

Desain Dayan Ergonomis Untuk Mengurangi *Musculoskeletal Disorder* Pada Pengrajin Songket Dengan Menggunakan Aplikasi *Nordic Body Map*

Ch Desi Kusmindari¹, Rina Oktaviana², Erna Yuliwati³

^{1,3} Program Studi Teknik Industri, Universitas Bina Darma Palembang

(¹desi_christofora@mail.binadarma.ac.id, ³ernayuliwati@mail.binadarma.ac.id)

² Program Studi Psikologi Universitas Bina Darma, Palembang

(rinatwin2003@yahoo.com)

ABSTRAK

Songket adalah suatu buah karya yang memiliki cita rasa seni yang tinggi. Dalam proses pengerjaannya, songket harus dilakukan dengan cermat. Permasalahan yang timbul saat ini adalah belum ergonomisnya alat utama yang di sebut dayan. Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana mendesain dayan yang ergonomis untuk mengurangi *musculoskeletal disorder* pada pengrajin songket dengan menggunakan aplikasi *nordic body map*. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Identifikasi *Musculoskeletal Disorder* yang dialami pengrajin selama menggunakan dayan dengan *Nordic Body Map Questionare*, (2) Menghitung ukuran antropometri yang dipakai untuk memperbaiki ukuran dayan, dan (3) Membuat desain dayan yang lebih ergonomis. Jika di lihat dari hasil kuesioner, keluhan yang dirasakan oleh 50 % perajin adalah keluhan pada punggung, pinggang, leher atas, tengkuk, lengan atas kiri dan pinggul. Berdasarkan ukuran antropometri maka dimensi dayan dan kursi adalah panjang 158 cm, lebar kursi 47 cm dan panjang kursi = 64 cm.

Kata kunci: *Nordic Body Map*, *musculoskeletal disorders*, dayan ergonomis, anthropometri

1. PENDAHULUAN

Songket adalah suatu buah karya yang memiliki cita rasa seni yang tinggi. Dalam proses pengerjaannya, songket harus dilakukan dengan cermat. Sisir tenun dimasukkan benang lungsi sutera dan handle utama pada jalinan kain akan diisi benang emas dan sutera dengan pola yang simetris.

Songket Palembang ini dibentuk oleh bahan baku berbagai jenis benang diantaranya benang kapas, benang sutera ataupun yang lebih lembut. Bahan baku berupa benang putih biasanya di import dari china, Thailand ataupun india guna mendapatkan kain songket yang bagus.

Ada dua peralatan dalam membuat kain tenun songket Palembang. Yang pertama adalah peralatan pokok dan yang kedua adalah peralatan tambahan. Kedua peralatan tersebut biasanya terbuat dari bambu dan kayu. Peralatan pokok terdiri dari alat tenun itu sendiri yang disebut DAYAN. Alat ini berukuran 2 x 1.5 m dan terdiri dari gulungan yaitu alat yang berguna untuk menggulung benang dasar tenunan. Komponen lainnya adalah Penyicing yaitu alat untuk menyongket, Cahcah yaitu alat yang digunakan untuk memasukan benang kedar benang yang lain, dan Gun yaitu alat untuk mengangkat benang. Peralatan tambahan lainnya yaitu Pelenting, Gala, Belero ragam, Teropong palet. Pelenting digunakan untuk mengatur posisi benang ketika ditenun. Semua peralatan tambahan tersebut diposisikan sedemikian hingga mudah dicapai oleh si penenun.

Pembuatan songket yang terbilang masih tradisional dan rumitnya tahapan pengerjaan, maka songket Palembang membutuhkan waktu minimal 8 -10 minggu untuk diselesaikan.

