pemilik usaha dan pekerja.
- Dinas Tenaga Kerja dan Sosial Kota Pamekasan perlu
- Melakukan pemantauan pekerja dan pemilik usaha mengenai keselamatan dan kesehatan kerja untuk selalu bekerja secara selamat dan sehat.

c) Saran untuk Peneliti selanjutnya

- Perlu dilakukan lebih lanjut mengenai disaian tempat kerja yang sesuai dengan antropometri pekerja.
- Penelitian dapat di kaji lebih dalam lagi terkait faktor lingkungan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, Nungki. (2012). *“Perancangan Ulang Ruang dan Peralatan Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Bagi Pembatik Tulis pada Pengrajin Batik Tulis X”*. Tesis, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.
- Asni Sang, Djajakusli, Rafael., Russeng, S. S. (2013). *“Hubungan Risiko Postur Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pemanen Kelapa Sawit di PT. Perkebunan Nusantara”*. Di Unduh dari: <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/8615/ASNI%20SANG%20%28K11109291%29.pdf?sequence=1> (Di Unduh pada Tanggal 25 November 2014 Pukul 17.10 WIB)
- \_\_\_\_\_. *“Sistem Otot”*. Di Unduh dari: <http://medicalanatomy.net/wp-content/uploads/human-muscular-system-diagram-labeled-188.jpg> (Di Unduh pada Tanggal 26 November 2014 Pukul 10.30 WIB)
- \_\_\_\_\_. *“Sendi Pada Manusia”*. Di Unduh dari: <http://www.sridianti.com/wp-content/uploads/2013/07/jenis-jenis-sendir-430x500.jpg> (Di Unduh pada Tanggal 26 November 2014 Pukul 10.45 WIB)
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2014). *“Angkatan Kerja Indonesia”* Diunduh dari <http://www.bps.go.id/getfile.php?news=1102> (Di Akses pada Tanggal 26 November 2014 Pukul 10.45 WIB)
- Bimariotejo. (2009). Low Back Pain (LBP). Di Akses [www.backpainforum.com](http://www.backpainforum.com) (Di Akses pada Tanggal November 2014 Pukul 20.00)
- Bridger, R.S. (2003). *“Introduction to Ergonomics. Singapore”*: McGRAW-HILL, INC.
- CCOHS. (2014). *“Work Related Musculoskeletal Disorders”*. Di Akses dari: <http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html#tphp> (Di Akses pada Tanggal 26 November 2014 Pukul 10.45 WIB)
- Disperindag, Kabupaten Pamekasan. (2011). *“Batik”*. Di Akses dari: [http://disperindag.pamekasankab.go.id/?page\\_id=113](http://disperindag.pamekasankab.go.id/?page_id=113) (Di Akses pada Tanggal 30 November 2014 Pukul 18.25 WIB)
- Gibson, John. (1995). *“Modern Physiology and Anatomy for Nurses, 2<sup>nd</sup>”* Ed. Terj. Edisi Kedua bekerjasama dengan Asih, Ni Luh Gede. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

- Handini, Katarina. 2013. *Kajian Terhadap Pekerjaan Mengangkat Tray Secara Manual Pada Bagian Assembling dan Packing Dengan Menggunakan Metode NIOSH Lifting Equation di PT Energizer Indonesia*. Program Sarjana. FKM UI. Depok
- Maretti, Nadia. (2013). “*Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi Aktivitas Perawat IGD RSUD Tarakan Jakarta Tahun 2013*”. Tesis, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.
- Haridanu et.al. (2011). “*Mencegah Kecelakaan Kerja Melalui Pelaksanaan Manajemen Risiko K3*”. Di Unduh dari: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms\\_155807.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms_155807.pdf) . Jakarta: Warta ILO Jakarta (Di Unduh pada Tanggal 28 November 2014 Pukul 10.05 WIB).
- Harrianto, Ridwan. (2009). “*Buku Ajar Kesehatan Kerja*”. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran
- Health Clinics for Ontario workers*. (2011). “*Ergonomics and Dental Works*”: USA.
- Koesyanto, Herry. (2013). “Masa Kerja dan Sikap Kerja Duduk Terhadap Nyeri Punggung” Di Unduh dari: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas> (Di Unduh pada Tanggal 28 November 2014 Pukul 10.45 WIB).
- Kurniawidjaja, L. Meily. (2012). “*Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja*”. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lestari, Fatma. (2013). “*Bahaya Kimia Sampling & Pengukuran Kontaminan di Udara*”. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Levy, B et al. (2006). “*Occupational and Environmental Health Recognizing and Preventing Disease and Injury*”. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Mc Atamney, L. dan Corlett, E.N. (1993). “*RULA: Survey Method for the Investigation of Work Related Upper Limb Disorder, Applied Ergonomics. Journal of Human Ergonomics*, 24 (2), 91-99.
- Mc. Atamnet, L. dan Hignet, S. (2000). “*REBA: Rapid Entire Body Assessment*”. *Applied Ergonomics Journal of Human Ergonomics*.
- Nurmianto, Eko. (2004). “*Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*”. Surabaya: Guna Widya.
- OSHA Academy Course 711 Study Guide. (2000). “*Introduction to Ergonomics*”. Geigle Communication, LLC: Oregon.

