

# **TINGKAT KELELAHAN DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PENJAHIT DI KOTA DENPASAR PROVINSI BALI**

Fathiyyah Rozana<sup>1</sup>, I Putu Gede Adiatmika<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

## **ABSTRAK**

Kelelahan ialah penurunan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang ditandai dengan hilangnya kemauan untuk bekerja, sehingga berakibat pada kecelakaan kerja. *Musculoskeletal disorders* terjadi apabila adanya kelelahan dan keletihan secara terus menerus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kelelahan secara umum maupun distribusi keluhan muskuloskeletal berdasarkan karakteristik responden. Desain penelitian adalah deskriptif *cross-sectional* dengan pengisian kuesioner 30 *Item of Rating Scale* dan *Nordic Body Map* terhadap 43 penjahit di Kota Denpasar. Pemilihan sampel dengan teknik *consecutive sampling*. Hasil studi didapatkan bahwa tingkat kelelahan rendah pada responden sebesar 58,1%, tingkat kelelahan sedang sebesar 34,9%, dan 7% dengan tingkat kelelahan tinggi. Lokasi keluhan muskuloskeletal yang paling sering terjadi pada responden adalah sakit atau kaku pada leher bawah, punggung, dan pinggang dengan persentase yang sama sebanyak 86,05%. Terdapat perbedaan rerata skor terhadap karakteristik responden. Penjahit laki-laki, penjahit berusia >30 tahun, penjahit yang bekerja > 8 jam dalam sehari, dan penjahit yang kurus memiliki rerata skor kelelahan dan keluhan muskuloskeletal yang lebih tinggi dibanding lainnya. Studi analitik lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan yang bermakna.

**Kata Kunci:** kelelahan, MSDs, penjahit

# **THE LEVEL OF FATIGUE AND MUSCULOSKELETAL DISORDERS AT THE TAILOR IN DENPASAR CITY BALI PROVINCE**

## **ABSTRACT**

Fatigue is a decrease in work capacity and endurance which is characterized by the loss of the desire to work, resulting in accidents at work. Musculoskeletal disorders occurs when the presence of fatigue and exhaustion continuously. This study aims to describe the general fatigue and musculoskeletal disorders distributions based on the characteristics of respondents. A descriptive cross sectional study was conducted among 43 tailors in Denpasar City, by using 30 Item of Rating Scale and Nordic Body Map questionnaires. The sample selection technique was consecutive sampling. This study found that low level of fatigue in the respondents was 58.1%, moderate level was 34.9%, and high level was 7%. Location musculoskeletal disorders are common in respondents was pain or stiff in the lower neck, back, and waist with the same percentage as 86.05%. There are differences in the mean scores of the characteristics of respondents. Male tailors, tailors who aged > 30 years, tailors who work more than 8

hours in a day, and tailor who had a BMI below normal have a higher mean of fatigue and musculoskeletal disorders score than the other. Further analytical study is needed to determine the existence of significant differences.

**Keywords:** fatigue, MSDs, tailor

## PENDAHULUAN

Kelelahan secara umum dapat diartikan sebagai penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh yang ditandai dengan munculnya perasaan letih serta hilangnya kemauan untuk bekerja, sehingga akan menghambat aktivitas yang sedang berlangsung.<sup>1</sup> Kelelahan merupakan suatu mekanisme perlindungan tubuh agar terhindar dari kerusakan yang lebih lanjut sehingga akan terjadi pemulihan setelah istirahat.<sup>2</sup> Kelelahan akibat kerja dapat disebabkan oleh faktor internal maupun eksternal. Faktor internal meliputi faktor fisik, usia, jenis kelamin, gizi, atau gaya hidup. Sedangkan faktor eksternal dapat meliputi lingkungan tempat kerja (kebisingan, suhu, kelembaban, dan pencahayaan), organisasi kerja (waktu kerja, jam istirahat, dan psikososial) maupun faktor ergonomi (sikap kerja paksa serta gerakan yang berulang).<sup>3,4</sup> Kelelahan akan berakibat pada penurunan kemampuan tubuh pekerja sehingga dapat menyebabkan penurunan

