

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ergonomi**

Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang interaksi manusia, fasilitas kerja, dan lingkungannya dan bertujuan untuk menyesuaikan suasana kerja dan manusia yang terlibat. Salah satu cabang ilmu ergonomi adalah ergonomi fisik. Ergonomi fisik khususnya membahas tentang anatomi manusia, antropometri, karakteristik fisiologis dan biomekanis yang berhubungan dengan aktivitas fisik. Kajian ergonomi fisik salah satunya adalah postur kerja yang berhubungan dengan risiko muskuloskeletal.<sup>1</sup> Tujuan diterapkannya ergonomi adalah (1) meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental; (2) meningkatkan kesejahteraan sosial dengan cara meningkatkan kualitas kontak sosial; dan (3) berkontribusi di dalam meningkatkan keseimbangan rasional antara aspek-aspek teknik, ekonomi, antropologi, serta budaya dari sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.<sup>9</sup> Adapun manfaat dari ilmu ergonomi antara lain (1) efisiensi kerja baik, (2) risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja berkurang, (3) absensi/tidak masuk kerja rendah, (4) kelelahan berkurang, dan (5) produktivitas kerja meningkat.

### 2.1.1 Penilaian faktor risiko ergonomi

Penilaian faktor risiko ergonomi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah RULA. Aplikasi RULA dalam bidang industri banyak digunakan, terutama untuk pekerjaan dalam sikap duduk atau berdiri tanpa berpindah tempat. Adapun aspek yang dianalisis dalam RULA adalah postur dan posisi kerja, penggunaan otot, dan beban kerja.

#### a. Prosedur penilaian RULA

Prosedur penilaian RULA ini terdiri dari tiga tahap, yaitu :

##### 1) Observasi dan penentuan postur yang akan dinilai

Skor RULA diwakili oleh suatu postur dalam suatu siklus kerja perbagian tubuh yang akan dinilai. Observasi diperlukan sebelum melakukan penilaian untuk menentukan postur yang paling statis dalam satu siklus kerja.

##### 2) Skoring

Skoring dilakukan dengan lembar penilaian RULA (*RULA Employee Assessment Worksheet*), di mana untuk setiap anggota tubuh, beban, dan kekuatan otot memiliki skor masing-masing, kemudian skor tersebut nantinya dijumlahkan sesuai instruksi pada lembar penilaian.

Langkah penilaian skor RULA adalah sebagai berikut :

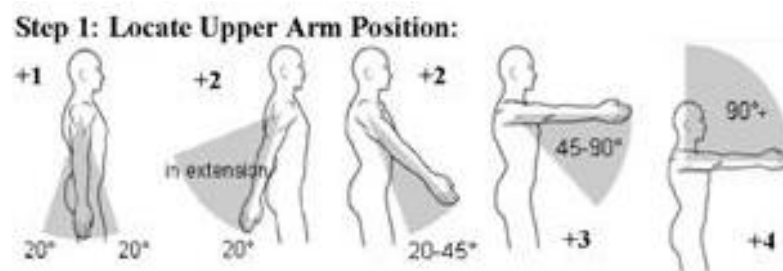
#### a. Langkah pertama

- +1 untuk ekstensi  $20^{\circ}$  hingga fleksi  $20^{\circ}$
- +2 untuk ekstensi lebih dari  $20^{\circ}$  atau fleksi  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$
- +3 untuk fleksi  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$

- +4 untuk fleksi  $90^\circ$  atau lebih

Dengan penilaian tambahan

- +1 jika bahu ditinggikan
- +1 jika lengan atas abduksi
- -1 jika operator bersandar atau menopang lengan