- OSHA. (2000). "*Ergonomics: The Study of Work*". Di Unduh dari: <http://www.osha.gov/publications/osha3125.pdf> (Di Unduh pada Tanggal 29 November 2014 Pukul 12.45 WIB).
- Pulat, B. Mustofa. (1992). "*Fundamental of Industrial Ergonomics*". Prentice-Hall, Inc: New Jersey.
- Rell, MJ Galvin, JR (2008). "*Cummulative Trauma Disorders, Connecticut Departemen of Public Health Environmental and Occupational Health Assessment Program 410 Capitol B Avenue*". Diunduh dari; [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) (Di Unduh pada Tanggal 20 November 2014 Pukul 16.15 WIB).
- Slone, Ethel. (2004). "*Anatomy and Physiology: an Easy Learner*". Terj. Angkatan 1 bekerjasama dengan Widyastuti, Palupi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Stanton, N., et al. (2005). *Handbook of Human Factor and Ergonomics Methods*. USA: CRC Press.
- Sulistiyadi, Kohar dan susanti, Lisa. (2003). "*Perancangan Sistem kerja dan Ergonomi*". Jakarta: Sahid Universitas.
- Syaifuddin. (1997). "*Anatomi Fisiologi untuk Siswa Perawat*". Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Tandiyo, Desi. (2010). "*Pott's Disease*". Diunduh dari: <http://desy.tandiyo.staff.uns.ac.id/files/2010/07/potts-disease.pdf> (Di unduh pada Tanggal 24 November 2014 Pukul 17.04 WIB)
- Tarwaka, Bakhri, Solichul., Sudiajeng, L. (2004). "*Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*". Surakarta: UNIBA Press.
- Violante. (2003). "*Occupational Ergonomics: Work Related Musculoskeletal Disorder of the Upper Limb and Back*". London and New York.

# LAMPIRAN



# 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

**Neck Score: 3**

**Step 2: Locate Trunk Position**

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

**Trunk Score: 4**

**Step 3: Legs**

Adjust: 30-60° Add +1, >60° Add +2

**Leg Score: 4**

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

**Posture Score A: 9**

**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

**Force/Load Score: 0**

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

**Score A: 9**

**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

### SCORES

**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	8
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	9
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	9

**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	

**Table C**

Score A (score from table A + load/force score)	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

**Table C Score: 11** + **Activity Score: 2** = **Final REBA Score: 13**

### 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

**Upper Arm Score: 5**

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

**Lower Arm Score: 2**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

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

**Wrist Score: 3**

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

**Posture Score B: 8**

**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

**Coupling Score: 0**

**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.

**Score B: 8**

**Step 13: Activity Score**  
 +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

Task name: Mengambil Malam (Kanan) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2004 Innow Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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**  
 +1 0-20° +2 30°+ In extension  
 Neck Score: 3

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

**Step 2: Locate Trunk Position**  
 0° +1 In extension +2 0-20°  
 20-60° +3 60°+ +4  
 Trunk Score: 4

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

**Step 3: Legs**  
 +1 +2  
 Adjust: 30-60° +60° Add +1 Add +2  
 Leg Score: 4

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A  
 Posture Score A: 9

**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  
 Force/Load Score: 0

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.  
 Score A: 9

### SCORES

**Table A: Neck**

		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	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
	4	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
		5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

**Table B: Lower Arm**

		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	3	4	5	4	5
	4	4	4	5	5	5	6
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

**Table C: Score B, (table B value + coupling score)**

Score A (score from table A + load/force 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	4	5	6	7	8	8	9	9	9
6	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10
7	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11
8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12
11	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

### B. Arm and Wrist Analysis

**Step 7: Locate Upper Arm Position:**  
 +1 20° 20° +2 20°+ 20-45° +3 45-90° 90°+ +4  
 Upper Arm Score: 1

**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:**  
 +1 +2  
 Lower Arm Score: 2

**Step 9: Locate Wrist Position:**  
 +1 +2  
 Wrist Score: 1

**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  
 Posture Score B: 1

**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  
 Coupling Score: 0

**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.  
 Score B: 1

**Step 13: Activity Score**  
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)  
 +2 Repeated small range actions (more than 4x per minute)  
 +3 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base  
 Activity Score: 2

**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

**Final REBA Score: 11**

Task name: Mengambil Malam (Kiri) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2014 New Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarber@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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

### SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	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	

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

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

### 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: Ad +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 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

Table C Score: 9 + Activity Score: 2 = **Final REBA Score: 11**

Task name: Meniup Malam (Kanan) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2004 Ergosmart, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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  
**Neck Score: 2**

**Step 2: Locate Trunk Position**  
  
**Step 2a: Adjust...**  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1  
**Trunk Score: 3**

**Step 3: Legs**  
  
**Leg Score: 4**

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A  
**Posture Score A: 7**

**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  
**Force/load Score: 0**

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.  
**Score A: 7**

### SCORES

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

Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm	Wrist	1	2	3	1	2	3
	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

