

KODE/RUMPUN ILMU: 435/ TEKNIK INDUSTRI

**LAPORAN AKHIR
DOSEN PEMULA**



**DESAIN DAYAN ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI
MUSCULOSKELETAL DISORDER PADA PENGRAJIN SONGKET
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI *NORDIC BODY MAP***

TIM PENELITI

Ch. Desi Kusmindari, S.T., M.T. NIDN : 0219127203

Rina Oktaviana, S.Psi, MM NIDN : 0216107703

Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

Dibiayai Oleh:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Sesuai dengan

**Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Dosen Pemula Bagi Dosen
Perguruan Tinggi Swasta**

Nomor: 221/SP2H/PL/DIT. LITABMAS/V/2013/ tanggal 27 Juni 2013

**UNIVERSITAS BINA DARMA
DESEMBER 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : DESAIN DAYAN ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI MUSCULOSKELETAL DISORDER PADA PENGRAJIN SONGKET DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI NORDIC BODY MAP

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : CHRISTOFORA DESI ST.,MT
NIDN : 0219127203
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Teknik Industri
Nomor HP : 081373720262
Surel (e-mail) : desi_christofoa@mail.binadarma.ac.id

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : RINA OKTAVIANA S.Pst.,MA
NIDN : 0216107703
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS BINA DARMA

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 11.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp. 14.370.000,00

Mengetahui
Ketua Lembaga Penelitian



(Priambodo Hendro Saksono, S.T., M.Sc., Ph.D.)
NIP/NIK 02013056801

Palembang, 28-11-2013,
Ketua Peneliti,


(CHRISTOFORA DESI ST.,MT)
NIP/NIK

RINGKASAN

Songket adalah buah karya seni yang memiliki citarasa seni yang tinggi. Dalam proses pengerjaannya, songket harus dilakukan dengan cermat. Hingga saat ini sebagian besar songket masih ditenun dengan cara tradisional, karena cara ini akan mempertahankan kualitas dari songket yang dibuat. Waktu pengerjaan songket dengan cara tradisional terbilang lama antara 8 -10 minggu bahkan dapat berbulan- bulan untuk motif yang rumit. Untuk melakukan kegiatan “ betenun”(menenun songket), para pengajin harus menggunakan alat tenun yang biasa disebut sebagai “ dayan” dalam bahasa setempat. Permasalahan yang sekarang dihadapi adalah desain dari dayan yang masih kurang ergonomis sehingga menyebabkan banyaknya keluhan terutama sakit pada bagian tulang belakang. Dari hasil kuesioner *Nordic Body Map* terhadap 20 orang pengarajin songket didapatkan bahwa rasa sakit yang di rasakan oleh perajin adalah pada punggung, pinggang, leher atas, pinggul, lengan atas kiri dan pinggul. Hasil Uji kecukupan Data untuk data antropometri adalah semua data cukup Hasil Uji Keseragaman Data untuk data antropometri adalah semua data seragam. 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 pengarajin dalam melakukan aktivitas menenun. Berdasarkan ukuran antropometri maka dimensi dayan dan kursi adalah panjang 158 cm, lebar kursi 47 cm dan panjang kursi = 64 cm.

Kata kunci : Ergonomi, *Musculoskeletal Disorder*, *Nordic Body Map*

PRAKATA

Penelitian ini merupakan suatu kesempatan yang sangat baik bagi dosen perguruan tinggi baik dosen negeri maupun swasta , karena ini merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan nilai untuk kenaikan jenjang jabatan akademik seseorang.

Penelitian adalah suatu Tridarma Perguruan Tinggi yang harus dilakukan oleh seorang dosen, disamping itu seorang dosen wajib untuk melakukan proses belajar mengajar diperguruan tinggi dan wajib juga untuk menulis jurnal serta melakukan kegiatan Pengabdian dimasyarakat .

Penelitian Dosen Pemula yang di danai oleh Dikti memberikan sumber dana bagi dosen untuk melakukan penelitian baik dibidang teknologi, maupun dibidang lainnya punya kesempatan yang sama.

Dalam Penelitian ini kami bermaksud untuk melakukan desain dayan ergonomis untuk mengurangi *musculoskeletal disorder* pada pengrajin songket dengan menggunakan aplikasi *nordic body map*

Palembang November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.	1
1.2 Rumusan masalah	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Ergonomi	3
2.2 Definisi <i>Nordic Body Map</i>	4
2.3 <i>Musculoskeletal Disorder</i>	7
2.4 Antropometri	8
2.5 Prinsip-prinsip Perancangan	12
2.6 Pengujian Statistik	13
2.7 Peilaian Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi Kerja	15
2.8 Desain dan Ergonomi	17
2.9 Evaluasi Ergonomis dalam Proses Perancangan Produk	18
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	17
3.1. Tujuan Penelitian	21
3.2. Manfaat Penelitian	21
BAB IV METODE PENELITIAN	22
4.1. Tempat Penelitian dan Objek Penelitian	22
4.2. Pengumpulan Data	22
4.3. Rancangan Penelitian	23
4.4. Teknik Pengolahan Data	24
4.5. Teknik Analisis Data	24
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	25
5.1 Pengumpulan Data Dengan Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	25

5.2	Pengumpulan Data Antropometri	25
5.3	Desain Awal Dayan yang Ergonomis	32
5.4	Uji Kecukupan dan keseragaman Data	33
5.5	Evaluasi Desain Dayan Awal	37
	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	38
	DAFTAR RUJUKAN	39
	LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Subjektifitas Tingkat Resiko Otot Skeletal Berdasarkan Total Individu	7
Tabel 2.2 Data Antropometri Posisi Duduk Menghadap Samping	10
Tabel 2.3 Data Antropometri Posisi Duduk Menghadap Depan	11
Tabel 2.4 Macam-macam Persentil dan Cara Perhitungan	15
Tabel 5.1 Hasil Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	25
Tabel 5.2 Data Antropometri Pengrajin Songket	26
Tabel 6.1 Macam-macam Persentil dan Cara Perhitungan	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Posisi menggunakan dayan	2
Gambar 2.1 Lembar Kerja Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	6
Gambar 2.2 Skema Dessain Manajemen	18
Gambar 3.1 Bentuk Kuesioer <i>Nordic Body Map</i>	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Songket adalah suatu buah karya yang memiliki citarasa 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 cina, 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 ocus 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 1.1. Posisi menggunakan dayan

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

1.2 Perumusan Masalah

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 songkat dengan Menggunakan Aplikasi *Nordic Body Map*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ergonomi

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.(Nurmianto, 1996). 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*.