**Gambar 1.** Penilaian lengan atas

Sumber : Hedge, 2012<sup>10</sup>

b. Langkah kedua

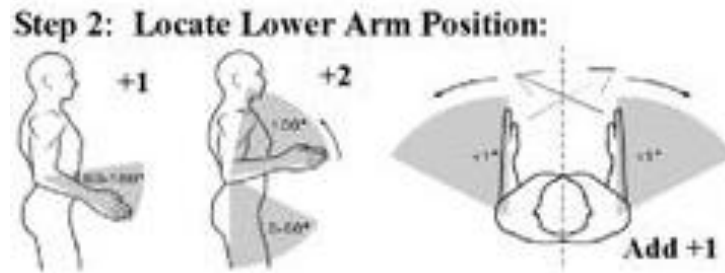
Menentukan rentang lengan bawah berdasarkan penelitian

Grandjean dan Tichauer.<sup>8</sup> Skor tersebut adalah :

- +1 untuk fleksi  $60^\circ$  -  $100^\circ$
- +2 untuk fleksi kurang dari  $60^\circ$  atau lebih dari  $100^\circ$

Dengan penilaian tambahan

- +1 jika gerakan lengan bawah melintasi garis tengah tubuh atau keluar dari sisi



**Gambar 2.** Penilaian lengan bawah

Sumber : Hedge, 2012<sup>10</sup>

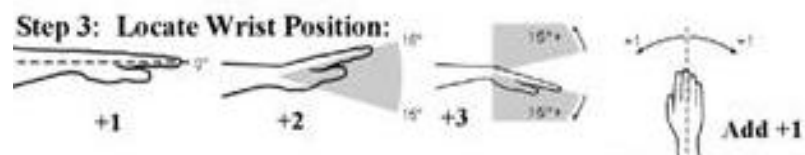
c. Langkah ketiga

Penilaian pada langkah ketiga ini fokus pada pergelangan tangan, dengan skor sebagai berikut :

- +1 jika pergelangan tangan pada posisi netral
- +2 untuk fleksi atau ekstensi  $0^{\circ}$  -  $15^{\circ}$
- +3 untuk fleksi atau ekstensi lebih dari  $15^{\circ}$

Dengan penilaian tambahan

- +1 jika pergelangan tangan pada deviasi radial ataupun ulnar



**Gambar 3.** Penilaian pergelangan tangan

Sumber : Hedge, 2012<sup>10</sup>

d. Langkah keempat

- +1 jika pergelangan tangan berada pada rentang menengah putaran
- +2 jika pergelangan tangan berada atau hampir berada pada akhir rentang putaran

## e. Langkah kelima

Lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan di atas termasuk postur kelompok A. Setelah mendapatkan skor masing-masing postur, skor tersebut dimasukkan dalam tabel A dan akan diperoleh skor A.

**Tabel 2.**Skor grup A

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

Sumber : Hedge, 2012<sup>10</sup>

## f. Langkah keenam

Merupakan skor penggunaan otot, dan diberi +1 jika :

- Postur statis selama 10 menit atau lebih
- Gerakan berulang 4 kali atau lebih dalam 1 menit

## g. Langkah ketujuh

Merupakan skor penggunaan tenaga atau beban, dengan penjabaran sebagai berikut :

- +0 jika beban kurang dari 2 kg, intermiten
- +1 jika beban antara 2-10 kg, intermiten
- +2 jika beban antara 2-10 kg, statis atau repetitif
- +3 jika beban lebih dari 10 kg, repetitif atau dengan kejutan

## h. Langkah kedelapan

Menentukan nilai total ekstremitas atas pada lajur vertikal tabel C.

**Tabel 3.** *Grand Total Score Table*

Table C	Neck, Trunk, Leg Score							
	1	2	3	4	5	6	7+	
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Sumber : Hedge, 2012<sup>10</sup>

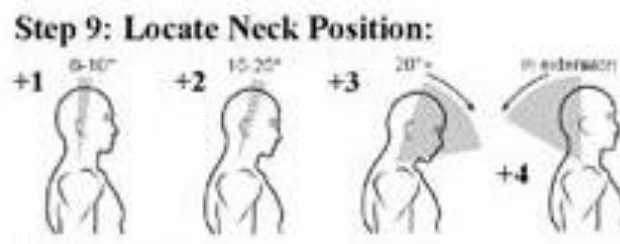
i. Langkah kesembilan

Mengacu pada kelompok B, yakni rentang postur untuk leher dengan skor sebagai berikut :