Table C		Score B, (table B value + coupling score)											
Score A (score from table A + load/force score)	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	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	6	7	7	7	8	9	9	9	10	10	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

**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  
**Upper Arm Score: 1**

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**  
  
**Lower Arm Score: 1**

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

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B  
**Posture Score B: 1**

**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  
**Coupling Score: 0**

**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.  
**Score B: 1**

**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  
**Activity Score: 2**

**Final REBA Score: 9**

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

Task name: Meniup Malam (Kiri) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2004 Ergosmart, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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

**Neck Score: 2**

**Step 2: Locate Trunk Position**

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

**Trunk Score: 3**

**Step 3: Legs**

**Leg Score: 4**

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

**Posture Score A: 7**

**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

**Force/Load Score: 0**

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

**Score A: 7**

**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

**Upper Arm Score: 3**

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

**Lower Arm Score: 1**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

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

**Wrist Score: 2**

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

**Posture Score B: 4**

**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

**Coupling Score: 0**

**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.

**Score B: 4**

**Step 13: Activity Score**  
+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	
<b>Table A</b>	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 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4
	2 2 3 4 5 3 4 5 6 7 5 6 7 8 6 7 8 9 8 9 9 9 9 9
	3 2 4 5 6 4 5 6 7 8 6 7 8 9 7 8 9 8 9 9 9 9 9 9
	4 3 5 6 7 5 6 7 8 9 7 8 9 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
	5 4 6 7 8 6 7 8 9 7 8 9 7 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

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		

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

8	+	2
Table C Score      Activity Score		
10		
Final REBA Score		

Task name: Peletakan Lilin (Kanan) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2007 www.ergosmart.com

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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

**Neck Score: 2**

**Step 2: Locate Trunk Position**

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

**Trunk Score: 3**

**Step 3: Legs**

Adjust: 30-60° Add +1, >60° Add +2

**Leg Score: 4**

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

**Posture Score A: 7**

**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

**Force/Load Score: 0**

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

**Score A: 7**

### 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

**Upper Arm Score: 2**

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

**Lower Arm Score: 2**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

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

**Wrist Score: 1**

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

**Posture Score B: 2**

**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

**Coupling Score: 0**

**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.

**Score B: 2**

**Step 13: Activity Score**  
 +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

Table A		Table C											
Neck		Score B, (table B value + coupling score)											
Legs		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trunk Posture Score	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	5	5	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	6	6	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	
8	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11	
9	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
10	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	
11	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Table C Score: 7 + Activity Score: 2 = **Final REBA Score: 9**

Task name: Peletakan Lilin (Kiri) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2007 www.ergosmart.com

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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

**Neck Score: 3**

**Step 2: Locate Trunk Position**

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

**Trunk Score: 4**

**Step 3: Legs**

**Adjust:**  
 30-60° Add +1  
 >60° Add +2

**Leg Score: 3**

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

**Posture Score A: 8**

**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

**Force/Load Score: 0**

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

**Score A: 8**

### 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

**Upper Arm Score: 5**

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

**Lower Arm Score: 2**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

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

**Wrist Score: 3**

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

**Posture Score B: 8**

**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

**Coupling Score: 0**

**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.

**Score B: 8**

**Step 13: Activity Score**  
 +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

**Activity Score: 2**

Table C												
Score A (score from table A + load/force score)	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	11	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

**10** (Table C Score) + **2** (Activity Score) = **12** (Final REBA Score)

**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

Task name: Pewarnaan (Kanan) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2004 www.ccsn.org, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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**  
 +1 0-20° +2 20° in extension +2  
 Neck Score: **3**

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

**Step 2: Locate Trunk Position**  
 0° +1 in extension +2 0-20° +3 20-60° +4 60°+  
 Trunk Score: **4**

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

**Step 3: Legs**  
 +1 +2 Adjust: 30-60° +60° Add +1 Add +2  
 Leg Score: **3**

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A  
 Posture Score A: **8**

**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  
 Force/Load Score: **0**

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.  
 Score A: **8**

### B. Arm and Wrist Analysis

**Step 7: Locate Upper Arm Position:**  
 +1 20° +2 20° in extension +2 20-45° +3 45-90° +4 90°+  
 Upper Arm Score: **5**

**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:**  
 +1 +2  
 Lower Arm Score: **1**

**Step 9: Locate Wrist Position:**  
 +1 +2  
 Wrist Score: **3**

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

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B  
 Posture Score B: **8**

**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  
 Coupling Score: **0**

**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.  
 Score B: **8**

**Step 13: Activity Score**  
 +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**

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

**Table B: Lower Arm**

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

**Table C: Score A, (table B value + coupling score)**

Score A	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	4	5	6	7	8	8	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	11	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

**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

**Final REBA Score: 12**

Task name: Pewarnaan (Kiri) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2007 Ergosmart, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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  
**Neck Score: 3**