Terdapat beberapa tools yang dapat digunakan dalam memperbaiki sistem kerja, diantaranya adalah 1) *QEC (The Quick Exposure Check)* adalah suatu alat untuk penilaian terhadap resiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot (*work-related musculoskeletal disorders – WMSDs*) di tempat kerja (Li dan Buckle, 1999). *QEC* ini dikembangkan dan dievaluasi oleh Dr. Guangyan Li dan Professor Peter Buckle, dengan dukungan dari badan penelitian Robens Centre for Health Ergonomics, University of Surrey, dan telah dipertimbangkan secara seksama oleh sekitar 150 pakar kesehatan dan kemanan kerja di UK. *QEC* sistem dan seluruh laporan tentang pengembangannya telah diterbitkan oleh HSE Books pada tahun 1999. *QEC* sistem ini menilai gangguan resiko yang terjadi pada bagian belakang punggung (*back*), bahu/lengan (*should/arm*), pergelangan tangan (*hand/wrist*), dan leher (*neck*); 2) Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan kuesioner yang digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja, kuesioner ini paling sering digunakan karena

sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu : Leher; Bahu; Punggung bagian atas; Siku; Punggung bagian bawah; Pergelangan tangan/tangan; Pinggang/pantat; Lutut; Tumit/kaki; 3) Ergoweb[®] Job Evaluator Toolbox merupakan suatu software yang dibuat oleh Ergoweb Inc. Dan University of Utah Research Foundation pada tahun 1999. Software ini dapat digunakan sebagai alat bantu (tool) bagi penelitian ergonomi. Secara garis besar, Ergoweb[®] Job Evaluator Toolbox (Ergoweb[®] JET) terdiri atas 3 fungsi utama, yaitu sebagai sumber dasar-dasar teori ergonomi, alat bantu untuk mengidentifikasi masalah ergonomi, dan sebagai alat analisis terhadap suatu masalah ergonomi; 4) RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) merupakan tool yang berbentuk survey untuk mengidentifikasi pekerjaan yang menyebabkan risiko dari cedera yang kumulatif (*cumulative trauma disorder*) melalui analisis postur, gaya, dan penggunaan otot. Tool ini merupakan *screening* tool yang mendetail untuk menguji kecenderungan pekerja terhadap risiko cedera pada postur, gaya, penggunaan otot, dan pergerakan pekerja pada saat melakukan pekerjaannya. Tool ini tidak memberikan rekomendasi khusus untuk modifikasi pekerjaan. Tetapi tool ini dirancang untuk menjadi survey yang cepat dan mudah sehingga memudahkan untuk mengetahui apakah diperlukan analisis yang lebih detail; 5) *Mannequin Pro 7.0* merupakan salah satu *software* komputer yang dapat digunakan untuk menganalisa prinsip ergonomi, berdasarkan model manusia dan desain program ergonomic. *Software* ini juga dapat digunakan untuk mensimulasikan pekerjaan yang berkaitan pekerja (manusia) dengan peralatan kerjanya dengan penerapan prinsip-prinsip ergonomi. Selain dapat mensimulasikan kerja, *software* ini juga dapat mengkreasi bentuk manusia tiga dimensi pada layar komputer yang pengoperasiannya hanya dengan mengklik *mouse* komputer. Model “Manusia” tiga dimensi ini dapat digerakkan dengan bermacam-macam gaya dan dapat dilihat pada beberapa tampilan, jarak atau perspektif. Hasil dari tampilannya dapat di-*print* atau dipindahkan ke *software* grafik lainnya.

2.2 Definisi 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 ergonomi untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem muskuloskeletal dan mempunyai validitas dan reliabilitas 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*. (Tarwaka, 2010: 329).

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). (Tarwaka, 2010: 329)

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.

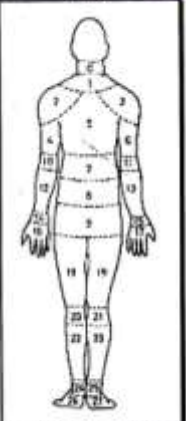
Pengukuran gangguan otot sekeletal dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* sebaiknya digunakan untuk menilai tingkat keparahan gangguan otot sekeletal individu dalam kelompok kerja yang cukup banyak atau kelompok sampel yang dapat mempresentasikan populasi secara keseluruhan. Jika metode ini dilakukan

hanya untuk beberapa orang pekerja didalam kelompok populasi kerja yang besar, maka hasilnya tidak akan *valid* dan *reliable*. (Tarwaka,2010: 330)

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 sekelatal) dan ‘TIDAK’ (tidak ada keluhan atau tidak ada rasa sakit pada otot sekeletal). Tetapi lebih utama menggunakan desain penilaian dengan ocus (misalnya; 4 skala likert). Apabila digunakan ocus dengan skala likert, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden. (Tarwaka,2010: 330).

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

- Skor 1 = tidak ada keluhan/kenyerian atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja (tidak sakit).
- Skor 2 = dirasakan sedikit adanya keluhan atau kenyerian pada otot sekeletal (agak sakit).
- Skor 3 = responden merasakan adanya keluhan/kenyerian atau sakit pada otot sekeletal(sakit).
- Skor 4 = responden merasakan keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada otot sekeletal (sangat sakit). (Tarwaka,2010: 330).

Otot Skeletal	Skoring				NBM	Otot Skeletal	Skoring				
	1	2	3	4			1	2	3	4	
0. Leher Atas						1. Tenguk					
2. Bahu kiri						3. Bahu Kanan					
4. Lengan Atas Kiri						5. Pinggang					
6. Lengan Atas Kanan						7. Pinggul					
8. Pinggul						9. Pantar					
10. Siku Kiri						11. Siku Kanan					
12. Lengan Bawah Kiri						13. Lengan Bwh 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. Kaki Kiri						27. Kaki Kanan					
TOTAL SKOR KANAN						TOTAL SKOR KIRI					
TOTAL SKOR INDIVIDU MSDs = TOTAL SKOR KANAN + TOTAL SKOR KANAN											

Sumber : (Tarwaka,2010: 331)

Gambar 2.1 Lembar Kerja Kuesioner Individu *Nordic Body Map*

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.

Tabel 2.1 Klasifikasi subjektifitas tingkat resiko otot skeletal berdasarkan total individu

Tingkat Aksi	Total Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28 – 49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	50 -70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari.
3	71 -91	Tinggi	Diperlukan tindakan segera.
4	92 - 112	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin.

2.3. *Musculoskeletal Disorder (MSDS)*

Menurut NIOSH (1997) yang dimaksud dengan *musculoskeletal disorders (MSDs)* adalah sekelompok kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem musculoskeletal yang mencakup sistem syaraf, tendon, otot dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*. Gangguan *discus intervertebral* adalah gangguan pada bagian bagian otot yang disebabkan oleh karena otot menerima beban statis secara berulang dan terus menerus dalam waktu yang lama dan akan dapat menyebabkan keluhan pada sendi, discus dan tendon.