- +1 untuk fleksi  $0^{\circ}$  -  $10^{\circ}$
- +2 untuk fleksi  $10^{\circ}$  -  $20^{\circ}$
- +3 untuk fleksi  $20^{\circ}$  atau lebih
- +4 jika leher ekstensi

Dengan penilaian tambahan +1 jika

- Leher diputar atau digerakkan ke samping



**Gambar 4.**Penilaian postur leher

Sumber : Hedge, 2012<sup>8</sup>

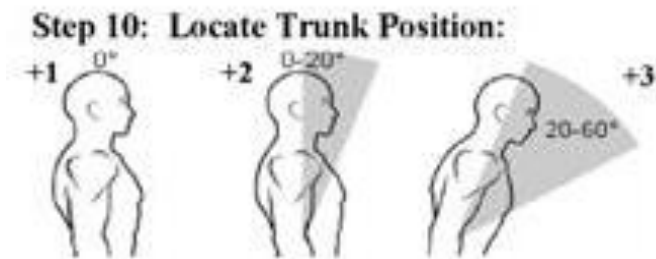
j. Langkah kesepuluh

Pada langkah ini yang dinilai adalah postur punggung dengan skor :

- +1 ketika duduk dan ditopang baik, membentuk sudut  $90^{\circ}$  atau lebih dengan paha tubuh
- +2 untuk fleksi  $0^{\circ}$  -  $20^{\circ}$
- +3 untuk fleksi  $20^{\circ}$  -  $60^{\circ}$
- +4 untuk fleksi  $60^{\circ}$  atau lebih

Dengan penilaian tambahan +1 jika

- Punggung diputar atau digerakkan ke samping



**Gambar 5.**Penilaian postur punggung

Sumber : Hedge, 2012<sup>10</sup>

k. Langkah kesebelas

Merupakan penilaian untuk postur kaki, dengan skor

- +1 jika kaki ditopang saat duduk
- +2 jika kaki tidak tertopang atau bobot tidak tersebar merata

l. Langkah keduabelas

Setelah menilai masing-masing postur kerja dari leher, punggung, dan kaki, maka akan didapatkan skor dan dimasukkan dalam tabel B untuk memperoleh skor B.

**Tabel 4.**Skor grup B

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

Sumber : Hedge, 2012<sup>10</sup>



m. Langkah ketigabelas

Merupakan skor penggunaan otot, dan diberi +1 jika :

- Postur statis selama 10 menit atau lebih
- Gerakan berulang 4 kali atau lebih dalam 1 menit

n. Langkah keempatbelas

Merupakan skor penggunaan tenaga atau beban, dengan penjabaran sebagai berikut :

- +0 jika beban kurang dari 2 kg, intermiten
- +1 jika beban antara 2-10 kg, intermiten
- +2 jika beban antara 2-10 kg, statis atau repetitif
- +3 jika beban lebih dari 10 kg, repetitif atau dengan kejutan

o. Langkah kelimabelas

Menetapkan kolom pada tabel C

Penetapan skor final yakni dengan memasukkan nilai postur kelompok A pada lajur vertikal tabel C dan kelompok B pada lajur horizontal tabel C. Skor ini merupakan *grand score* yang akan menentukan *action level* selanjutnya

**Tabel 5.** *Grand Total Score Table*

Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Sumber : Hedge, 2012<sup>10</sup>

### 3) Action level

**Tabel 6.** *Action level* berdasar skor RULA

RULA Score	Action Level
1-2	Risiko minimal, tidak perlu perbaikan
3-4	Investigasi lebih lanjut, perbaikan mungkin diperlukan
5-6	Investigasi lebih lanjut, perlu perbaikan segera
7	Investigasi lebih lanjut, perlu perbaikan langsung

Sumber : Stanton, 2005<sup>11</sup>

Dari hasil *grand score* tabel C, maka RULA memiliki nilai terendah 1 dan nilai tertinggi 7 yang dikelompokkan menjadi 4 sesuai dengan upaya intervensi yang diperlukan.