Permasalahan yang timbul saat ini adalah belum ergonomisnya alat utama yang di sebut dayan. Banyak keluhan yang di sampaikan oleh pengrajin ketika mereka menggunakan dayan ini dalam waktu yang lama. Penggunaan dayan oleh pengrajin dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut



Gambar 1 Posisi menggunakan Dayan

Ketika menggunakan dayan, pengrajin harus duduk di lantai dan bagian punggung hanya ditopang oleh kayu yang diikat ke dayan. Posisi ini akan menimbulkan banyak keluhan terhadap tulang belakang

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana mendesain dayan

yang ergonomis untuk mengurangi *musculoskeletal disorder* pada pengrajin songket dengan menggunakan aplikasi *nordic body map*.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Identifikasi *Musculoskeletal Disorder* yang dialami pengrajin selama menggunakan dayan dengan *Nordic Body Map Questionnaire*, (2) Menghitung ukuran antropometri yang dipakai untuk memperbaiki ukuran dayan, dan (3) Membuat desain dayan yang lebih ergonomis

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat Penelitian dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan Palembang pada sentra pengrajin songket di kecamatan Sungki Kertapati

2.2. Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini maka dilakukan pengambilan data secara primer dan sekunder, yaitu Data primer

Data primer yaitu data atau informasi yang diambil langsung dari subjek penelitian melalui prosedur penelitian dengan melakukan wawancara dan observasi menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui *Musculoskeletal Disorder* yang dialami oleh pengrajin. Kuesioner disebarikan kepada 20 orang pengrajin songket.

Selain data kuesioner data yang diambil adalah data dimensi dari dayan, data antropometri dari pengrajin dan data denyut nadi kerja untuk mengetahui beban kerja fisik pengrajin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah ibu-ibu pengrajin songket sungki yang berusia antara 30 - 40 tahun

3.2 Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

Metode "*Nordic Body Map*" berbeda dengan metode-metode yang telah dijelaskan sebelumnya. Metode ini, merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severity*) atas terjadinya gangguan atau cedera pada otot-otot sekeletal. Metode "*Nordic Body Map*" merupakan metode penilaian yang sangat subjektif, artinya keberhasilan aplikasi metode ini sangat tergantung dari kondisi dan situasi yang dialami pekerja pada saat dilakukannya penilaian dan juga tergantung dari keahlian dan pengalaman observer yang bersangkutan. Namun demikian, metode ini telah secara luas digunakan oleh para ahli ergonomis untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada system

musculoskeletal dan mempunyai validitas dan reabilitas yang cukup baik.

Dalam aplikasinya, metode *Nordic Body Map* dengan menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) merupakan cara yang sangat sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang singkat (± 5 menit) per individu. Observer dapat langsung mewawancarai atau menanyakan kepada responden, pada otot-otot sekeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan nyeri atau sakit, atau dengan menunjukkan langsung pada setiap otot sekeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner *Nordic Body Map*. [1]

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 "*Nordic Body Map*" meliputi 28 bagian otot-otot sekeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri yang dimulai dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher sampai dengan otot bagian paling bawah yaitu otot pada kaki. Melalui kuesioner *Nordic Body Map* maka akan dapat diketahui bagian-bagian otot mana saja yang mengalami gangguan nyeri atau keluhan dari tingkat rendah (tidak ada keluhan/cedera) sampai dengan keluhan tingkat tinggi (keluhan sangat sakit). [1]

Keluhan pada otot-otot sekeletal, biasanya merupakan keluhan yang bersifat kronis, artinya keluhan ini sering dirasakan beberapa lama setelah melakukan aktifitas dan sering meninggalkan residu yang dirasakan pada hari-hari berikutnya. Untuk mengatasi kondisi tersebut, maka sebaiknya desain pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah melakukan aktifitas kerja (*pre and post test*). Dari perbedaan skor hasil antara sebelum kerja dan sesudah kerja merupakan skor gangguan otot sekeletal yang sebenarnya.