produktivitas kerja dan mengakibatkan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja itu sendiri disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pekerjaan dan faktor manusia. Pada beberapa penelitian, 80-85% kecelakaan kerja disebabkan oleh faktor manusia. Salah satu faktor manusia yang menyebabkan kecelakaan kerja adalah stres dan kelelahan. Kelelahan kerja memberikan kontribusi sebesar 50% terhadap terjadinya kecelakaan kerja.<sup>5,6</sup>

*Musculoskeletal disorders* (MSDs) atau disebut dengan *Cummulative Trauma Disorders* (CTDs) merupakan gangguan yang terjadi pada otot, saraf, tendon, ligament, sendi, kartilago, maupun *discus intervertebralis*.<sup>7</sup> Gangguan yang terjadi diakibatkan oleh adanya kerusakan yang berupa ketegangan otot, inflamasi, degenerasi, maupun fraktur pada tulang yang disertai dengan rasa nyeri sehingga mengurangi kemampuan gerak. MSDs terjadi apabila adanya kelelahan dan keletihan terus menerus yang disebabkan oleh frekuensi atau

periode waktu yang lama dari usaha otot dalam menerima beban statis. Selain itu, MSDs dapat muncul oleh kerusakan tiba-tiba yang disebabkan adanya aktivitas berat atau pergerakan yang tak terduga. Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan mulai dari keluhan ringan sampai keluhan berat, baik yang bersifat sementara (*reversible*) maupun menetap (*persistent*). Keluhan yang bersifat sementara akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan. Sedangkan pada keluhan yang menetap, rasa sakit pada otot akan terus berlanjut walaupun pembebanan kerja telah dihentikan. Keluhan ringan biasanya akan menghilang setelah istirahat dan tidak mempengaruhi *performance* kerja. Bila keluhan muskuloskeletal sampai ke tahap yang berat, nyeri akan tetap ada walaupun setelah istirahat dan akan berpengaruh terhadap pekerjaan. MSDs bukan merupakan diagnosis klinis, melainkan rasa nyeri karena kumpulan cedera pada sistem muskuloskeletal akibat tidak diterapkannya prinsip-prinsip ergonomi dalam pekerjaan yang dilakukan.<sup>4</sup>

Menurut WHO tahun 2003, *musculoskeletal disorders* merupakan penyakit akibat kerja yang paling

banyak terjadi dan diperkirakan sekitar 60% dari semua penyakit akibat kerja.<sup>8</sup> Prevalensi nyeri muskuloskeletal pada pekerja berkisar antara 6-76 % selama satu tahun dan prevalensi ini lebih tinggi pada wanita dibandingkan dengan pria.<sup>7</sup> Angka prevalensi *Low Back Pain* antara 7,6-37% yang terjadi pada pekerja aktif.<sup>9</sup>

Kelelahan dan MSDs merupakan faktor yang dapat menyebabkan turunnya produktivitas kerja, hilangnya jam kerja, tingginya biaya pengobatan dan material, serta rendahnya kualitas kerja. Salah satu usaha yang memiliki resiko kelelahan kerja dan *musculoskeletal disorders* cukup tinggi adalah usaha sektor informal, khususnya industri jahitan. Usaha ini sangat sering dijumpai, baik yang bersifat perorangan maupun dalam satu kelompok usaha. Penyakit akibat kerja pada usaha jahitan biasanya terjadi karena peralatan yang digunakan apa adanya tanpa memenuhi syarat ergonomi alat tersebut, posisi duduk yang lama dengan postur janggal, gerakan yang berulang-ulang, pekerjaan yang monoton, serta jam kerja yang tidak menentu. Usaha ini pada umumnya masih belum tersentuh oleh kepedulian pemilik usaha terhadap

pekerjanya. Banyak penyakit yang timbul akibat kerja pada usaha ini yang diabaikan oleh pemilik usaha ataupun pekerja itu sendiri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelelahan para penjahit dan mengetahui lokasi keluhan muskuloskeletal yang paling sering terjadi pada para penjahit, serta perbedaan rerata skor berdasarkan karakteristik responden (jenis kelamin, usia, waktu kerja dalam sehari, IMT).