b. Kelebihan dan kekurangan RULA

1) Kelebihan RULA :

- Menganalisis setiap anggota tubuh secara spesifik, sehingga didapatkan hasil yang valid dan *reliable*
- Terdapat skor tunggal untuk masing-masing kerja
- Perhitungannya sederhana
- Dapat digunakan untuk menganalisis posisi kerja duduk atau tidak berpindah tempat (*sedentary*)

2) Kekurangan RULA :

- Hanya menganalisis tubuh bagian atas, sehingga diperlukan kombinasi dengan metode lain
- Diperlukan latihan sebelum menggunakan RULA

## 2.2 Gangguan sistem muskuloskeletal

Gangguan muskuloskeletal merupakan gangguan yang pada umumnya terkait dengan pekerjaan. Hal ini dilaporkan secara konsisten oleh *Self-reported Work-related Illness (SWI)* di Inggris. Hasil pada tahun 2009/2010 menunjukkan sekitar 572.000 penduduk di Inggris mengalami gangguan muskuloskeletal yang disebabkan atau diperburuk oleh pekerjaannya di masa lalu. Dari angka prevalensi di atas, kebanyakan menderita trauma punggung dengan jumlah sekitar 248.000 orang, 230.000 orang mengalami gangguan tubuh bagian atas atau leher, dan 94.000 orang mengalami gangguan tubuh bagian bawah.<sup>12</sup>

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan pada tahun 2005 menunjukkan 40,5% penyakit yang diderita oleh pekerja di Indonesia adalah

terkait dengan pekerjaannya. Dari studi yang dilakukan pada 482 pekerja di 12 kabupaten di Indonesia, gangguan muskuloskeletal merupakan penyakit terkait kerja yang paling banyak, yakni sekitar 16%.<sup>1</sup> Gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan yang umum dibahas antara lain nyeri punggung bawah dan *Cumulative Trauma Disorder* (CTD).

### **2.2.1 Low Back Pain (LBP) / Nyeri Punggung Bawah**

Nyeri punggung bawah adalah suatu sindroma nyeri pada punggung bagian bawah dan merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal terkait kerja. Nyeri punggung bawah umum terjadi pada populasi, dengan estimasi hampir mencapai 70% pada negara industri.<sup>13</sup> Nyeri punggung bawah pada umumnya disebabkan oleh keregangan otot atau postur tubuh yang kurang tepat. Selain itu, nyeri punggung bawah juga bisa disebabkan oleh beberapa hal, misalnya kelainan tulang punggung sejak lahir, trauma, perubahan jaringan, dan pengaruh gaya berat<sup>13</sup>. Saat ini 90% kasus nyeri punggung bawah diakibatkan oleh kesalahan posisi tubuh dalam bekerja.<sup>3</sup>

Secara umum sekitar 80% populasi akan menderita setidaknya satu episode nyeri punggung bawah sepanjang hidupnya. Menurut studi yang dilakukan oleh Bergquist-Ullman dan Larsson, 217 pekerja yang terkena serangan akut nyeri punggung bawah akan mengalami rekurensi sebesar 62% dalam satu tahun dan 18% dalam dua tahun.<sup>5</sup> Angka pasti untuk kejadian nyeri punggung bawah tidak pernah ditentukan di berbagai negara, termasuk Indonesia, akan tetapi diperkirakan 40% penduduk Jawa Tengah berusia diatas 65 tahun pernah menderita nyeri punggung, dengan prevalensi pada laki-laki sebesar 18,2% dan

