

# PERBAIKAN FASILITAS KERJA MEMBATIK DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI UNTUK MENGURANGI *MUSCULOSKELETAL DISORDERS*

Krishna Tri Sanjaya<sup>1</sup>, Slamet Wahyudi<sup>2</sup>, Rudy Soenoko<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Brawijaya, Fakultas Teknik, Malang, 65145, Indonesia

**Abstract** *Small and middle enterprises have been the important part of the economic of a nation or a local. Karang Write-Batik is one industrial center which is located at Karang Village, Semanding Subdistrict, Tuban District. Early observation shows that various processes within the production of Write-Batik are conducted without considering ergonomic aspects, such as work method and work facility. It may result in complaint and even muscle injury which is called Musculoskeletal Disorders (MSD's) Many problem of pain perceived by workers are caused by less ergonomic work position or work posture. It may also be evident because the less correspondence between work equipment and workers' anthropometry size. To measure workers' musculoskeletal injured, the author uses Standard Nordic Questionnaire (SNQ) and to assess work posture, Quick Exposure Check (QEC) is used. The reduction of workers' musculoskeletal injured can be realized by improving work facility based on workers' anthropometry size. Result of early measurement of exposure level of several parts of body indicates that the exposure level of the back is 26, while that of the arm is 30, that of the hand wrist is 26, and that of the neck is 16. After the improvement of work facility, workers' complaint is reduced and so is exposure level. The exposure level with the improved work facility is shown as follows: the exposure level of the back is 22, while that of the arm is 22, that of the hand wrist is 22 and that of the neck is 14.*

**Keywords:** *Ergonomics, Anthropometrics, Musculoskeletal Disorders, SNQ, QEC*

## 1. PENDAHULUAN

Usaha kecil dan menengah (UKM) merupakan salah satu bagian penting dari perekonomian suatu negara ataupun daerah.. Namun dalam kenyataannya selama ini UKM kurang mendapat perhatian dari pemerintah melalui departemen perindustrian dan perdagangan.

Batik tulis karang adalah salah satu UKM sentra industri batik tulis yang terletak di desa karang kecamatan Semanding Kabupaten Tuban. Dari pengamatan awal masih banyak pekerjaan yang dilakukan tanpa mempertimbangkan aspek-aspek ergonomi baik dari metode kerja maupun fasilitas kerja yang digunakan. Hal ini dapat dapat memicu timbulnya keluhan dan cedera pada otot atau sering disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSD's). Gangguan otot rangka dapat terjadi pada bagian tubuh seperti bagian pinggang, leher, bahu, siku, lengan dan pegelangan tangan [1]

Ergonomi adalah suatu ilmu tentang manusia dalam usahanya untuk meningkatkan kenyamanan lingkungan kerjanya. Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek - aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan

manusia di tempat kerja. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia. [4]

Perancangan sistem kerja yang tidak ergonomis mengakibatkan pemakaian tenaga yang berlebihan serta postur kerja yang salah mengakibatkan keluhan otot dan kelelahan dini.

Metode kerja dan fasilitas kerja yang digunakan dalam bekerja seharusnya dapat membuat pekerja merasa aman, nyaman dan tidak menimbulkan rasa lelah (*fatigue*) yang berlebihan sehingga pekerjaan tersebut dapat diselesaikan secara efisien dengan hasil yang seoptimal mungkin dan mutu yang tetap terjaga. Hal ini akan memberikan kepuasan kerja kepada pekerja dan meningkatkan motivasi kerja serta pekerjaan yang dilakukan tersebut akan menjadi lebih efektif.

Untuk memperbaiki permasalahan yang terjadi maka perlu dilakukan perbaikan fasilitas kerja yang disesuaikan dengan ukuran antropometri pekerja. Antropometri berasal dari kata *antropos* dan *metricos*. *Antropos* berarti manusia dan *metricos* berarti ukuran. Antropometri adalah ukuran – ukuran tubuh manusia secara alamiah baik dalam melakukan aktivitas statis maupun dinamis [6].