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif *cross-sectional*. Penelitian dilakukan terhadap para penjahit yang berada di Kota Denpasar pada bulan November 2013 - Januari 2014.

Populasi dalam penelitian ini adalah penjahit di industri jahitan informal yang berada di Kota Denpasar Bali. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah penjahit yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Sedangkan kriteria eksklusi pada sampel penelitian yaitu penjahit yang memiliki riwayat trauma ataupun kelainan kongenital pada muskuloskeletal.

Sampel dipilih dengan teknik *consecutive sampling* pada tempat-tempat usaha penjahitan yang berada di Kota Denpasar, sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi.

Besar sampel penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus *Stanley Lameshow* didapatkan berjumlah 43 orang

Penelitian ini dilakukan dengan wawancara dan pengukuran. Wawancara dilakukan oleh peneliti dengan panduan kuesioner 30 *Item of Rating Scale* dan *Nordic Body Map* yang dimodifikasi dengan empat skala likert. Pengambilan data dilakukan sebanyak satu kali yakni saat setelah bekerja.

Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif serta disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan narasi.

## **HASIL**

### **Karakteristik Subjek**

Penelitian ini dilakukan terhadap para penjahit di Kota Denpasar Bali, yang berlokasi di sekitar daerah Renon, Monang-Maning, Sesetan, Teuku Umar Barat, dan Gatot Subroto Barat. Jumlah responden yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi sebanyak

43 orang. Sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki (55,8%) dan berusia lebih dari 30 tahun (62,8%) (Tabel 1). Rerata usia responden adalah

$35 \pm 10$  tahun, rerata indeks massa tubuh adalah  $22,34 \pm 3,20$  kg/m<sup>2</sup>, serta waktu kerja dalam sehari rata-rata  $9 \pm 2$  jam (Tabel 2).

**Tabel 1. Persentase Responden Berdasarkan Sosiodemografi, Pekerjaan, dan Ukuran Antropometri**

Karakteristik	Jumlah	Persentase (%)
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	24	55,8
Perempuan	19	44,2
<b>Umur</b>		
≤ 30 tahun	16	37,2
> 30 tahun	27	62,8
<b>Waktu kerja dalam sehari</b>		
≤ 8 jam	24	55,8
> 8 jam	19	44,2
<b>IMT</b>		
Kurus	3	7
Normal	25	58,1
BB lebih	5	11,6
Obese	10	23,3
Total	43	100

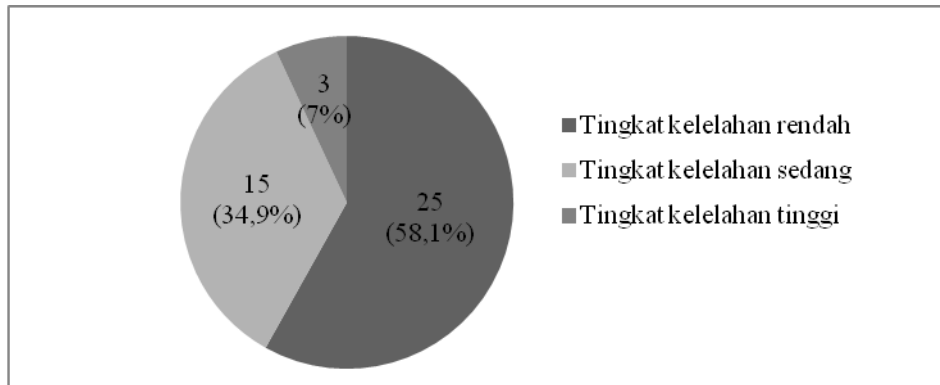
**Tabel 2. Rerata Karakteristik Responden Berdasarkan Umur, Waktu Kerja Dalam Sehari, dan Indeks Massa Tubuh (n=43)**