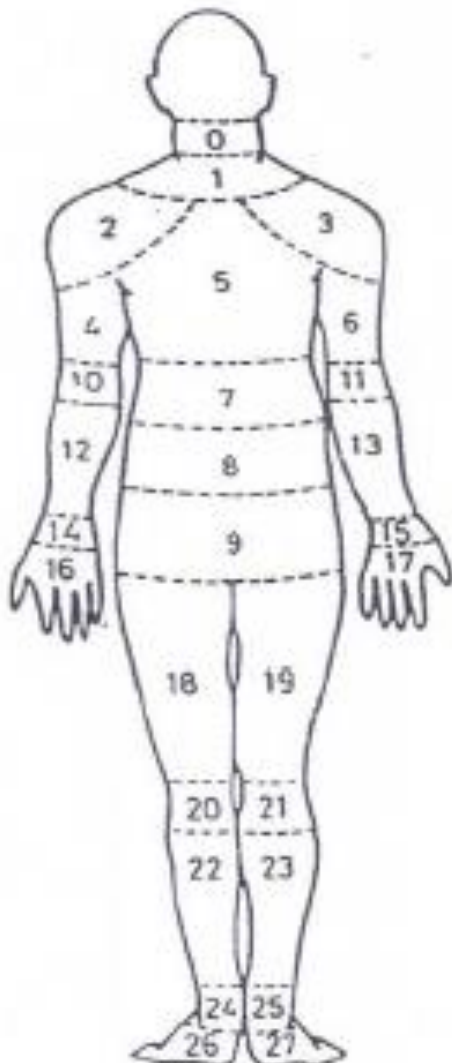
pada wanita 13,6%.<sup>6</sup> Nyeri punggung bawah ini sangat berdampak pada produktivitas pekerja. Menurut sebuah studi pada tahun 2003, disebutkan bahwa pekerja dengan nyeri punggung bawah akan mengalami penurunan produktivitas kerja hingga 60%.<sup>5</sup>

### **2.2.2 Repetitive Strain Injury (RSI) / Cumulative Trauma Disorder (CTD)**

*Cumulative Trauma Disorder* (CTD) adalah gangguan kronik, termasuk di dalamnya berbagai macam cedera, yang mengenai jaringan lunak seperti otot, ligamen, persendian dan saraf. CTD diakibatkan oleh penggunaan tenaga secara berulang, gerakan yang cepat, penggunaan tenaga yang besar, kontak dengan tekanan, getaran (vibrasi), postur janggal, dan temperatur rendah.<sup>14</sup> Beberapa contoh CTD antara lain tendinitis, epicondylitis, *carpal tunnel syndrome*, dan radikulopati servikal. .

### **2.2.3 Penilaian gangguan sistem muskuloskeletal**

Penilaian subjektif gangguan sistem muskuloskeletal dilakukan dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Kuesioner ini berupa pemetaan bagian tubuh manusia yang mampu menandai letak keluhan para pengrajin batik tulis.



**Gambar 6.** *Nordic Body Map*

Sumber : Pujihadi<sup>15</sup>

Keterangan :

0. Leher atas
1. Leher bawah
2. Bahu kiri
3. Bahu kanan
4. Lengan atas kiri
5. Punggung
6. Lengan atas kanan
7. Pinggang
8. Bawah pinggang
9. Pantat
10. Siku kiri
11. Siku kanan
12. Lengan bawah kiri
13. Lengan bawah kanan
14. Pergelangan tangan kiri
15. Pergelangan tangan kanan
16. Tangan kiri
17. Tangan kanan
18. Paha kiri
19. Paha kanan
20. Lutut kiri
21. Lutut kanan
22. Betis kiri
23. Betis kanan
24. Pergelangan kaki kiri
25. Pergelangan kaki kanan
26. Telapak kaki kiri
27. Telapak kaki kanan

## **2.3 Faktor risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal**

### **2.3.1 Faktor Pekerjaan**

#### **2.3.1.1 Postur Kerja**

Postur kerja adalah orientasi relatif dari tubuh dalam suatu ruang dan ditentukan oleh keselarasan dimensi tubuh serta dimensi desain kerja. Dalam melakukan pekerjaannya, terdapat dua postur yang banyak dipakai yakni berdiri dan duduk.

##### **1) Berdiri**

Berdiri merupakan posisi kerja yang banyak digunakan dalam dunia industri. Posisi berdiri dalam kerja dianggap efektif, baik dalam segi pembiayaan maupun luas area kerja. Namun terdapat kekurangan dalam posisi ini. Dalam pembebanan yang berat atau kerja lama dengan waktu istirahat minimal, posisi berdiri akan menimbulkan ketidaknyamanan. Berdiri tegak dalam waktu yang lama akan meningkatkan risiko terjadinya nyeri punggung dan pinggang.