Untuk mengukur keluhan –keluhan otot yang dialami oleh pekerja digunakan *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ). *Instrument Nordic Body Map* yang terdiri dari 27 macam pertanyaan sudah biasa digunakan terutama untuk penelitian ergonomi [4]

*Quick Exposure Check* (QEC) merupakan suatu metode untuk penilaian terhadap resiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja. Metode ini menilai gangguan risiko yang terjadi pada

\* Krishna Tri Sanjaya:

krishnasanjaya@Yahoo.com

Published online at <http://JEMIS.ub.ac.id/2013> - 6

Copyright © year PSTI UB Publishing. All Rights Reserved

bagian belakang punggung, bahu, lengan, pergelangan tangan dan leher. QEC membantu untuk mencegah terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDS)* seperti gerak *repetitive*, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja. Penilaian pada QEC dilakukan pada tubuh statis (*body static*) dan kerja dinamis (*dynamic task*) untuk memperkirakan tingkat risiko dari postur tubuh dengan melibatkan unsur pengulangan gerakan, tenaga/beban dan lama tugas untuk area tubuh yang berbeda.[3]

perancangan sistem kerja adalah suatu ilmu yang terdiri dari teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan terbaik dari sistem kerja yang bersangkutan. Teknik-teknik dan prinsip ini untuk mengatur komponen-komponen sistem kerja yang terdiri dari manusia dengan sifat dan kemampuannya, peralatan kerja, bahan serta lingkungan kerja sedemikian rupa sehingga di capai tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi serta aman, nyaman, sehat bagi pekerja. Ruang lingkup perancangan sistem kerja dapat di bagi ke dalam dua bagian besar yaitu yang bersifat menata unsur-unsur sistem kerja (manusia, alat, bahan dan lingkungan) serta yang bersifat mengukur kebaikan rancangan sistem yang bersangkutan.[5]

## 2. METODE PENELITIAN

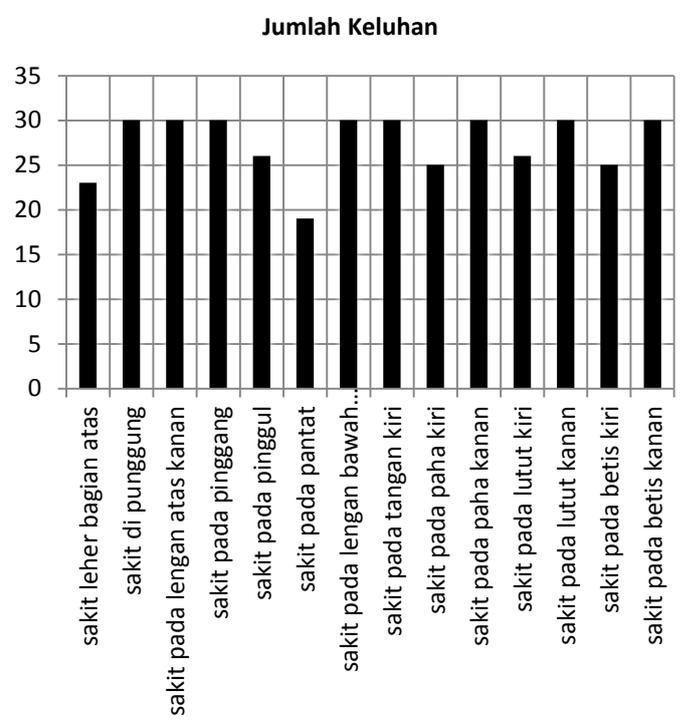
Penelitian ini dilaksanakan pada industri Batik Tulis Karang Kabupaten Tuban pada proses pembatikan. Metode pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan pengamatan, dokumentasi dan wawancara, pada penelitian ini dilakukan identifikasi tentang keluhan-keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja akibat postur kerja yang kurang ergonomis