Pengukuran gangguan otot sekeletal dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* sebaiknya digunakan untuk menilai tingkat keparahan gangguan otot sekeletal individu dalam kelompok kerja yang cukup banyak atau kelompok sampel yang dapat mempresentasikan populasi secara keseluruhan. Jika metode ini dilakukan hanya untuk beberapa orang pekerja didalam kelompok populasi kerja yang besar, maka hasilnya tidak akan *valid* dan *reliable*. [1]

Penilaian dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dapat dilakukan dengan berbagai cara; misalnya dengan menggunakan 2 jawaban sederhana yaitu 'YA' (ada keluhan atau rasa sakit pada otot sekeletal) dan 'TIDAK' (tidak ada keluhan atau tidak ada rasa sakit pada otot sekeletal). Tetapi lebih utama menggunakan desain penilaian dengan 6 ocus 6 6 (misalnya; 4 skala likert). Apabila digunakan 6ocus66 dengan skala likert, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden. [1]

Dibawah ini adalah contoh desain penilaian dengan 4 skala likert, dimana:

a. Skor 1 = tidak ada keluhan/nyeri atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja (tidak sakit).

- b. Skor 2 = dirasakan sedikit adanya keluhan atau nyeri pada otot sekeletal (agak sakit).
- c. Skor 3 = responden merasakan adanya keluhan/nyeri atau sakit pada otot sekeletal(sakit).
- d. Skor 4 = responden merasakan keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada otot sekeletal (sangat sakit). [1]

Pengumpulan data ini menggunakan metode *Nordic Body Map* pada pengrajin sungki. Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu bentuk kuesioner *checklist ergonomic* yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja. [2] Hasil kuesioner *Nordic Body Map* dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*.

Anggota tubuh	Hasil NBM	Anggota tubuh	Hasil NBM
punggung	39	bahu kiri	24
pinggang	38	lengan bwh kiri	22
leher atas	37	pergelangan tangan kiri	22
tengkuk	32	siku kiri	21
lengan ats kanan	32	siku kanan	21
pinggul	32	tangan kiri	20
Anggota tubuh	Hasil NBM	Anggota tubuh	Hasil NBM
bahu kanan	31	paha kiri	20
lengan atas kiri	30	paha kanan	20
pantat	30	lutut kiri	20
kaki kanan	29	lutut kanan	20
lengan bwh kanan	28	betis kiri	20
tangan kanan	28	betis kanan	20
kaki kiri	27	pergelangan kaki kiri	20
pergelangan tangan kanan	26	pergelangan kaki kanan	20

Sumber : hasil kuesioner

Jika di lihat dari hasil kuesioner di atas, keluhan yang dirasakan oleh 50 % perajin adalah keluhan pada punggung, pinggang, leher atas, tengkuk, lengan atas kiri dan pinggul.

Langkah terakhir dari aplikasi metode "*Nordic Body Map*" ini, tentunya adalah melakukan upaya perbaikan pada pekerjaan maupun posisi/sikap kerja, jika diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat keparahan pada otot skeletal yang tinggi. Tindakan perbaikan yang harus dilakukan tentunya sangat tergantung dari resiko otot skeletal mana saja yang mengalami adanya gangguan atau ketidaknyamanan.

Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan melihat persentase pada setiap bagian otot skeletal dan dengan menggunakan kategori tingkat resiko otot skeletal

3.3 Data Antropometri

Istilah anthropometri berasal dari bahasa "anthro" yang berarti manusia dan "metri" yang berarti ukuran. Secara umum anthropometri dapat dinyatakan dalam sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dll), berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lain.

Anthropometri adalah suatu kumpulan data yang berhubungan erat dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. [3]

Antropometri pengukuran tubuh ada yang statis dan dinamis. Apa yang disebut engineering anthropometri berhubungan dengan aplikasi dari data-data tipe tubuh terhadap perancangan peralatan yang digunakan.

Anthropometri terbagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Anthropometri statis. yaitu pengukuran manusia yang dilakukan pada posisi diam dan secara linear pada permukaan tubuh.
2. Anthropometri dinamis, yaitu pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak, memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melakukan kegiatannya.