MSDs tidak muncul secara spontan atau langsung melainkan butuh waktu yang lama dan bertahap sampai gangguan *musculoskeletal* mengurangi kemampuan tubuh manusia dengan menimbulkan rasa sakit.. MSDs menjadi suatu masalah disebabkan karena (Bird, 2005 dalam Octarisya 2009) :

- a) Waktu kerja yang hilang karena sakit umumnya di sebabkan penyakit otot rangka

- b) MSDs terutama berhubungan dengan punggung merupakan masalah penyakit akibat kerja yang penanganannya membutuhkan biaya yang tinggi.
- c) MSDs menimbulkan rasa sakit yang amat sangat sehingga membuat pekerja menderita dan menurunkan produktivitasnya
- d) Penyakit MSDs bersifat multikausal sehingga sulit untuk menentukan proporsi yang semata-mata akibat hubungan kerja.

Keluhan pada sistem adalah keluhan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligament dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorder (MSDs)* atau cedera pada sistem *musculoskeletal*. Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu (Tarwaka,2010: 283):

- a. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun keluhan tersebut akan segera hilang apabila pemberian beban dihentikan.
- b. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pemberian beban kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Keluhan sistem *musculoskeletal*. pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15 – 20% dari kekuatan otot maksimum. Namun jika terjadi kontraksi otot melebihi 20%, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses penyerapan karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot. (Tarwaka,2010: 284)

2.4 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. (Nurmianto,2004 : 54). 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.

Berikut ini adalah pedoman untuk pengukuran data antropometri, yang menjelaskan tentang data-data yang diukur dan cara-cara pengukuran yang dilakukan untuk antropometri statis [Modul Praktikum APK, 2009].

1. Posisi Duduk Menghadap ke Samping.

Data antropometri yang dapat diukur pada posisi duduk menghadap ke samping dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Data Antropometri Posisi Duduk Menghadap ke Samping

No.	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
1.	Tinggi duduk tegak	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung atas kepala. Subjek duduk tegak dengan memandang lurus ke depan dan lutut membentuk sudut siku-siku.
2.	Tinggi duduk normal	Subjek duduk dengan badan normal (tidak ditegakkan dan tidak terlalu condong ke depan), memandang lurus ke depan dan lutut (paha dan kaki bagian bawah) membentuk sudut siku-siku. Cara pengukurannya adalah ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung atas kepala.
3.	Tinggi mata duduk	Subjek duduk tegak, memandang lurus ke depan dan lutut membentuk siku-siku. Cara pengukurannya adalah ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung mata bagian dalam.
4.	Tinggi bahu duduk	Dengan posisi tubuh yang sama dengan tinggi mata duduk (untuk selanjutnya cukup disebutkan dengan subjek duduk tegak), cara pengukuran adalah diukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung tulang bahu yang menonjol pada saat subjek duduk tegak.
5.	Tinggi siku duduk	Subjek duduk tegak dengan lengan atas vertikal di sisi badan dan lengan bawah membentuk sudut siku-siku dengan lengan bawah. Cara pengukurannya adalah diukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung bawah siku kanan.
6.	Tinggi sandaran punggung	Subjek duduk tegak, kemudian ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pucuk belikat bawah.
7.	Tinggi pinggang	Subjek duduk tegak, ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pinggang.

No.	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
8	Tinggi popliteal	Subjek duduk tegak, ukur jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha.
9.	Jarak pantat ke popliteal	Subjek duduk tegak, ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan tubuh sebelah dalam (popliteal). Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku.
10.	Jarak pantat ke lutut	Subjek duduk tegak, ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai ke lutut. Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku.

Sumber : Modul Praktikum APK, 2009

3. . Posisi Duduk Menghadap ke Depan

Data antropometri yang dapat diukur pada posisi duduk menghadap ke depan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Data Antropometri Posisi Duduk Menghadap ke Depan

No.	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
1.	Lebar bahu	Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan. Ukur jarak horizontal antara kedua lengan atas.
2.	Lebar pinggul	Subjek duduk tegak, ukur jarak horizontal dari bagian terluar pinggul sisi kiri sampai bagian terluar pinggul sisi kanan.
3.	Lebar sandaran duduk	Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan, ukur jarak horizontal antara kedua tulang belikat
4.	Lebar pinggang	Subjek duduk tegak, ukur jarak horizontal dari bagian terluar pinggang sisi kiri sampai bagian terluar pinggang sisi kanan.

No.	Data yang Diukur	Cara Pengukuran
5.	Jarak dari siku ke siku	Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan. Ukur jarak horizontal dari bagian terluar siku sisi kiri sampai bagian terluar siku sisi kanan.

Sumber : Modul Praktikum APK, 2009

Antropometri dinamis yaitu pengukuran keadaan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi pada saat pekerja sedang melaksanakan kegiatannya.

2.5 Prinsip-Prinsip Perancangan

Agar rancangan suatu produk nantinya bisa sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang akan mengoperasikannya, maka prinsip-prinsip apa yang harus diambil di dalam aplikasi data antropometri tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu. Data antropometri yang menyajikan data ukuran dari berbagai macam anggota tubuh manusia dalam persentil tertentu akan sangat besar manfaatnya pada saat suatu rancangan produk ataupun fasilitas kerja akan di buat.

Pada dasarnya ada tiga prinsip umum dalam menggunakan data antropometri untuk proses perancangan, yaitu : perancangan fasilitas berdasarkan individu ekstrim, perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan, dan perancangan fasilitas berdasarkan nilai rata-rata pemakainya. (Sotalaksana, 1979: 78)

2.5.1 Prinsip Perancangan Produk Bagi Individu Dengan Ukuran yang Ekstrim

Prinsip ini digunakan apabila kita mengharapkan agar fasilitas yang akan dirancang dapat dipakai dengan enak dan nyaman oleh sebagian besar orang yang akan memakainya.

Perancangan berdasarkan individu ekstrim ini dibagi dua yaitu:

(Sotalaksana, 1979:79)

a) Perancangan berdasarkan individu ekstrim atas

Dari data yang diperoleh, digunakan data terbesar sesuai dengan persentil yang diinginkan, misalnya 95%. Semakin tinggi persentil yang digunakan semakin banyak populasi yang dapat menggunakan peralatan tersebut.

b) Perancangan berdasarkan individu ekstrim bawah

Dari data yang diperoleh, digunakan data yang mempunyai nilai terkecil dengan persentil yang diinginkan, misalnya 5%.