Karakteristik	Rerata ± SD
Umur	$34,84 \pm 9,84$
Waktu kerja dalam sehari	$9,12 \pm 1,65$
IMT	$22,34 \pm 3,20$

### Tingkat Kelelahan Para Penjahit

Dari kuesioner 30 *Item of Rating Scale* terhadap 43 penjahit di Kota Denpasar, didapatkan bahwa sekitar 58,1% penjahit masih memiliki tingkat

kelelahan yang rendah, 34,9 % memiliki tingkat kelelahan sedang, dan sebanyak 7 % yang memiliki tingkat kelelahan tinggi (Grafik 1).



**Grafik 1. Tingkat Kelelahan Secara Umum Para Penjahit di Kota Denpasar**

Rerata skor kelelahan secara umum dengan menggunakan kuesioner 30 *Item of Rating Scale* pada responden adalah  $53,70 \pm 13,44$ . Apabila rerata skor dibandingkan dengan karakteristik responden maka didapatkan hasil bahwa rerata skor penjahit laki-laki lebih tinggi ( $57,04 \pm 11,59$ ) dibandingkan dengan penjahit perempuan ( $49,47 \pm 14,09$ ). Selain itu, penjahit yang berusia lebih dari 30 tahun memiliki rerata skor tingkat kelelahan yang lebih tinggi

( $54,00 \pm 14,64$ ) dibanding dengan usia yang lebih muda. Berdasarkan waktu bekerja dalam sehari, penjahit yang bekerja lebih dari 8 jam dalam sehari memiliki rerata skor tingkat kelelahan umum yang lebih tinggi ( $59,95 \pm 13,21$ ) dibandingkan dengan para penjahit yang bekerja  $\leq 8$  jam dalam sehari ( $48,75 \pm 11,19$ ). Rerata skor tingkat kelelahan yang paling tinggi juga terjadi pada para penjahit yang tergolong kurus ( $64,33 \pm 15,89$ ) (Tabel 3).

**Tabel 3. Rerata Skor Tingkat Kelelahan Secara Umum dan Keluhan Muskuloskeletal Penjahit di Kota Denpasar**

Variabel	Kelelahan (rerata ± SD)	Keluhan muskuloskeletal (rerata ± SD)
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	57,04 ± 11,59	50,96 ± 12,15
Perempuan	49,47 ± 14,09	45,79 ± 11,33
<b>Umur</b>		
≤ 30 tahun	53,19 ± 12,46	49,19 ± 12,06
> 30 tahun	54,00 ± 14,64	51,48 ± 12,64
<b>Waktu kerja dalam sehari</b>		
≤ 8 jam	48,75 ± 11,19	45,83 ± 10,56
> 8 jam	59,95 ± 13,21	52,26 ± 12,88
<b>IMT</b>		
Kurus	64,33 ± 15,89	60,67 ± 13,32
Normal	53,28 ± 12,50	48,16 ± 12,56
BB lebih	64,20 ± 14,72	50,80 ± 6,18
Obese	46,30 ± 10,67	45,30 ± 11,17