Menurut Bridger, beberapa keuntungan bekerja dalam posisi berdiri antara lain<sup>16</sup> :

- a. Area jangkauan lebih luas
- b. Luas area kerja lebih kecil
- c. Tekanan pada discus lebih kecil daripada saat duduk

## 2) Duduk

Bekerja dalam posisi duduk akan memberikan kenyamanan lebih, selain memindahkan berat tubuh, stabilitas yang dicapai lebih besar dan pengeluaran energi akan minimal. Ketidaknyamanan yang dialami pekerja dalam posisi duduk ini adalah karena kecenderungan mencondongkan badan ke depan sehingga menimbulkan masalah seperti pada saluran pencernaan dan pernapasan.<sup>17</sup>

*International Labor Organization* (ILO) pada tahun 1998 menyebutkan beberapa postur tubuh yang dikategorikan sebagai postur janggal antara lain duduk tanpa penyangga punggung, duduk tanpa penyangga lumbar, duduk membungkuk, dan duduk dengan punggung yang terlalu ke depan. Selain postur janggal, terdapat pula postur statis. Postur statis adalah suatu postur kerja fisik yang tetap dengan gerakan minimal. Posisi janggal dan statis inilah yang banyak ditemukan pada pengrajin batik tulis dan berpotensi menimbulkan gangguan sistem muskuloskeletal.

### **2.3.1.2 Aktivitas Berulang**

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus. Hal ini dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal karena otot mendapatkan pembebanan terus menerus tanpa ada waktu untuk relaksasi.

### **2.3.1.3 Durasi Kerja**

Durasi kerja juga memiliki kontribusi terhadap munculnya gangguan sistem muskuloskeletal. Semakin lama durasi kerja seseorang, semakin tinggi risiko munculnya gangguan sistem muskuloskeletal dan semakin lambat waktu



pemulihan yang dibutuhkan. Bird mengategorikan durasi kerja seseorang sebagai berikut : (a) durasi singkat jika  $< 1$  jam/hari (b) durasi sedang jika waktunya 1-2 jam/hari dan (c) durasi lama jika  $>2$  jam/hari.<sup>8</sup>

### **2.3.2 Faktor Individu**

#### **2.3.2.1 Usia**

Risiko terjadinya gangguan sistem muskuloskeletal akan meningkat sesuai bertambahnya usia. Hal ini dikarenakan adanya proses seperti degenerasi yang menyebabkan ketahanan otot berkurang. Pada umumnya keluhan muskuloskeletal mulai dirasakan pada usia tiga puluh tahun, dan akan meningkat setelah empat puluh tahun.

#### **2.3.2.2 Masa Kerja**

Masa kerja terkait dengan lamanya seorang bekerja di suatu instansi. Gangguan muskuloskeletal adalah gangguan kronis yang butuh waktu lama untuk menimbulkan manifest sehingga secara teori semakin lama masa kerja seseorang, risiko munculnya gangguan sistem muskuloskeletal pun akan meningkat.<sup>18</sup>

Penelitian oleh Ikrimah tahun 2010, menyebutkan bahwa masa kerja tidak berhubungan secara signifikan dengan keluhan muskuloskeletal, dengan nilai  $P=0,313$ .<sup>19</sup> Begitu pula penelitian oleh Soleha tahun 2009, didapatkan hasil yang sama dengan nilai  $P=0,439$ .<sup>20</sup>

#### **2.3.2.3 Indeks Massa Tubuh (IMT)**

Indeks massa tubuh (IMT) memiliki pengaruh yang relatif kecil pada gangguan sistem muskuloskeletal. Berdasarkan sebuah studi, indeks massa tubuh dan beberapa indikator lain, yakni berat badan, tinggi badan, dan obesitas

merupakan faktor risiko potensial untuk gangguan muskuloskeletal tertentu terutama *carpal tunnel syndrome* (CTS) dan *hernia nucleus pulposus* (HNP).<sup>8</sup>