2.5.2 Prinsip Perancangan Produk Dengan Ukuran Rata-Rata

Dalam hal ini rancangan produk didasarkan atas rata-rata ukuran manusia. Probel pokok yang dihadapi dalam hal ini justru sedikit sekali mereka yang berbeda dalam ukuran rata-rata. Disini produk yang dirancang dan dibuat untuk mereka yang berukuran sekitar rata-rata, sedangkan bagi mereka yang memiliki ukuran ekstrim akan dibutuhkan rancangan sendiri.

2.5.3 Prinsip perancangan produk yang dapat disesuaikan

Dalam hal ini rancangan bisa diubah-ubah ukurannya sehingga cukup fleksibel dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai ukuran tubuh. Contoh yang paling umum dijumpai adalah perancangan kursi mobil. Dalam hal ini letaknya bisa digeser maju/mundur dan sudut sandarannya bisa diubah-ubah sesuai dengan yang diinginkan, selain itu contoh dari pemakaian prinsip ini dalam praktek adalah kursi sekretaris yang ukurannya dapat diubah-ubah.

Secara umum aplikasi data antropometri untuk perancangan produk/fasilitas kerja akan menetapkan nilai 5 persentil dan 95 persentil.

2.6 Pengujian Statistik

Setelah data antropometri diperoleh selanjutnya dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data (Sतालaksana, 1979:132)

2.6.1 Uji Keseragaman Data

Untuk uji keseragaman data dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

1. Membagi data kedalam suatu subgroup

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i}{K} \dots\dots\dots (2.1)$$

2. Menghitung harga rerata dari rerata subgroup

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i}{K} \dots\dots\dots (2.2)$$

3. Menghitung standar deviasi sebenarnya dengan rumus:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{N-1} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

N = Jumlah data amatan pendahuluan yang telah dilakukan

Xi = Data amatan yang di dapat dari hasil ke-i

4. Menghitung standar deviasi dari harga rerata subgroup dengan rumus

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

n = Ukuran dari subgroup

5. Menghitung Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKA = \bar{X} + 3\sigma_x \qquad BKB = \bar{X} - 3\sigma_x \dots\dots\dots (2.4)$$

6. Membuat grafik uji keseragaman data

2.6.2 Uji Kecukupan Data

Selanjutnya dilakukan uji kecukupan data terhadap data yang telah diperoleh. Uji kecukupan data ini berdasarkan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% dapat dihitung dengan menggunakan rumus: (Sतालaksana, 1979:133)

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana:

N' = jumlah pengamatan yang seharusnya diamati (jumlah pengamatan dari hasil perhitungan)

N = Pengamatan pendahuluan

Jika:

N' < N maka pengamatan cukup

N' > N maka perlu tambahan data.

2.6.3 Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan prosentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Untuk mencari harga persentil maka dipakai rumus (Wignjosoebroto,2000:66).

$$\text{persentil ke } - 5 = \bar{X} - 1,645\sigma_x$$

$$\text{persentil ke } - 50 = \bar{X}$$

$$\text{persentil ke } - 95 = \bar{X} + 1,645\sigma_x$$

Berikut ini merupakan macam-macam persentil dan cara perhitungannya:

Tabel 2.8 Macam-macam Persentil dan Cara Perhitungan

Persentil	Perhitungan
1 – st	$\bar{X} - 2,325 \sigma_x$
2,5 – th	$\bar{X} - 1,96 \sigma_x$
5 – th	$\bar{X} - 1,645 \sigma_x$
10 – th	$\bar{X} - 1,28 \sigma_x$
50 – th	\bar{X}
90 – th	$\bar{X} + 1,28 \sigma_x$
95 – th	$\bar{X} + 1,645 \sigma_x$
97,5 –th	$\bar{X} + 1,96 \sigma_x$
99 – th	$\bar{X} + 2,325 \sigma_x$

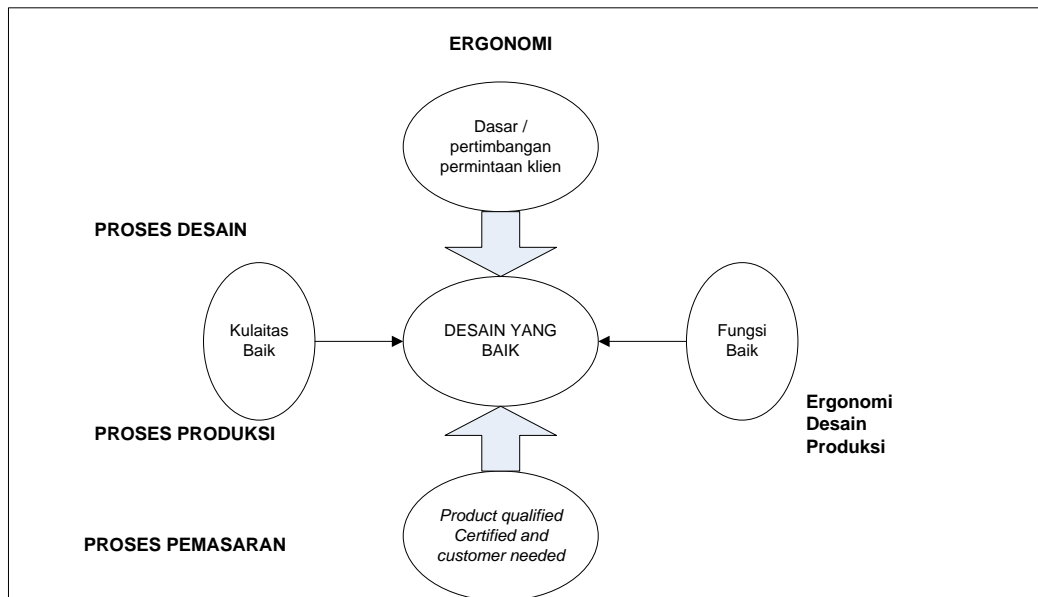
Sumber : Wignjosoebroto,2000:67

2.7 Desain dan Ergonomi

Desain dapat diartikan sebagai salah satu aktivitas luas dari inovasi desain dan teknologi yang digagaskan, dibuat, dipertukarkan (melalui transaksi jual beli) dan fungsional (Ginting,2010: 234). Hasil akhir dari produk sebagai kategori nilai desain yang baik dinilai dari 3 unsur yaitu : fungsi, estetika dan ekonomi. Kriteria pemilihannya adalah :

1. *Function and purpose*
2. *Utility and economic*
3. *Form and style*
4. *Image and meaning*

Ergonomi merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai desain yang *qualified, certified* dan *customer needed*. Ilmu ini akan menjadi suatu keterkaitan yang simultan dan menciptakan sinergi dalam pemunculan gagasan, proses desain dan desain final. Skema desain manajemen dapat dilihat pada gambar 2.4. berikut ini :