**Step 2: Locate Trunk Position**  

 Step 2a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1  
**Trunk Score: 3**

**Step 3: Legs**  

 Adjust: 30-60° Add +1, >60° Ad. +2  
**Leg Score: 3**

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A  
**Posture Score A: 7**

**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  
**Force/Load Score: 0**

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.  
**Score A: 7**

**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  
**Upper Arm Score: 4**

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**  
**Lower Arm Score: 1**

**Step 9: Locate Wrist Position:**  

 Step 9a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline or twisted: Ad. +1  
**Wrist Score: 3**

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B  
**Posture Score B: 5**

**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  
**Coupling Score: 0**

**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.  
**Score B: 5**

**Step 13: Activity Score**  
 +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  
**Activity Score: 2**

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

Table B		Lower Arm						
		1			2			
Wrist		1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	4	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

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

9

+

2

**Final REBA Score: 11**

Task name: Pelukisan (Kanan)

Reviewer: Abdul Kadir

Date: 29 / 11 / 2014

provided by Practical Ergonomics

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

© 2004 New Consulting, Inc.

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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  
**Neck Score: 3**

**Step 2: Locate Trunk Position**  
  
Step 2a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1  
**Trunk Score: 3**

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

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A  
**Posture Score A: 7**

**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  
**Force/Load Score: 0**

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.  
**Score A: 7**

### 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  
**Upper Arm Score: 3**

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**  
  
**Lower Arm Score: 1**

**Step 9: Locate Wrist Position:**  
  
Step 9a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1  
**Wrist Score: 2**

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B  
**Posture Score B: 4**

**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  
**Coupling Score: 0**

**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.  
**Score B: 4**

**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  
**Activity Score: 2**

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

**8** (Table C Score) + **2** (Activity Score) = **10** (Final REBA Score)

**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

Task name: Pelukisan (Kiri) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2001 Haver Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarner@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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  
**Neck Score: 3**

**Step 2: Locate Trunk Position**  
  
 Step 2a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1  
**Trunk Score: 4**

**Step 3: Legs**  
  
 Adjust: 30-60° (+1), >60° (+2)  
**Leg Score: 3**

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A  
**Posture Score A: 8**

**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  
**Force/Load Score: 0**

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.  
**Score A: 8**

**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  
**Upper Arm Score: 4**

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**  
  
**Lower Arm Score: 2**

**Step 9: Locate Wrist Position:**  
  
 Step 9a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1  
**Wrist Score: 3**

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

**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  
**Coupling Score: 0**

**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.  
**Score B: 7**

**Step 13: Activity Score**  
 +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  
**Activity Score: 2**

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	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	7 8 8 9
	5	4 6 7 8	6 7 8 9	7 8 9 9

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

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

10	+	2
<b>Final REBA Score: 12</b>		

Task name: Pelorotan (Kanan)

Reviewer: Abdul Kadir

Date: 29 / 11 / 2014

provided by Practical Ergonomics

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

© 2004 NIOSH Consulting, Inc.

rbarner@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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 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 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

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

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
		6 7 8 8 8 9 9	

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	11	11	12	12
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

Task name: Pelorotan (Kiri) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2004 New Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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  
**Neck Score: 3**

**Step 2: Locate Trunk Position**  
  
**Step 2a: Adjust...**  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1  
**Trunk Score: 4**

**Step 3: Legs**  
  
**Adjust:**  
 30-60° Add +1  
 >60° Ad +2  
**Leg Score: 3**

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A  
**Posture Score A: 8**

**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  
**Force/Load Score: 0**

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.  
**Score A: 8**

**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

### SCORES

**Table A: Neck**

		1		2		3							
		1	2	3	4	1	2	3	4				
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6		
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	7	8		
	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	

**Table B: Lower Arm**

		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

**Table C**

Score A (score from table A + load/force score)	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

**Table C Score: 10** + **Activity Score: 2** = **Final REBA Score: 12**

### 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  
**Upper Arm Score: 4**

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**  
  
**Lower Arm Score: 1**

**Step 9: Locate Wrist Position:**  
  
**Step 9a: Adjust...**  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1  
**Wrist Score: 3**

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B  
**Posture Score B: 5**

**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  
**Coupling Score: 0**

**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.  
**Score B: 5**

**Step 13: Activity Score**  
 +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

Task name: Pencucian (Kanan) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2004 www.ccsn.org.uk

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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

### SCORES

**Table A: Neck**

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

**Table B: Lower Arm**

		Lower Arm												
		1												
		Wrist												
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	1	1	1	2	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	2	2	1	2	3	2	3	4	2	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	5	4	5	6	4	5	6	5	6	7
	4	4	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	9
	5	5	6	7	8	7	8	9	8	9	10	9	10	11
	6	6	7	8	9	8	9	10	9	10	11	10	11	12

**Table C**

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

**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 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

Table C Score: 10 + Activity Score: 2 = Final REBA Score: 12

Task name: Pencucian (Kiri)

Reviewer: Abdul Kadir

Date: 29 / 11 / 2014

provided by Practical Ergonomics

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

© 2004 www.ergosmart.com

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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