- a. Pengukuran keluhan pekerja dengan *Standard Nordic Questionnaire (SNQ)*. Dengan diketahui keluhan pekerja nanti akan dijadikan pertimbangan untuk perbaikan fasilitas kerja
- b. Penilaian postur kerja dengan *metode Quick Exposure Check (QEC)*. Untuk menilai beberapa postur kerja dari bagian tubuh antara lain : leher, punggung, lengan apakah bagian tubuh tersebut masuk kategori mana sesuai dengan nilai *exposure level* . apabila postur kerja masuk kategori *exposure level* tinggi maka perlu dilakukan perbaikan pada postur kerja.
- c. Pengukuran antropometri dilakukan terhadap 30 pekerja yang di ambil sebagai sampel dengan mengukur bagian tubuh atau titik antropometri dari pekerja yang dibutuhkan untuk dijadikan acuan dalam perancangan fasilitas kerja yang ergonomis yang sesuai dengan ukuran antropometri pekerja. Titik antropometri yang diukur adalah
  1. Tinggi bahu duduk (Tbd)
  2. Lebar pinggul (Lp)
  3. Tinggi *popliteal* (Tp)
  4. Panjang *popliteal* (Pp)
  5. Lebar bahu (Lb)
  6. Jangkauan tangan (Jt)
  7. Rentang tangan (Rt)
- d. Pengujian data antrpometri dengan uji kenormalan data, uji keseragaman data dan uji kecukupan data untuk mengetahui data yang digunakan sebagai sampel apakah data sudah sesuai dan layak.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengukuran keluhan

Pada gambar 1 dapat dilihat hasil pengukuran dengan *Standard Nordic Questionnaire (SNQ)* jenis keluhan dan banyaknya keluhan yang dialami oleh pekerja.



Gambar 1. Rekapitulasi keluhan pekerja

Pada gambar di atas dapat diketahui jenis dan jumlah keluhan yang dirasakan oleh pekerja

### Pengukuran postur kerja

Pada Tabel 1 dapat dilihat nilai *exposure level* hasil dari penilaian postur kerja dengan *Quick Exposure Check (QEC)*

Tabel 1. Hasil Pengukuran QEC

Pengukuran	Skor	Keterangan
<i>back (static )</i>	26	Tinggi
<i>Shoulder/arm</i>	30	Tinggi
<i>Wrist/hand</i>	26	Tinggi
<i>Neck</i>	16	Sangat tinggi
<i>Driving</i>	1	Rendah
<i>Vibration</i>	1	Rendah
<i>Work pace</i>	4	Sedang
<i>Stress</i>	4	Sedang

- a. Uji kenormalan data

Pada uji normalitas data ini menggunakan *uji kolmogorov-smirnov*. uji *Kolmogorov-Smirnov* uji merupakan teknik analisis yang untuk membandingkan satu variable bebas. Teknik analisis jenis ini berfungsi untuk menguji apakah nilai tertentu berbeda secara

signifikan atau tidak dengan rata-rata sebuah sampel. Hasil uji kenormalan data dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Uji Kenormalan Data

Titik Antropometri	K-S	$\alpha$	Kesimpulan
Tbd	0,785	0,05	Normal
Lp	0,824	0,05	Normal
Tp	0,749	0,05	Normal
Pp	0,753	0,05	Normal
Lb	0,782	0,05	Normal
Jt	0,872	0,05	Normal
Rt	0,866	0,05	Normal

Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada Tabel 2 dapat diketahui hasil pengukuran data diketahui nilainya lebih dari 0,05 artinya semua data adalah normal

b Uji keseragaman data  
 Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data dimensi tubuh yang diambil seragam atau berada pada batas kontrol pada penelitian ini peneliti menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan  $\alpha = 5\%$ . Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil uji keragaman data antropometri

**Tabel 3.** Uji Keseragaman Data

Titik antropometri	BKA (cm)	BKB (cm)	Nilai min (cm)	Nilai max (cm)
Tbd	56,73	47,18	48	55
Lp	42,17	31,08	33	41
Tp	50,67	38,92	40	50
Pp	55,52	39,14	42	54
Lb	47,39	34,68	35	44
Jt	68,58	54,51	57	65,5
Rt	181	146	151	175

Berdasarkan perhitungan keseragaman data yang disajikan pada Tabel 3 dapat diketahui hasil pengukuran data diketahui bahwa semua data tidak ada yang keluar dari batas kontrol artinya bahwa semua data adalah seragam.

c Uji kecukupan data  
 Uji kecukupan data digunakan untuk menganalisis jumlah pengukuran apakah sudah *representative* atau data yang diambil sebagai sampel dianggap sudah bisa mewakili populasi. Pada Tabel 4 dapat dilihat hasil uji kecukupan data.