Sumber : Ginting, 2010 : 236

Gambar 2.2 Skema Desain Manajemen

2.8 Evaluasi Ergonomis dalam Proses Perancangan Produk.

Proses perancangan produk akan memerlukan pendekatan dari berbagai macam disiplin. Ilmu-ilmu keteknikan dan rekayasa (engineering) akan diperlukan dalam perancangan sebuah produk terutama berkaitan dengan aspek mekanikal dan elektrikal-nya; sedangkan psikologi dianggap penting untuk menelaah perilaku dan hal-hal yang dipikirkan oleh manusia yang akan menggunakan rancangan produk tersebut. Selanjutnya studi tentang *human factors* akan mencoba mengkaitkan rancangan produk untuk bisa diselaraskan-serasikan dengan manusia, didasarkan pada kapasitas maupun keterbatasan dari sudut tinjauan kemampuan fisiologik maupun psikologik-nya (Stanton, 1998:, hal. 1-5; Hubel, 1984: hal 72-75 dalam sritomo 2000 :4-5) dengan tujuan untuk meningkatkan perfomans kerja dari sistem manusia-produk (mesin). Lingkungan fisik kerja yang dimaksudkan dalam hal ini meliputi kondisi suhu udara, pencahayaan, kebisingan dan sebagainya yang bisa memberikan pengaruh signifikan terhadap efisiensi, keselamatan, kesehatan kenyamanan, maupun

ketenangan orang bekerja sehingga menghindarkan diri dari segala macam bentuk kesalahan manusiawi (human errors) yang berakibat kecelakaan kerja (Hawkes, 1997: hal. 111-112 sritomo 2000 :4-5). Hal yang senada oleh Sanders dan McCormick (Sanders, 1992: hal. 4 sritomo 2000 :4-5) dikatakannya dengan “*it is easier to bend metal than twist arms*” yang bisa diartikan merancang produk ataupun alat untuk mencegah terjadinya kesalahan (human error) akan jauh lebih mudah bila dibandingkan mengharapakan orang (operator) jangan sampai melakukan kesalahan pada saat mengoperasikan produk (mesin) atau alat kerja.

Tergantung maksud dan tujuannya, sebuah rancangan produk sebelum diproduksi dan diluncurkan agar bisa dikonsumsi oleh pasar perlu terlebih dahulu dilakukan berbagai macam kajian, evaluasi serta pengujian (test). Proses kajian, evaluasi ataupun pengujian ini meliputi banyak aspek baik yang menyangkut aspek teknis-fungsional maupun kelayakan ekonomis (pasar) seperti analisa nilai (value analysis/engineering), reliabilitas (keandalan), analisa/evaluasi ergonomis, market analysis & test, dan sebagainya. Dalam kaitannya dengan kelayakan ergonomis dari sebuah rancangan produk, maka seperti telah diuraikan panjang lebar sebelumnya, yang dimaksudkan dengan evaluasi ergonomis disini adalah “*a method for syetematic study of the physiological and psychological requirements for a product and its manufacturing processes from a human point of view*” (Holt, 1983 dalam Sritomo 2000 :4-5). Untuk melaksanakan kajian dan evaluasi bahwa sebuah (rancangan) produk telah memenuhi persyaratan ergonomis bisa dilihat dari variabel-variabel data yang berkaitan dengan karakteristik manusia pengguna produk tersebut apakah sudah dimasukkan sebagai bahan pertimbangan. Dalam hal ini ada 4 (empat) aturan dasar perancangan yang pertimbangan ergonomis yang perlu diikuti (Khalil, 1972: hal. 32-35 dalam Sritomo 2000 :4-5) yaitu:

- a) Pahami terlebih dahulu bahwa manusia merupakan ocus utama dari perancangan produk. Hal-hal yang berhubungan dengan struktur anatomi (fisiologik) tubuh manusia harus diperhatikan, demikian juga dengan dimensi ukuran tubuh (anthropometri) harus dikumpulkan dan digunakan sebagai dasar untuk menentukan bentuk maupun ukuran geometris dari produk ataupun fasilitas kerja yang dirancang.

- b) Gunakan prinsip-prinsip "*kinesiology*" (study mengenai gerakan tubuh manusia dilihat dari aspek ilmu fisika atau kadang dikenali dengan istilah lain "*biomechanics*") dalam rancangan produk yang dibuat untuk menghindarkan manusia melakukan gerakan-gerakan kerja yang tidak sesuai, tidak beraturan, kaku (patah-patah), dan tidak memenuhi persyaratan efektivitas-efisiensi gerakan (Wells, 1976: hal. 3).
- c) Masukkan kedalam pertimbangan mengenai segala kelebihan maupun kekurangan (keterbatasan) yang berkaitan dengan kemampuan fisik yang dimiliki oleh manusia didalam memberikan respons sebagai kriteria-kriteria yang perlu diperhatikan pengaruhnya dalam proses perancangan produk.
- d) Aplikasikan semua pemahaman yang terkait dengan aspek psikologik manusia sebagai prinsip-prinsip yang mampu memperbaiki motivasi, attitude, moral, kepuasan dan etos kerja.
- e) Pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan produk yang paling tampak nyata aplikasinya adalah melalui pemanfaatan data anthropometri (ukuran tubuh) guna menetapkan dimensi ukuran geometris dari produk dan juga bentuk-bentuk tertentu dari produk yang disesuaikan dengan ukuran maupun bentuk (feature) tubuh manusia pemakainya. Data anthropometri yang menyajikan informasi mengenai ukuran maupun bentuk dari berbagai anggota tubuh manusia --- yang dibedakan berdasarkan usia, jenis kelamin, suku-bangsa (etnis), posisi tubuh pada saat bekerja, dan sebagainya --- serta diklasifikasikan dalam segmen populasi pemakai (percentile) perlu diakomodasikan dalam penetapan dimensi ukuran produk yang akan dirancang guna menghasilkan kualitas rancangan yang "*tailor made*" dan memenuhi persyaratan "*fitness for use*" (Sanders, 1992: hal. 420-23 dalam Sritomo 2000 :4-5).

BAB III.