**Neck Score: 2**

**Step 2: Locate Trunk Position**

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

**Trunk Score: 2**

**Step 3: Legs**

Adjust: 30-60° (+2), >60° (+2)

**Leg Score: 3**

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

**Posture Score A: 3**

**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

**Force/Load Score: 0**

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

**Score A: 3**

**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

**Upper Arm Score: 6**

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

**Lower Arm Score: 2**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

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

**Wrist Score: 2**

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

**Posture Score B: 9**

**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

**Coupling Score: 0**

**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.

**Score B: 9**

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

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

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

Table C Score: 7 + Activity Score: 1 = **Final REBA Score: 8**

Task name: Penjemuran (Kanan) Reviewer: Abdul Kadir Date: 29 / 11 / 2014

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

© 2007 Siver Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

# 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

**Neck Score: 2**

**Step 2: Locate Trunk Position**

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

**Trunk Score: 1**

**Step 3: Legs**

Adjust: +1, +2

**Leg Score: 3**

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

**Posture Score A: 3**

**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

**Force/Load Score: 0**

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

**Score A: 3**

**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

**Upper Arm Score: 6**

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

**Lower Arm Score: 2**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

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

**Wrist Score: 2**

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

**Posture Score B: 9**

**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

**Coupling Score: 0**

**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.

**Score B: 9**

**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

Table C Score: 7 + Activity Score: 1 = **Final REBA Score: 8**

		Neck											
		1				2				3			
Legs	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

		Lower Arm					
		1			2		
Wrist	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	1	2	3
	3	1	2	3	1	2	3
	4	1	2	3	1	2	3
	5	1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	1	2	3
	3	1	2	3	1	2	3
	4	1	2	3	1	2	3
	5	1	2	3	1	2	3

Score A (score from table A + load/force score)	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	11	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

Task name: Penjemuran (Kiri)

Reviewer: Abdul Kadir

Date: 29 / 11 / 2014

provided by Practical Ergonomics

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

© 2007 www.ergosmart.com

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667



**Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Indonesia**

### **KUESIONER**

“Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis  
Madura Tahun 2014”

---

Assalamualaikum Wr. Wb

Selamat Pagi/Siang/Sore/Malam

Perkenalkan nama saya Abdul Kadir mahasiswa Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia angkatan 2011 yang sedang menyusun skripsi mengenai “Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis Madura Tahun 2014”. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata 1 (S1 SKM).

Dalam rangka mengumpulkan informasi tersebut, saya meminta bantuan dan kesediaan anda untuk mengisi kuesioner ini. Kuisisioner ini terdiri dari 10 halaman dan 33 pertanyaan. Anda diminta untuk mengisi kuesioner ini dengan jujur dan lengkap karena hal ini akan sangat membantu penelitian ini. Saya menjamin kerahasiaannya dan tidak akan mempengaruhi status pekerjaan anda. Ketika mengisi kuesioner ini diharapkan isi dengan kondisi yang anda rasakan, tidak melihat jawaban orang lain karena kuesioner ini tidak ada jawaban benar salah. Terimakasih atas kesediaan dan partisipasi anda dalam penelitian ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb

**Peneliti  
Abdul Kadir**



**Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Indonesia**

**KUESIONER**

“Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis  
Madura Tahun 2014”

---

---

Dengan ini saya :

Nama :

Alamat :

Bersedia untuk mengisi kuesioner saudara Abdul Kadir yang berjudul  
“Deteksi Awal Tingkat Risiko Ergonomi pada Pekerja Sentra Industri Batik Tulis  
Madura Tahun 2014” untuk memperoleh gelar sarjana Strata 1 (S1 SKM)  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

**TTD**

(.....)

### A. Identitas Responden

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin\* :  Laki-laki  Perempuan \*ceklist (√) salah satu

Berat Badan :

Tinggi Badan :

Status :  Menikah  Belum menikah \*ceklist (√)

Nomor Handphone :

---

### B. Informasi Pekerjaan

Jawablah pertanyaan berikut pada kolom yang disediakan dan berilah tanda (√) pada setiap pilihan jawaban yang sesuai dengan lengkap, jujur dan sesuai dengan kondisi anda.

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Spesifikasi pekerjaan apa yang anda kerjakan saat ini?	<input type="checkbox"/> Penggambaran Motif <input type="checkbox"/> Pewarnaan <input type="checkbox"/> Pelukisan <input type="checkbox"/> Pelorotan <input type="checkbox"/> Pencucian <input type="checkbox"/> Penjemuran Kain
2.	Sudah berapa lama Anda kerja dibagian ini?	.....tahun ..... bulan
3.	Berapa jam Anda bekerja dalam sehari?	..... jam
4.	Berapa hari anda bekerja dalam seminggu	<input type="checkbox"/> 5 hari seminggu <input type="checkbox"/> lebih 5 hari seminggu

### C. Informasi Kebiasaan Merokok

Jawablah pertanyaan berikut pada kolom yang disediakan dan berilah tanda (√) pada setiap pilihan jawaban yang sesuai dengan lengkap, jujur dan sesuai dengan kondisi anda.