**Tabel 4.** Uji Kecukupan Data

Titik Antropometri	N	N'	Kesimpulan
Tinggi bahu duduk	30	1,45	Cukup
Lebar pinggul (Lp)	30	3,94	Cukup

Tinggi popliteal (Tp)	30	2,95	Cukup
Panjang Popliteal (Pp)	30	5,14	Cukup
Lebar bahu (Lb)	30	4,12	Cukup
Jangkauan Tangan (Jt)	30	2,24	Cukup
Rentang Tangan (Rt)	30	1,99	Cukup

Berdasarkan perhitungan uji kecukupan data yang disajikan pada Tabel 4 dapat diketahui hasil pengukuran data diketahui bahwa semua nilai N' kurang dari nilai N artinya pengambilan data dengan sampel 30 sudah cukup.

**Perhitungan persentil**

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan presentase tertentu dari orang-orang yang memiliki ukuran di bawah atau pada nilai tersebut. Sebagai contoh, 95-th persentile akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau di bawah nilai dari suatu data yang diambil. Pada umumnya persentil yang digunakan adalah 5, 50 dan 95 persentil

**Tabel 5.** Perhitungan Persentil

Titik antropometri	$\bar{X}$	SD ( $\sigma$ )	Persentil		
			5	50	95
Tbd	51,96	1,59	48,5	52	55
Lp	36,93	1,85	33	36	39,9
Tp	44,8	1,95	41,1	45	48,9
Pp	47,37	2,73	42,5	47,25	54
Jt	61,55	2,35	57	62	62,22
Lb	41,04	2,12	35	41,35	44
Rt	164,14	5,89	152,5	166	174,1

Perhitungan persentile ini digunakan sebagai rekomendasi untuk membuat fasilitas kerja yang sesuai dengan ukuran antropometri.

**Penentuan ukuran**

1. Kursi
  - a. Tinggi dudukan kursi  
 Tinggi dudukan kursi diperoleh dari ukuran tinggi popliteal (Tp) dengan persentil 5 sebesar 41,1 cm agar pekerja dengan ukuran tubuh kecil bisa ketika duduk kakinya bisa sampai ke lantai
  - b. Lebar dudukan kursi  
 Lebar dudukan kursi diperoleh dari ukuran lebar pinggul (Lp) dengan persentil 95 sebesar 39,9 cm agar pekerja dengan ukuran pinggulnya lebar dapat menduduki kursi dengan nyaman.
  - c. Panjang dudukan kursi  
 Panjang dudukan kursi diperoleh dari ukuran panjang *popliteal* (Pp) dengan persentil 50 sebesar 42 cm karena alas dudukan yang terlalu panjang menyebabkan permukaan sisi depan kursi akan menekan daerah belakang *popliteal* dan jika alas dudukan kursi telalu pendek maka

akan menyebabkan ketidaknyamanan pada paha dan punggung karena punggung terlalu menekan pada sandaran punggung.

d. Tinggi sandaran kursi

Tinggi sandaran kursi diperoleh dari ukuran tinggi bahu duduk (Tbd) dengan persentil 95 sebesar 55 cm agar pekerja dengan ukuran tinggi punggung yang besar dapat bersandar dengan nyaman.

e. Lebar sandaran kursi

Lebar sandaran kursi diperoleh dari ukuran lebar bahu (Lb) dengan persentil 95 sebesar 44 cm untuk lebar sandaran bagian atas sedangkan untuk lebar sandaran punggung bagian bawah diperoleh dari lebar pinggul (Lp) dengan persentil 95 sebesar 39 cm

2. Gawangan

a. Tinggi gawangan

Tinggi gawangan diperoleh dari ukuran tinggi bahu duduk (Tbd) dengan persentil 95 sebesar 55 cm di tambah Tinggi Popliteal dengan persentil 5 sebesar 41,1 cm, jadi tinggi gawangan adalah  $52 + 41,1 = 93,1$  cm

b. Panjang gawangan

Panjang gawangan diperoleh dari ukuran bentang kedua tangan (Rt) dengan persentil 5 sebesar 152,5 cm

### Pengukuran keluhan dan QEC setelah perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan fasilitas kerja berikutnya adalah pengukuran keluhan dan pengukuran postur kerja seperti awal sebelum dilakukan perbaikan untuk mengetahui penurunan jumlah keluhan dan nilai *Eposure Level*. Pada Tabel 6 dapat dilihat hasil pengukuran keluhan dengan *Standart Nordic Questionnaire (SNQ)*.