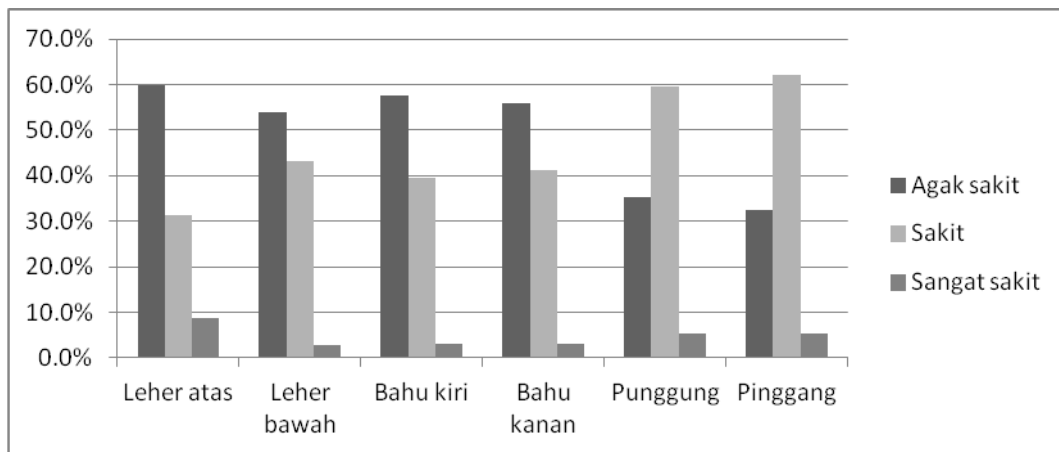
### **Keluhan Muskuloskeletal Para Penjahit**

Dari kuesioner *Nordic Body Map* didapatkan keluhan muskuloskeletal yang paling sering dialami oleh para penjahit di Kota Denpasar adalah sakit atau kaku pada leher bawah, punggung, dan pinggang dengan persentase yang sama yaitu sebanyak 86,05%. Responden yang memiliki tingkat keluhan sangat sakit di leher bawah hanya sebesar 2,7

%, sedangkan di punggung atau pinggang sebanyak 5,4%. Responden yang merasakan nyeri atau kaku di leher bawah sebagian besar tingkat keluhannya yaitu agak sakit (54,1%), sedangkan di punggung dan pinggang sebagian besar tingkat keluhan yang dialami adalah sakit (59,5 % dan 62,2 %) (Tabel 4). Persentase keluhan muskuloskeletal di beberapa bagian tubuh berdasarkan tingkat keluhan dapat dilihat pada Grafik 2.

**Tabel 4. Distribusi Keluhan Muskuloskeletal di Beberapa Lokasi yang memiliki Persentase > 75% (n=43)**

Lokasi	Tingkat Keluhan			Total n (%)
	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Leher atas	21 (60,0)	11 (31,4)	3 (8,6)	35 (81,40)
Leher bawah	20 (54,1)	16 (43,2)	1 (2,7)	37 (86,05)
Bahu kiri	19 (57,6)	13 (39,4)	1 (3,0)	33 (76,75)
Bahu kanan	19 (55,9)	14 (41,2)	1 (2,9)	34 (79,07)
Punggung	13 (35,1)	22 (59,5)	2 (5,4)	37 (86,05)
Pinggang	12 (32,4)	23 (62,2)	2 (5,4)	37 (86,05)



**Grafik 2. Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Tingkat Keluhan**

Rerata skor *Nordic Body Map* pada 43 responden adalah  $48,67 \pm 11,94$ . Bila rerata skor dibandingkan berdasarkan karakteristik responden maka didapatkan perbedaan rerata skor pada penjahit laki-laki dan perempuan, dimana rerata skor penjahit laki-laki ( $50,96 \pm 12,15$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan penjahit perempuan ( $45,79 \pm 11,33$ ). Begitu pula terdapat perbedaan rerata skor *Nordic Body Map* pada responden berdasarkan

usia, para penjahit yang berusia lebih dari 30 tahun memiliki rerata skor yang lebih tinggi ( $51,48 \pm 12,64$ ) dibandingkan dengan para penjahit yang lebih muda yakni berusia  $\leq 30$  tahun ( $49,19 \pm 12,06$ ). Bila rerata skor keluhan muskuloskeletal dibandingkan berdasarkan lamanya waktu bekerja dalam sehari, para penjahit yang bekerja lebih dari 8 jam dalam sehari memiliki rerata skor lebih tinggi ( $52,26 \pm 12,88$ ) dibandingkan dengan para penjahit



yang bekerja  $\leq 8$  jam dalam sehari ( $45,83 \pm 10,56$ ). Berdasarkan indeks massa tubuh, rerata skor *Nordic Body Map* pada penjahit yang tergolong kurus memiliki rerata skor yang paling tinggi ( $60,67 \pm 13,32$ ) dibandingkan dengan lainnya (Tabel 3).