Data Antropometri di kumpulkan dari 20 orang pengrajin. Data yang diambil hanya data antropometri pada posisi duduk saja karena posisi bekerja perajin adalah duduk. Data yang telah dikumpulkan adalah : lebar bahu, tinggi siku duduk, jangkauan tangan dan tinggi popliteal.

Adapun 20 perajin yang diambil adalah perajin yang memiliki kriteria yang homogeny yaitu memiliki umur antara 30 -40 tahun dan sudah menjadi pengrajin minimal 2 tahun.

3.4 Uji Kecukupan Data, Keseragaman Dan Persentil

Setelah data antropometri dari 20 orang perajin diukur maka dilakukan beberapa pengujian data sebagai berikut :

3.4.1 Uji Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data menggunakan tingkat keyakinan 95% dan ketelitian 5% sehingga hasil dari pengujian kecukupan data bagi ketiga data antropometri adalah sebagai berikut. [4]

Uji kecukupan data ini berdasarkan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%. Hasil Uji Kecukupan Data untuk ketiga data anthropometri adalah:

Tabel 2 Hasil Uji Kecukupan Data

No	Dimensi Tubuh	N	N'	keterangan
1	TSD	20	15	Cukup
2	LBH	20	17	Cukup
3	JKT	20	6	Cukup
4	TP	20	9	Cukup

Sumber : pengolahan data

Dari Uji Kecukupan Data diatas diketahui bahwa N' adalah $14,52 \approx 15$ artinya data yang harus diambil minimal 15 data , karena data yang diambil 20 data maka data cukup.

Data dikatakan cukup jika $N' < N$. Jadi dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa data yang diambil dari 20 orang pengrajin sudah cukup.

3.4.2 Uji Keseragaman

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk melihat apakah data yang dikumpulkan sudah seragam atau belum. Jika ada data yang keluar dari batas kontrol maka data akan dibuang dan pengujian akan dilakukan sekali lagi [4]

Tabel 3 Hasil Uji Keseragaman Data

No	Dimensi Tubuh	N	$\bar{X}$	BKA	BKB	Keterangan
1	TSD	20	25,3	28,92	21,68	Seragam
2	LB	20	43,4	49,93	36,87	Seragam
3	JKT	20	78,2	84,17	72,13	Seragam
4	TP	20	43,1	47,34	38,76	Seragam

Sumber : Pengolahan Data

Data di kategorikan seragam jika, semua data tidak ada yang keluar dari Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB).

3.4.3 Perhitungan Persentil 5 , 50 dan 95

Perhitungan persentil dilakukan untuk membagi dalam segmen-segmen populasi untuk kepentingan peneliti. Perhitungan persentil dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut [4]

$$\text{Persentile } 5 = \bar{X} - 1,645 \sigma_x \quad (1)$$

$$\text{Persentile } 50 = \bar{X} \quad (2)$$

$$\text{Persentile } 95 = \bar{X} + 1,645 \sigma_x \quad (3)$$

Adapun hasil dari perhitungan persentil adalah :

Tabel 4 Hasil Perhitungan Persentil

No	Dimensi Tubuh	$\bar{X}$	σ_x	5%-ile cm	50 %-ile cm	95 %-ile Cm
1	TSD	25.3	1.21	23.32	25.30	27.28
2	LB	43.4	2.18	39.82	43.40	46.98
3	JKT	78.2	2.24	74.46	78.15	81.84
4	TP	43.1	1.60	40.42	43.05	45.68

Sumber : pengolahan data

3.5 Desain Dayan Yang Ergonomis

Ergonomi memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya : desain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem

kerangka manusia dan desain stasiun kerja untuk alat peraga visual. Hal itu adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur kerja, desain suatu perkakas kerja (*handtools*) untuk mengurangi kelelahan kerja, desain suatu peletakan instrumen dan sistem pengendali agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkannya suatu respon yang cepat dengan meminimumkan risiko kesalahan, serta supaya didapatkan optimasi, efisiensi kerja dan hilangnya risiko kesehatan akibat metoda kerja yang kurang tepat. [3]

Ergonomi dapat berperan pula sebagai desain pekerjaan pada suatu organisasi, misalnya: penentuan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja (*shift* kerja), meningkatkan variasi pekerjaan dan lain-lain. Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (*disain*) ataupun rancang ulang yang disesuaikan dengan kemajuan teknologi dan juga *anatomy, psysiology, industrial medicine*.