**Tabel 6. Pengukuran Keluhan**

Sebelum		Sesudah	
Keluhan	jumlah	Keluhan	jumlah
Sakit leher atas	23	Sakit leher atas	6
Sakit punggung	30	Sakit punggung	3
Sakit lengan atas	30	Sakit lengan atas	-
Sakit pada	30	Sakit pada	-
Sakit pada	26	Sakit pada	-
Sakit pada pantat	19	Sakit pada pantat	3
Sakit lengan	30	Sakit lengan	11
Sakit tangan kiri	30	Sakit tangan kiri	9
Sakit paha kiri	25	Sakit paha kiri	-
Sakit paha kanan	30	Sakit paha kanan	7
Sakit lutut kiri	26	Sakit lutut kiri	2
Sakit lutut kanan	30	Sakit lutut kanan	2
Sakit betis kiri	25	Sakit betis kiri	-
Sakit betis kanan	30	Sakit betis kanan	-

Pada Tabel 6 dapat diketahui hasil pengukuran keluhan pekerja sebelum dan sesudah perbaikan terjadi penurunan jenis dan jumlah keluhan yang dirasakan oleh pekerja.

Pada Tabel 7 dapat dilihat hasil pengukuran *Quick Exposure Check (QEC)*

**Tabel 7. Pengukuran QEC**

Sebelum		Sesudah	
Pengukuran	Skor	Pengukuran	Skor
<i>back (static )</i>	26	<i>back (static )</i>	22
<i>Shoulder/arm</i>	30	<i>Shoulder/arm</i>	22
<i>Wrist/hand</i>	26	<i>Wrist/hand</i>	22
<i>Neck</i>	16	<i>Neck</i>	14
<i>Driving</i>	1	<i>Driving</i>	1
<i>Vibration</i>	1	<i>Vibration</i>	1
<i>Work pace</i>	4	<i>Work pace</i>	1
<i>Stress</i>	4	<i>Stress</i>	4

Pada Tabel 7 dapat diketahui hasil dari pengukuran QEC terjadi penurunan exposure level dari sebelum dan sesudah perbaikan.

## 4. KESIMPULAN

- Berdasarkan analisa yang dilakukan terhadap keluhan – keluhan yang di rasakan oleh pekerja, keluhan yang di rasakan yaitu pada bagian tubuh punggung, leher, pinggang, lengan atas kanan dan kiri lengan bawah kanan dan kirir, pantat, betis kanan dan kiri, paha kanan dan kiri.
- Berdasarkan hasil pengukuran antropometri, peralatan yang ada pada proses pembatikan yaitu kursi dan gawangan tidak sesuai dengan ukuran antropometri pekerja
- Dari hasil penelitian perbaikan fasilitas kerja membatik. Untuk mengurangi keluhan yang dirasakan oleh pekerja maka usulan yang yang diberikan untuk mengurangi keluhan pekerja adalah perbaikan ukuran dari kursi dan gawangan dan penambahan peralatan kerja yaitu kursi dan landasan untuk anglo atau tungku.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buckle, et. al. 2002. *The Nature of Work Related Neck and Upper Limb Musculoskeletal Disorder. Appl Ergon: 207-17*
- [2] Departemen Kesehatan RI. Direktorat Bina Kesehatan Kerja 2007. Pedoman Tata Laksana Penyakit Akibat Kerja Bagi Petugas Kesehatan. Penyakit Otot Rangka Akibat Kerja.
- [3] G. li. Buckle. 1999. *Evaluating Change in Exposure to Risk for Musculoskeletal Disorders-a Practical Tool*
- [4] Nurmiyanto, Eko. 2004. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Guna Widya. Surabaya
- [5] Santoso, Gempur 2004, Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan, Sidoarjo
- [6] Satalaksana Z. Iftikar, dkk., 1979, Teknik Tata Cara Kerja, TI-ITB, Bandung
- [7] Wignjosoebroto, S. 1995. Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu, Edisi Pertama, Guna Widya. Surabaya