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah Anda pernah merokok?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak

No	Pertanyaan	Jawaban
		<b>Jika Tidak, lanjutkan ke bagian D. Kebiasaan Olahraga</b>
2.	Jika Ya, apakah sekarang Anda Masih merokok?	[ ] Ya [ ] Tidak <b>Jika Tidak, lanjut ke pertanyaan nomor 5</b>
3.	Sudah berapa lama anda merokok?	
4.	Berapa jumlah rokok yang anda habisjan setiap hari?	.....Batang
5.	Jika <b>Tidak</b> , sudah berapa lama anda berhenti merokok?	

#### **D. Informasi Kebiasaan Olah raga**

**Jawablah pertanyaan berikut pada kolom yang disediakan dan berilah tanda (√) pada setiap pilihan jawaban yang sesuai dengan lengkap, jujur dan sesuai dengan kondisi anda.**

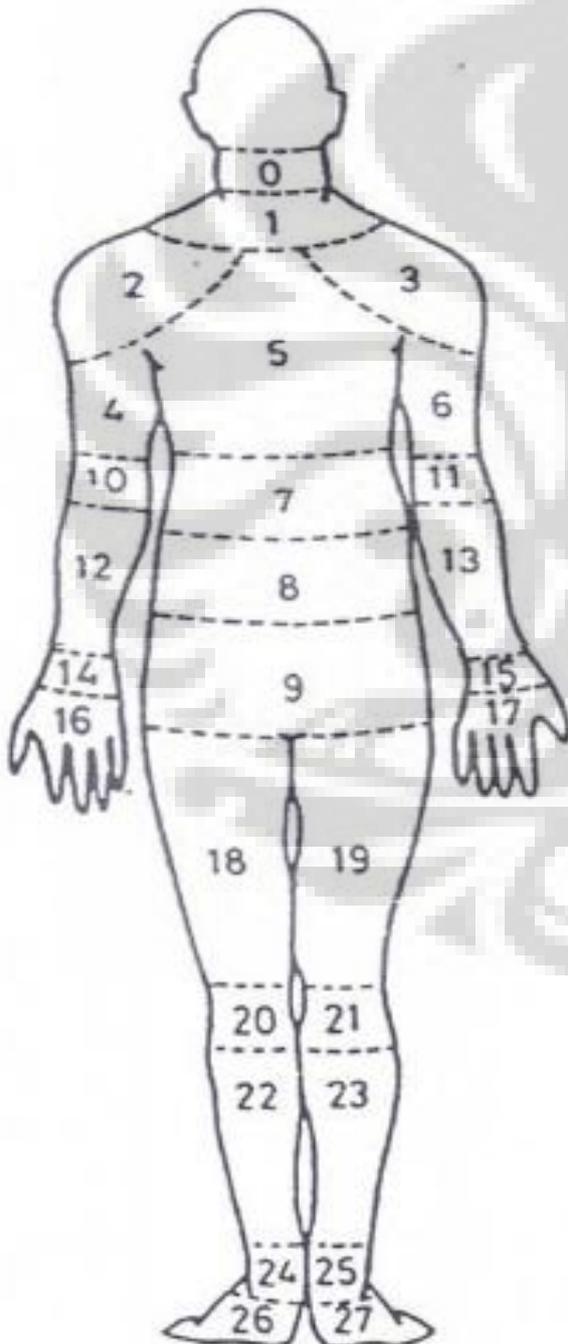
No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda mempunyai kebiasaan olah raga?	[ ] Ya [ ] Tidak Jika tidak, lanjutkan ke bagian E
2.	Berapakali frekuensi Anda berolah raga?	.....kali/minggu
No.	Pertanyaan	Jawaban
3.	Berapa lama durasi Anda dalam sehari berolah raga	.....menit
4.	Olah raga apa yang biasa anda lakukan? Sebutkan!	

### E. Informasi Keluhan pada Bagian Tubuh

Jawablah pertanyaan berikut pada kolom yang disediakan dan berilah tanda (✓) pada setiap pilihan jawaban yang sesuai dengan lengkap, jujur dan sesuai dengan kondisi anda.

1.	Apakah selama bekerja dibagian ini anda pernah mengalami sakit/nyeri/kelelahan pada otot atau rangka (tulang dan sendi) dalam satu terakhir?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak Jika jawaban <b>Tidak</b> , lanjutkan ke bagian F. Informasi Beban Kerja
2.	Gejala/keluhan/gangguan pada otot atau rangka yang pernah Anda rasakan dalam satu tahun terakhir? (Jawaban boleh lebih dari satu)	<input type="checkbox"/> Pegal-pegal, encok pada badan <input type="checkbox"/> Nyeri/sakit pada badan <input type="checkbox"/> Lemiah, letih, lesu <input type="checkbox"/> Kesemutan/keram/kejang <input type="checkbox"/> Panas <input type="checkbox"/> Mati rasa <input type="checkbox"/> Kaku <input type="checkbox"/> Bengkak <input type="checkbox"/> Lainnya, sebutkan.....