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian dengan menggunakan kuesioner 30 *Item of Rating Scale* didapatkan bahwa sekitar 58,1% penjahit memiliki tingkat kelelahan yang rendah, 34,9% memiliki tingkat kelelahan sedang, dan 7% memiliki tingkat kelelahan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pada 93% penjahit belum begitu diperlukan adanya perbaikan pada sikap kerja maupun stasiun kerja. Sedangkan sebanyak 7% penjahit yang memiliki tingkat kelelahan tinggi memerlukan adanya tindakan perbaikan pada sikap kerja maupun stasiun kerja.<sup>10</sup>

Hasil penelitian dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* didapatkan keluhan muskuloskeletal yang paling sering dialami oleh para penjahit di Kota Denpasar adalah sakit atau kaku pada pada leher bawah, punggung, dan pinggang. Hal ini dapat disebabkan oleh

sikap kerja yang tidak alamiah yakni posisi duduk yang statis dan dalam waktu cukup yang lama serta adanya ketidaksesuaian antara peralatan kerja dengan pekerjaannya. Kondisi penjahit yang dominan berada dalam kondisi duduk, kepala menunduk, punggung membungkuk serta leher menekuk dapat mengakibatkan keluhan nyeri di leher, punggung, maupun pinggang.

Bila dilihat dari rerata skor 30 *Item of Rating Scale* dan *Nordic Body Map* pada karakteristik responden maka terdapat perbedaan rerata skor berdasarkan jenis kelamin, usia, waktu kerja dalam sehari, serta indeks massa tubuh. Berdasarkan jenis kelamin, rerata skor kelelahan maupun keluhan muskuloskeletal pada penjahit laki-laki lebih tinggi dibanding perempuan. Hasil *review* penelitian-penelitian yang dilakukan oleh NIOSH (*National Institute of Safety and Health*) tentang gangguan otot rangka dengan faktor di tempat kerja didapatkan bahwa keluhan muskuloskeletal pada perempuan lebih tinggi dibanding laki-laki, namun terdapat penelitian lainnya yang melaporkan tidak ada perbedaan antara perempuan dan laki-laki.<sup>11</sup>

Perbandingan rerata skor berdasarkan usia didapatkan adanya

perbedaan antara responden yang berusia lebih dari 30 tahun dengan responden yang berusia  $\leq 30$  tahun. Penjahit yang berusia lebih dari 30 tahun memiliki rerata skor kelelahan secara umum dan keluhan muskuloskeletal yang lebih tinggi. Proses penuaan dimulai pada usia lebih dari 30 tahun secara progresif dan bertahap, dimana fungsi organ akan menurun 1% setiap tahunnya setelah usia 30 tahun.<sup>12</sup> Seiring berjalannya proses penuaan tersebut, maka akan mempengaruhi kemampuan kerja serta munculnya kelelahan maupun penyakit akibat kerja.

Selain itu, terdapat perbedaan rerata skor kelelahan secara umum dan *Nordic Body Map* terhadap waktu kerja responden dalam sehari. Responden yang bekerja lebih dari 8 jam dalam sehari memiliki rerata skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang bekerja  $\leq 8$  jam dalam sehari. Jam kerja yang berlebihan dapat mempercepat munculnya kelelahan dan keluhan muskuloskeletal, menurunkan ketepatan, kecepatan, dan ketelitian dalam bekerja. Lamanya waktu bekerja dalam sehari sebaiknya tidak melebihi dari 8 jam dan harus diselingi dengan