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

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
3. Membuat desain dayan yang lebih ergonomis

3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Membantu memberikan kontribusi positif bagi pengrajin agar *Musculoskeletal Disorder* dapat diperkecil
2. Membuat dayan yang ergonomis sehingga dapat meningkatkan produktivitas produksi kain songket.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Tempat Penelitian dan Objek Penelitian

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

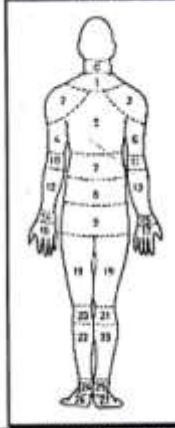
4.2. Pengumpulan Data

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

a. 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 disebarakan kepada 20 orang pengrajin songket, kuesioner yang disebarakan berbentuk seperti gambar dibawah ini:

Otot Skeletal	Skoring				NBM	Otot Skeletal	Skoring				
	1	2	3	4			1	2	3	4	
0. Leher Atas						1. Tenglok					
2. Bahu kiri						3. Bahu Kanan					
4. Lengan Atas Kiri						5. Panggang					
6. Lengan Atas Kanan						7. Pinggang					
8. Pinggul						9. Pantat					
10. Siku Kiri						11. Siku Kanan					
12. Lengan Bawah Kiri						13. Lengan Bwh 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. Kaki Kiri						27. Kaki Kanan					
TOTAL SKOR KANAN							TOTAL SKOR KIRI				
TOTAL SKOR INDIVIDU MSDs = TOTAL SKOR KANAN + TOTAL SKOR KAHAN											

Gambar 3.1. Bentuk Kuesioner *Nordic Body Map*

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

b. Data sekunder

Data sekunder yaitu sumber data penelitian yang diambil secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain) yaitu dari dokumen dan studi pustaka, baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan.

4.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini di buat melalui beberapa tahapan yaitu :

Perihal	Deskripsi
Topik	Desain Dayan Ergonomis Untuk Mengurangi Musculoskeletal Disorder Pada Pengrajin Songket Dengan Menggunakan Aplikasi <i>Nordic Body Map</i>
Masalah	Desain Dayan yang ergonomis untuk mengurangi <i>musculoskeletal disorder</i>
Metode Yang Digunakan	<i>Nordic Body Map</i> , perhitungan denyut jantung dan nilai antropometri
Tipe dan Desain Penelitian <ul style="list-style-type: none">• Tipe penelitian• Desain penelitian	<i>Survey</i> Teknik Pengambilan sampel adalah <i>purposive sampling</i> , sampel ditentukan oleh peneliti setelah melakukan survey lapangan. Survey di lakukan dengan menggunakan kuesioner <i>Nordic Body Map</i> dan pengukuran antropometri, hasil survey di gunakan untuk perbaikan desain dayan dan perhitungan denyut jantung sebagai perbandingan perbaikan desain.
Perencanaan Penelitian <ul style="list-style-type: none">• Subjek• Peralatan• Prosedur• Teknik analisis	Pengrajin songket sungki sebanyak 20 orang Kuesioner <i>Nordic Body Map (NBM)</i> Alat Ukur untuk pengukuran Antropometri Tahapan awal adalah menyeleksi subjek penelitian berdasarkan usia guna menghindari hal yang berpengaruh terhadap hasil penelitian. Responden dipilih hanya 20 orang karena sudah cukup. Identifikasi bagian tubuh yang sakit dengan NBM, identifikasi desain dayan awal dengan prinsip ergonomi, analisis Ergonomi untuk menentukan desain dayan yang lebih baik berdasarkan ukuran antropometri yang telah diukur

4.4. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Pengolahan data kuesioner *Nordic Body Map*, dengan menjumlahkan skor sebelah kiri dan sebelah kanan dari nilai kuesioner yang diperoleh.
2. Uji keseragaman , Uji kecukupan data dan persentil untuk data Antropometri.

4.5 Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis dengan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Analisis *Musculoskeletal disorders* berdasarkan kuesioner *Nordic Body Map*
2. Analisis desain dayan berdasarkan ukuran antropometri

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengumpulan data dengan Kuesioner *Nordic Body Map*

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, berikut hasil kuesioner *Nordic Body Map*.

Tabel 5.1. 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
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.

5.2. Pengumpulan data Antropometri

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.

Berikut data antropometri yang diambil untuk perancangan

Tabel 5.2. Data Antropometri Perajin Songket

No. resp.	Data Antropometri yang digunakan dalam perancangan			
	TSD	LB	JK	TP
1	24	39	80	47
2	24	39	73	47
3	26	42	75	46
4	22	41	79	47
5	25	46	83	47
6	27	39	80	45
7	25	48	78	36
8	30	40	81	42
9	25	40	77	44
10	30	44	80	47
11	27	40	73	42
12	24	41	76	40
13	25	50	74	43
14	26	40	77	42
15	24	42	74	43
16	24	44	72	37
17	24	55	92	40
18	22	46	79	41
19	30	42	77	43
20	22	50	83	42

Sumber : pengukuran

5.3. Desain Awal Untuk Dayan Yang Ergonomis

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 5.1 Desain awal dayan ergonomis

5.4. Uji Kecukupan Data, Keseragaman Dan Persentil Data Anthropometri

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

5.4.1 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.

Uji kecukupan data ini berdasarkan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%

Tinggi Siku Duduk (TSD)

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{20 \sum (12918) - (506)^2}}{506} \right]^2 = 14,52$$

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.

Dengan cara yang sama ketiga data antropometri yang lain juga diuji kecukupan datanya. Adapun hasil dari pengujian dirangkum dalam tabel 5.3 berikut

Tabel 5.3 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

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

5.4.2 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. Pengujian keseragaman data untuk dimensi Tinggi Siku Duduk adalah sebagai berikut :

Tabel 5.4 Data Tinggi Siku Duduk

Subgrup	Ukuran Dimensi Tubuh (cm)				rata2
1	24	27	27	24	25.5
2	24	25	24	24	24.3
3	26	30	25	22	25.8
4	22	25	26	30	25.8
5	25	30	24	22	25.3
Jumlah	506				

Sumber : Data pengukuran

Menghitung waktu rata-rata :

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}_i}{k}$$

$$\bar{\bar{x}} = \frac{126,5}{5}$$

$$\bar{\bar{x}} = 25.3 \text{ cm}$$

Menghitung standar deviasi :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(24 - 25,3)^2 + (24 - 25,3)^2 + \dots + (22 - 25,3)^2}{20 - 1}}$$

$$\sigma = 4,35 \text{ cm}$$

Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata :

$$\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{4,35}{\sqrt{4}}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = 1,21 \text{ cm}$$