## **2.4 Batik**

Batik merupakan salah satu kebudayaan Indonesia yang diminati baik di dalam maupun luar negeri. Seni batik ini unik karena keragaman motif dan warnanya. Di Indonesia terdapat beberapa daerah yang memproduksi batik, yang cukup terkenal adalah Jawa Tengah. Menurut bahasa Jawa kata batik berasal dari kata ‘ambatik’, yaitu ‘amba’ yang berarti menulis dan akhiran ‘tik’ sehingga membatik dapat diartikan sebagai sebuah proses menahan warna memakai lilin secara berulang di atas kain.<sup>21</sup>

### **2.4.1 Jenis batik**

Batik, khususnya batik Jawa merupakan bentuk ekspresi yang didasarkan pada mitologi dan filosofi. Seiring dengan perkembangan zaman dan interaksi dengan lingkungan serta sejarah batik tersebut, batik dapat dibedakan menurut pola, motif, corak, dan warna. Jenis batik yang dikenal sekarang ini adalah :

- 1) Batik tulis, yakni tekstur dan corak batik pada kainnya dibuat dengan tangan
- 2) Batik cap, yakni tekstur dan corak batik pada kainnya dibuat dengan cap
- 3) Batik kombinasi cap dan tulis
- 4) Batik Cina/ Pecinan yang memiliki pola lebih rumit dan halus
- 5) Batik Belanda yang mendominasi abad ke 20

- 6) Batik Cirebon, yakni batik yang memiliki ciri khas motif mega mendung
- 7) Batik kontemporer
- 8) Batik Jawa

#### 2.4.2 Proses pembuatan batik tulis

Tahap pembuatan batik tulis pada dasarnya terdiri atas persiapan dan pembuatan batik itu sendiri.

- a. Tahap persiapan, terdiri dari proses :
  - 1) *Mordanting* , yakni proses menghilangkan minyak, kanji, dan kotoran yang tersisa pada proses penenunan sehingga zat warna dapat meresap baik pada kain
  - 2) Pembuatan pola atau desain
  - 3) Pemindahan pola pada kain mori dengan meja kaca
- b. Tahap membatik
  - 1) Pelekatan lilin batik, yakni proses melekatkan lilin atau malam dengan canting pada motif yang akan dipertahankan berwarna putih. Ada tiga tahap pelekatan lilin batik yakni *nglowong*, *isen-isen*, *nerusi*, dan *nembok*.
  - 2) Pewarnaan batik. Dalam pewarnaan batik ada dua teknik yang dikenal yaitu teknik colet dan teknik celup.
  - 3) Menghilangkan lilin, merupakan proses terakhir di mana kain yang sudah selesai diwarnai, dimasukkan ke dalam air mendidih untuk menghilangkan lilin yang masih menempel.

## **2.5 Hubungan antara aktivitas membatik dengan gangguan sistem muskuloskeletal**

Kegiatan membatik, khususnya mencanting dilakukan dengan posisi duduk dalam waktu yang lama karena membutuhkan ketelitian tinggi. Pada saat duduk, pembebanan pada vertebra akan menjadi tiga kali lipat dibandingkan dengan posisi berdiri.<sup>2</sup> Selain itu, sebagian besar posisi duduk pada pengrajin batik tulis termasuk dalam postur janggal dan statis. Disebut postur janggal karena duduk tanpa penyangga punggung dan lumbar, serta tidak sedikit yang duduk dengan sedikit membungkuk. Postur janggal dan statis yang dipertahankan dalam waktu lama akan meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Tidak hanya postur kerja saja yang berkontribusi dalam munculnya gangguan sistem muskuloskeletal, akan tetapi ada beberapa faktor lain, yaitu masa kerja, durasi kerja, indeks massa tubuh (IMT), usia, dan aktivitas berulang. Beberapa faktor ini akan dinilai dan akan dilihat pengaruhnya terhadap gangguan sistem muskuloskeletal yang muncul.