istirahat agar tubuh berkesempatan untuk membentuk energi lagi.<sup>5</sup>

Perbedaan rerata skor kelelahan secara umum sama dengan perbedaan rerata skor *Nordic Body Map* berdasarkan indeks massa tubuh responden. Responden yang indeks massa tubuhnya di bawah normal memiliki rerata skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang tergolong normal, berat badan lebih maupun obese. Hasil penelitian ini belum dapat menunjukkan bahwa indeks massa tubuh sangat berpengaruh terhadap kelelahan secara umum ataupun keluhan muskuloskeletal, masih terdapat karakteristik lainnya yang dapat mempengaruhi hal tersebut seperti usia dan waktu kerja penjahit dalam sehari.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kelelahan secara umum pada para penjahit di Kota Denpasar sebesar 58,1 % yang memiliki tingkat kelelahan rendah, 34,9% yang memiliki tingkat kelelahan sedang, dan sebanyak 7 % penjahit yang memiliki tingkat kelelahan tinggi. Lokasi keluhan muskuloskeletal yang paling sering

terjadi pada penjahit di Kota Denpasar adalah sakit atau kaku pada leher bawah, punggung, dan pinggang dengan persentase yang sama sebanyak 86,05%. Untuk penjahit laki-laki, penjahit yang berusia lebih dari 30 tahun, penjahit yang bekerja lebih dari 8 jam dalam sehari, dan penjahit yang tergolong kurus memiliki rerata skor 30 *Item of Rating Scale* dan *Nordic Body Map* yang lebih tinggi dibanding lainnya. Maka dari itu disarankan untuk para penjahit agar tetap memperhatikan sikap saat bekerja, jam kerja, serta asupan nutrisi yang cukup agar kelelahan dan keluhan muskuloskeletal dapat berkurang, sehingga kualitas kerja pun dapat meningkat. Penelitian *cross-sectional* deskriptif ini hanya dapat mengetahui perbedaan rerata skor tingkat kelelahan dan *Nordic Body Map* berdasarkan jenis kelamin, usia, waktu kerja dalam sehari, serta indeks massa tubuh. Studi analitik lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan yang bermakna pada perbedaan rerata skor kelelahan dan keluhan muskuloskeletal terhadap karakteristik para pekerja.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Tarwaka, Bakri SHA, Sudiajeng L. Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas. UNIBA Press. 2004.
2. Amrizal, Arief. Pengaruh Posisi Kerja Terhadap Kinerja Mahasiswa Praktek Engine Sepeda Motor di Fakultas Teknik Universitas Padang. Sains Kesehatan. 2005; 18(13).
3. Ambar. Hubungan Antara Kelelahan dengan Produktivitas Tenaga Kerja di Bagian Penjahitan PT Bengawan Solo Garment Indonesia [skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2006.
4. Dul J, Weerdmeester B. Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide. New York: Taylor & Francis Inc, 2003.
5. Suma'mur. Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Haji Masagung. 1993.
6. Setiawati, Devi, Zilkaida, Anita. Perbedaan Komitmen Kerja Berdasarkan Orientasi Peran Gender Pada Karyawan di Bidang Kerja Non Tradisional. Proceeding PESAT. 2007; 2.
7. Samara D. Nyeri Muskuloskeletal Pada Leher Pekerja dengan Posisi

- Pekerjaan yang Statis. *Universa Medicina*. 2007; 26(3): 137-142.
8. Tana L, Delima, Tuminah S. Hubungan Lama Kerja dan Posisi Kerja dengan Keluhan Otot Rangka Leher dan Ekstremitas Atas Pada Pekerja Garmen Perempuan di Jakarta Utara. *Bul Penel Kesehatan*. 2009; 37(1): 12-23.
  9. Licciardone JC, Stoll ST, Fulda KG, Russo DP, Siu J, Winn W, Swift J. Osteopathic Manipulative Treatment for Chronic Low Back Pain. *Spine*. 2003;28(13).
  10. Tarwaka. *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Press. 2010.
  11. National Institute of Safety and Health (NIOSH). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors : A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of The Neck, Upper Extremity, and Low Back*. 1997.
  12. Darmojo B. *Teori Proses Menua*. Buku Ajar Geriatri. Edisi ke-3. Jakarta : BP FKUI, 2009.