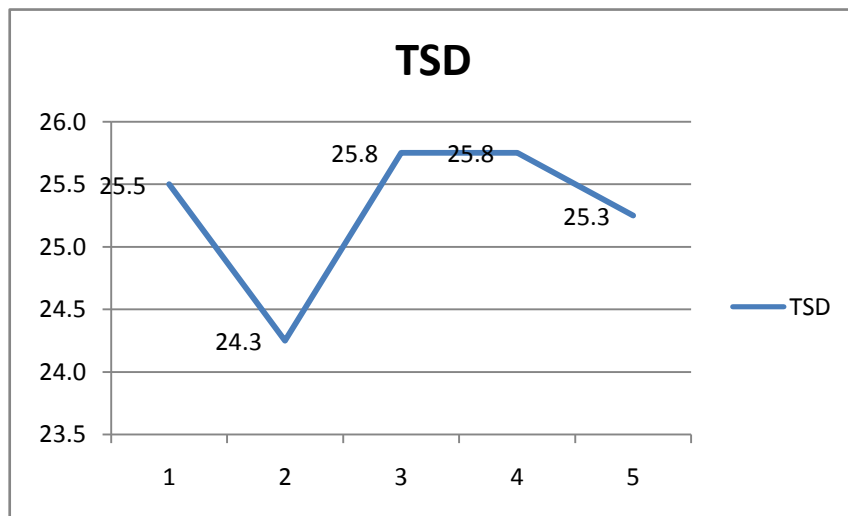
Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah :

$$BKA = \bar{\bar{x}} + 3\sigma_{\bar{x}}$$

$$BKB = \bar{\bar{x}} - 3\sigma_{\bar{x}}$$

$$BKA = 25,3 + 3(1,21) = 28,92$$

$$BKB = 25,3 - 3(1,21) = 21,68$$



Sumber : pengolahan data

Gambar 5.2. Hasil Uji Keseragaman Data Tinggi Siku Berdiri

Data di kategorikan seragam jika, semua data tidak ada yang keluar dari Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Dari gambar 5.2. dapat dilihat bahwa data Tinggi Siku Duduk seragam.

Dengan cara yang sama ketiga data antropometri yang lain juga diuji keseragaman datanya . Hasil dapat dilihat pada lampiran.Kesimpulan dari Uji Keseragaman data untuk keempat dimensi tubuh di atas adalah :

Tabel 5.5 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

5.4.3 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 :

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

$$\text{Persentile 50} = \bar{X}$$

$$\text{Persentile 95} = \bar{X} + 1,645 \sigma_x$$

Adapun hasil dari perhitungan persentil adalah :

Tabel 5.6 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

5.5. Evaluasi Desain Awal Dayan

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 5.6 Perbandingan Ukuran Dayan dengan Ukuran Athropometri

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	$\text{LB} = 47 \text{ cm}$	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.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

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 PUSTAKA

- Dewayana, Triwulandari S. Nora Azmi, Riviana.2008.*Identifikasi Resiko Ergonomi Pada Pekerja Di PT Asaba Industri Laboratorium Disain Sistem Kerja & Ergonomi Jurusan Teknik Industri – Universitas , J@TI Undip, Vol III, No 2, Mei2008*
- Li, Guangyan and Peter Buckle.1999. *A Practical Method For The Assessment of Work-Related Musculoskeletal Risk - Quick Exposure Check (QEC)*. Proceeding of Human Factors And Ergonomics Society 42nd Annual Meeting. 1351-1355.
- Kroemer, K.H.E, H.B. Kroemer, dan K.E. Kroemer-Elbert. 2001.. *Ergonomics How ToDesign For Ease And Efficiency*. New Jersey: Prentice Hall.
- Nurmianto,2008,.*Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. PT. Guna Widya, Surabaya
- Rachman, 2008.*Analisis Perbandingan Keluhan Pengayuh Becak Menggunakan Kuesioner Nordic Body Map*, Skripsi Universitas Guna Darma
- Santoso, Gempur. 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. PT. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta.
- Sutalaksana, dkk .2006. *Teknik Tata Cara Kerja*. ITB. Bandung.
- Tarwaka, Solichul H. A dan Lilik S.Bakri.2004..*Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*. Uniba Pres, Universitas Islam Batik. Solo.
- Widodo Sarwo, 2008, *Penentuan Lama Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja dengan Menggunakan Pendekatan Fisiologis (Studi Kasus: Pabrik Minyak Kayu Putih Krai)*, Jurusan Teknik Industri, UMS Solo

LAMPIRAN 1 : INSTRUMEN PENELITIAN

Otot Skeletal	Skoring				NBM	Otot Skeletal	Skoring				
	1	2	3	4			1	2	3	4	
0. Leher Atas		✓				1. Tenguk				✓	
2. Bahu kiri	✓					3. Bahu Kanan	✓				
4. Lengan Atas Kiri	✓					5. Punggung			✓		
6. Lengan Atas Kanan	✓					7. Pinggang			✓		
8. Pinggul		✓				9. Pantat			✓		
10. Siku kiri	✓					11. Siku Kanan	✓				
12. Lengan Bawah Kiri	✓					13. Lengan Bwh 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. Kaki Kiri		✓				27. Kaki Kanan			✓		
TOTAL SKOR KANAN							TOTAL SKOR KIRI				
TOTAL SKOR INDIVIDU MSDs = TOTAL SKOR KANAN + TOTAL SROR KANAN											

LAMPIRAN 2 : IDENTITAS PENELITI

Biodata Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Ch. Desi Kusmindari, ST, MT
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	NIK/NIDN	081509261/ 0219127203
4	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 19 Desember 1972
5	Alamat Rumah	Jl. DI Panjaitan Lrg. Sikam rt13/rw 43 no 2206 Palembang
6	Nomor Telepon/Fax	-
7	Nomor HP	081373720262
8	Alamat Kantor	Jln.Jend.A.Yani No.12 Palembang 30264
9	Nomor Telepon/Fax	-
10	Alamat e-mail	desi_christofora@yahoo.com

B. Riwayat Pendidikan

Program:	S1	S2	S3
Nama PT	Univ. Atma Jaya Yogyakarta	Institut Teknologi Bandung	-
Bidang Ilmu	Tenik Industrri	Tekniik Industri	
Tahun Masuk	1991	2001	
Tahun Lulus	1997	2003	

C. Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul Penelitian	Publikasi
1	2009	Simulasi Penjadwalan Proses Pekerjaan Editing Photo Dengan Memperhatikan Earliest Due Date Dengan Promodel Studi Kasus Pt Citra Ayu Paramitra)	Prosiding
2	2009	Perbaikan Metode Kerja Dengan Menggunakan Most Dalam Menentukan Waktu Standar Untuk Meningkatkan Output Produksi	Prosiding
3	2007	Perbaikan Dan Perancangan Sisitem Kerja Di Bengkel "X" Palembang	JURNAL TEKNO Vol.4 No 2 Oktober 2007
4	2008	Analisis Metode QFD Dan Kano Dalam Penggukuran Kualitas Pelayanan	JURNAL TEKNO Vol.5 No 1 April 2008
5	2008	Pengaruh Intensitas Kebisingan Pada Proses Sugu Dan Proses Amplas Terhadap Pendengaran Tenaga Kerja Dibengkel X	JURNAL TEKNO Vol.5 No 2 Oktober 2008
6	2009	Pengaruh Tingkat Kelembaban Nisbi Dan Suhu Ruang Kelas Terhadap Proses Belajar	JURNAL TEKNO Vol.6 No 1 April