Perbaikan yang dilakukan di awal adalah dengan membuat dayan yang biasa mereka pakai untuk menenun dengan menambahkan kursi untuk memudahkan mereka menenun. Kursi sedang di coba secara bergilir untuk mengetahui seberapa jauh kursi yang diajurkan dapat mengatasi keluhan terhadap kelelahan otot yang di rasakan.



Gambar 3 Desain dayan ergonomis dan kursi

3.6 Evaluasi Desain Dayan Ergonomis

Ukuran Dayan yang ergonomis dilihat dari hasil ukuran antropometri yang telah diambil dari 20 sampel pengrajin songket. Dari hasil antropometri didapatkan bahwa ukuran dayan sudah sesuai. Hal tersebut dapat dilihat dari perbandingan ukuran dayan dan ukuran antropometri yang diambil seperti tabel di bawah ini :

Tabel 5 Perbandingan Ukuran Dayan dengan Ukuran Anthropometri

Dimensi	Ukuran Dayan	Ukuran Antropometri	Pembahasan
Panjang	160 cm	$2 \times \text{JKT} = 2 \times 79 = 158 \text{ cm}$	Ukuran mnedekati ukuran antropometri dari ukuran 2x jangkauan tangan
Lebar kursi	47 cm	LB = 47 cm	Ukuran fit dengan ukuran antropometri
Tinggi Kursi	52 cm	$5\% \text{TSD} + 5\% \text{TP} = 64 \text{ cm}$	Ukuran kursi dibawah ukuran antropometri

Sumber : hasil pengukuran

Dengan ukuran yang demikian maka dapat diambil kesimpulan bahwa desain dayan sudah sesuai dengan ukuran antropometri pengrajin. Dari hasil wawancara akhir yang dilakukan mengenai tambahan kursi kerja pada dayan dapat disimpulkan bahwa pengrajin merasa kursi yang telah dibuat cukup nyaman dan dapat menambah lamanya kegiatan menenun mereka.

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang dari penelitian ini adalah :

1. Hasil kuesioner *Nordic Body Map* menunjukkan bahwa bagian tubuh yang sakit akibat kelelahan kerja adalah punggung, pinggang, tengkuk, leher atas, lengan atas kanan dan pinggul.
2. Hasil uji kecukupan data untuk data anthropometri adalah semua data cukup
3. Hasil uji keseragaman data untuk data anthropometri adalah semua data seragam.
4. Desain awal dari dayan sudah cukup memberikan rasa aman bagi pengrajin sehingga bentuk kursi yang telah dicoba dapat mengurangi rasa sakit akibat kelelahan kerja dan meningkatkan lamanya pengrajin dalam melakukan aktivitas menenun
5. Berdasarkan ukuran antropometri maka dimensi dayan dan kursi adalah panjang 158 cm, lebar kursi 47 cm dan panjang kursi = 64 cm.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Tarwaka, Solichul H. A dan Lilik S.Bakri., "*Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*", Uniba Pres, Universitas Islam Batik, Solo, 2010.
- [2] Dewayana., Triwulandari S., Nora Azmi., Riviana., "Identifikasi Resiko Ergonomi Pada Pekerja Di PT Asaba Industri", *Laboratorium Disain Sistem Kerja & Ergonomi Jurusan*

Teknik Industri – Universitas , JTI Undip, Vol III, No 2, Mei 2008.

- [3] Nurmianto, "*Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*", PT. Guna Widya, Surabaya, 2008.
- [4] Satalaksana, dkk, "*Teknik Tata Cara Kerja*", ITB, Bandung, 2006.