Berilah tanda ( O ) pada gambar di bawah ini pada bagian tubuh tempat anda merasakan gejala/keluhan/gangguan dari pertanyaan nomor 2 di atas!



Keterangan Gambar	Bagian tubuh
0	Leher bagian atas
1	Leher bagian bawah
2	Bahu kiri
3	Bahu kanan
4	Lengan kiri bagian atas
5	Punggung
6	Lengan kanan bagian atas
7	Pinggang
8	Bokong
9	Pantat
10	Siku kiri
11	Siku kanan
12	Lengan kiri bagian bawah
13	Lengan kanan bagian bawah
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

Pertanyaan	Leher	Pinggang dan punggung	Bahu	Lengan Atas dan Siku	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan
3. Sisi mana yang Anda keluhkan mempunyai gejala ketidaknyamanan/gangguan/nyeri/sakit?	<input type="checkbox"/> ]	<input type="checkbox"/> ]	<input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Keduanya			
4. Bagaimanakah gejala/keluhan/gangguan tersebut anda rasakan? <b>Biasa</b> (gejala/keluhan ringan) <b>Sedang</b> (gejala/keluhan agak menyakitkan) <b>Berat</b> (gejala/keluhan sangat parah dan menyakitkan)	<input type="checkbox"/> Biasa <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Berat					
5. Kapan keluhan/gangguan tersebut terjadi A. Kadang-kadang terjadi hanya pada jam kerja B. Kadang-kadang terjadi pada jam kerja dan ketika beristirahat/pulang kerja. C. Terjadi terus menerus hanya pada jam kerja D. Terjadi terus menerus pada jam kerja maupun ketika beristirahat	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
6. Seberapa sering gejala/keluhan tersebut terjadi? A. Jarang (1-4 kali dalam sebulan) B. Sering (2-3 kali dalam seminggu) C. Selalu (hampir setiap hari)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C					

Untuk pertanyaan nomor 3-5, jawablah sesuai kondisi bagian atas tubuh anda yang mengalami keluhan atau gangguan tersebut.

No	Pertanyaan	Jawaban
7.	Apakah pekerjaan/aktivitas anda sebelum bekerja ditempat ini?	<input type="checkbox"/> Bekerja di tempat batik lain <input type="checkbox"/> Pelajar <input type="checkbox"/> Pekerjaan atau kegiatan lainnya, sebutkan,.....
8.	Apakah sebelum bekerja dibagian ini Anda juga pernah merasakan gejala/keluhan di atas?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
9.	Apakah anda pernah mendapatkan perawatan atau pengobatan dari dokter/unit pelayanan kesehatan lain karena adanya gejala/keluhan pegal-pegal, nyeri/kesemutan/mati rasa/kaku/kramp/sakit/tidak nyaman pada tubuh anda?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
10.	Bagaimana anda mengatasi gejala atau keluhan tersebut?	<input type="checkbox"/> Beristirahat <input type="checkbox"/> Pemijatan biasa <input type="checkbox"/> Pemijatan dengan menggunakan balsam atau obat gosok lainnya <input type="checkbox"/> Minum jamu pegal linu atau sejenisnya <input type="checkbox"/> Minum obat penahan rasa nyer/sakit <input type="checkbox"/> Berobat ke dokter atau unit pelayanan kesehatan lainnya.
11.	Apakah rasa sakit yang Anda rasakan membuat Anda tidak dapat bekerja dengan normal?	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak

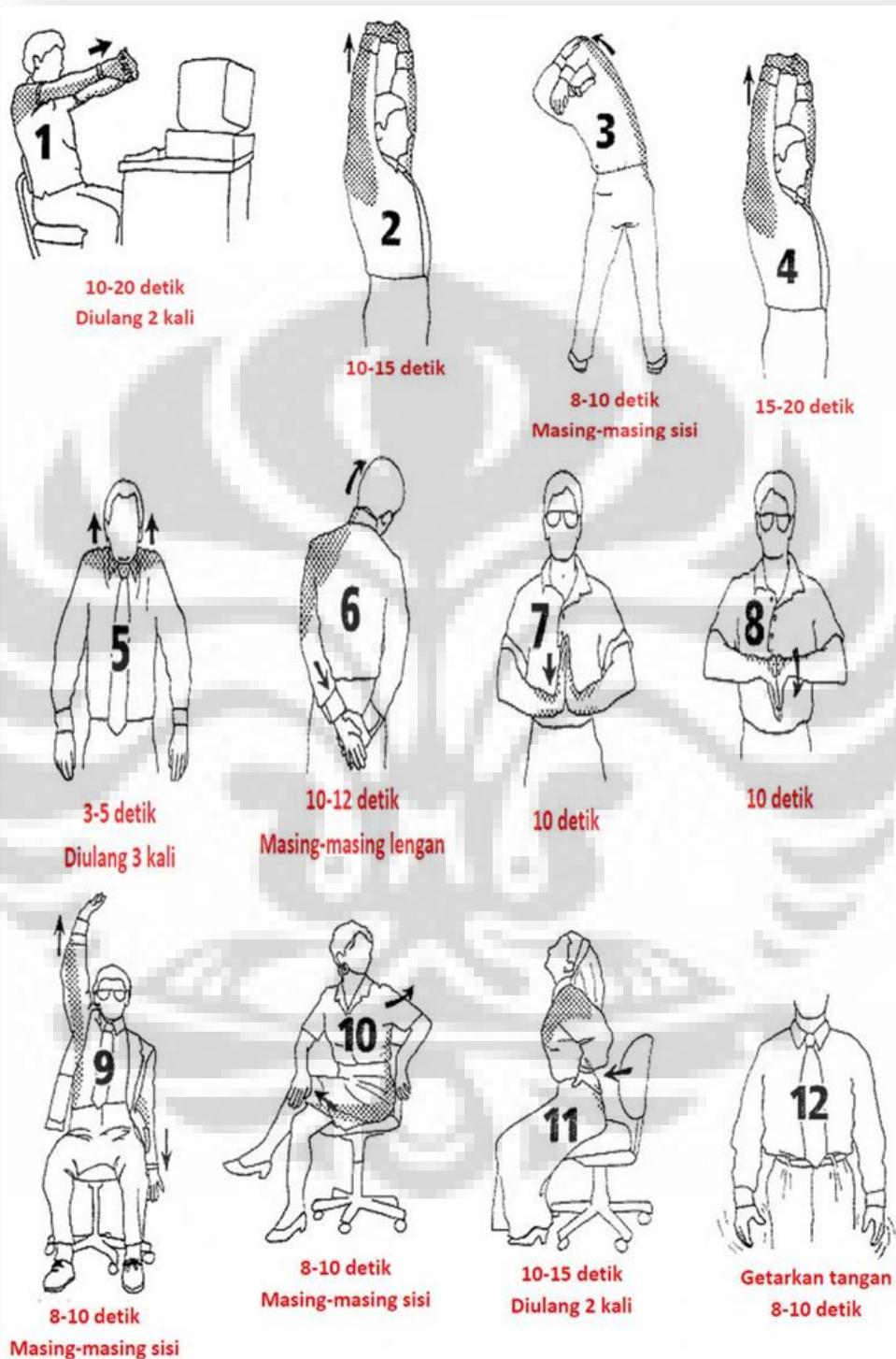
## F. Informasi Beban Kerja

Jawablah pertanyaan berikut pada kolom yang disediakan dan berilah tanda (✓) pada setiap pilihan jawaban yang sesuai dengan lengkap, jujur dan sesuai dengan kondisi anda.

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Berapa berat beban yang Anda angkat dengan 2 tangan selama melakukan pekerjaan?	<input type="checkbox"/> Ringan (< 5kg) <input type="checkbox"/> Menengah (6-10 kg) <input type="checkbox"/> Berat (11-20 kg)
2.	Berapa lama waktu yang Anda butuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan setiap harinya?	<input type="checkbox"/> Kurang dari 2 jam <input type="checkbox"/> Antara 2 sampai 4 jam <input type="checkbox"/> Lebih dari 4 jam
3.	Berapa lama Anda bekerja dengan posisi duduk setiap harinya?	....jam/hari
4.	Berapa berat beban yang Anda angkat dengan 1 tangan selama melakukan pekerjaan?	<input type="checkbox"/> Ringan (< 1 kilogram) <input type="checkbox"/> Menengah (antara 1-4 kilogram) <input type="checkbox"/> Berat (lebih dari 4 kilogram)
5.	Berapa lama Anda menggunakan mesin/alat yang bergetar setiap harinya ?	<input type="checkbox"/> Kurang dari 1 jam atau Tidak pernah <input type="checkbox"/> Menengah (1-4 jam) <input type="checkbox"/> Tinggi (>4 jam)
No	Pertanyaan	Jawaban

6.	Apakah pekerjaan Anda memerlukan ketelitian penglihatan pada hal kecil/detil?	<input type="checkbox"/> Rendah (Hampir tidak diperlukan ketelitian penglihatan pada hal kecil/detil) <input type="checkbox"/> Tinggi (Dibutuhkan ketelitian penglihatan tinggi pada hal kecil/detil)
6A.	Sebutkan hal kecil/detil apa yang Anda maksud!	
7.	Pernahkah Anda mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pekerjaan?	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Kadang-kadang <input type="checkbox"/> Sering
7A.	Kesulitan seperti apa yang Anda rasakan? Jelaskan!	
8.	Bagaimana tingkat stress Anda dalam menyelesaikan pekerjaan ini	<input type="checkbox"/> Tidak stress <input type="checkbox"/> Rendah <input type="checkbox"/> Menengah <input type="checkbox"/> Tinggi
8A.	Sebutkan penyebab Anda merasakan stress dalam bekerja?	

## Contoh Cara Peregangan Tubuh (Stretching)



Sumber: [m.kompasiana.com](http://m.kompasiana.com)