			2009
7	2009	Produktivitas Dan Pengukuran Kerja Proses Produksi Medium Dencity Fibreboard(MDF)	JURNAL TEKNO Vol.6 No 2 Oktober 2009
8	2010	Kebutuhan Pasar Terhadap Sarjana Teknik Industri Dengan Menggunakan Analytical Hierarchy Process	JURNAL TEKNO Vol.7 No 2 Oktober 2010
9	2010	Pemanfa'atan Limbah Crude Palm Oil (CPO) Untuk Proses Pembuatan Biodiesel	JURNAL TEKNO Vol.7 No 2 Oktober 2010
10	2011	Bullwhip Effect Terhadap Optimalisasi Biaya Produksi Dan Distribusi Dengan Pendekatan Supply Chain Management	Prosiding SNTI USAKTI 2011
11	2011	Teknologi Kogenerasi Pltgu Musi Ii Sebagai Alternatif Energi Baru Untuk Industri Di Kota Palembang	Prosiding SNTI USAKTI 2011
12	2011	Perbaikan Sistem Kerja Karyawan Bongkar Muat Manual Dengan Metode Participatory Ergonomic	Jurnal Tekno Vol 7 no 2 Oktober 2011
13	2012	Desain Mesin Penghancur Batubara Sebagai Upaya Mendukung Sumatera Selatan Sebagai Lumbung Energi Nasional	Laporan Penelitian
14	2012	Analisa Dan Aplikasi Metode Zero One Dan Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Perancangan Becak	Laporan Penelitian

D. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahun	Kegiatan Pengabdian	Tempat
1	2010	Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Produk Gaya (Fashion)	SMA Bina Karya Palembang SK no: /LPPM-SKpm/Univ-BD/VIII/2010
2	2011	Pemanfaatan Karung Beras Plastik Untuk Produk Gaya (Fashion)	SMAN 16 Palembang SK n0:006/LPPM-SKpm/Univ-BD/V.2011
3	2012	Menjadi narasumber dalam acara Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah bagi Guru-Guru SMP dan SMA Kota Palembang, pada tanggal 21 Mei 2012 di Universitas Bina Darma selama 6 jam	Surat Keterangan dari LPPM nomor 005/LPPM-SKpm/Univ-BD/V/2012

Demikianlah daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan
seperlunya.

Palembang, 13 Maret 2013

Ketua Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Desi Kusmindari', written in a cursive style.

(Ch. Desi Kusmindari, ST, MT)
NIK.081509261

B. Anggota Peneliti

CURICULUM VITAE

I. IDENTITAS DIRI

1.1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Rina Oktaviana S. Psi., MM	P/
1.2.	Jabatan Fungsional	-	
1.3.	NIP/NIK/NIDN	030302177/0216107703	
1.4.	Tempat dan Tanggal Lahir	Baturaja, 16 Oktober 1977	
1.5.	Alamat Rumah	Jl.Tanjungsari I No 05 Rt 29/06 Bukit Sangkal Palembang	
1.6.	Nomor Telepon/Fax	-	
1.7.	Nomor HP	082177964655	
1.8.	Alamat Kantor	Jln.Jend.A.Yani No.12 Palembang 30264	
1.9.	Nomor Telepon/Fax	-	
1.10.	Alamat e-mail	Rina_twin2003@yahoo.com	

II. RIWAYAT PENDIDIKAN

2.1. Program:	S1	S2	S3
2.2. Nama PT	Univ. Ahmad Dahlan Yogyakarta	Univ.Bina Darma Palembang	-
2.3. Bidang Ilmu	Psikologi	Manajemen Pendidikan	
2.4. Tahun Masuk	1996	2007	
2.5. Tahun Lulus	2002	2009	

III. PENGALAMAN PENELITIAN

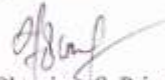
No.	Tahun	Judul Penelitian	Publikasi
1	2009	Pengaruh Kecerdasan Emosional, Konsep Diri, dan Motivasi Terhadap Kinerja Dosen Universitas Bina Darma Palembang	Prosiding
2	2010	Hubungan Antara Penyesuaian Diri Dengan Kecemasan Dalam Menghadapi Tuntutan Kerja Pada Mahasiswa Perawat Praktek di RS. Dr. A. K. Gani Kesdam II Sriwijaya Palembang	Prosiding
3	2012	Hubungan Antara Secure Attachment dengan Perilaku Asertif Mahasiswa Fak.Kedokteran Univ. Sriwijaya Non-Reguler Angkt 2010 Palembang	Kumpulan Abstrak Temu Ilmiah Nasional VIII HIMPSI UGM Yogyakarta

IV. KEGIATAN PENGABDIAN

No.	Tahun	Kegiatan Pengabdian	Tempat
1	2011	Melaksanakan penyuluhan (Talk Show) di Pasar Modern Plaju	Nomor : 01/PLP/XIU/2011
2	2011	Pelaksana proyek program hibah kompetisi program A1 tahun 2005 program studi psikologi (S1) Fak psikologi	N0: 077/SK/Univ-BD/III/2005

Demikianlah daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan seperlunya.

Anggota Peneliti



(Rina Oktaviana S. Psi., MM)

LAMPIRAN 3 : DRAFT ARTIKEL ILMIAH

ANALISIS MUSCULOSKELETAL DISORDER PADA PENGRAJIN SONGKET DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI *NORDIC BODY MAP*

Ch. Desi Kusmindari¹, Rina Oktaviana²
Dosen Universitas Bina Darma
Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Palembang
Pos-el : desi_christofora@yahoo.com

Abstrak : Songket adalah buah karya seni yang memiliki citarasa seni yang tinggi. Dalam proses pengerjaannya, songket harus dilakukan dengan cermat. Hingga saat ini sebagian besar songket masih ditenun dengan cara tradisional, karena cara ini akan mempertahankan kualitas dari songket yang dibuat. Waktu pengerjaan songket dengan cara tradisional terbilang lama antara 8 -10 minggu bahkan dapat berbulan- bulan untuk motif yang rumit. Untuk melakukan kegiatan “ betenun”(menenun songket), para pengrajin harus menggunakan alat tenun yang biasa disebut sebagai “ dayan” dalam bahasa setempat. Permasalahan yang sekarang dihadapi adalah desain dari dayan yang masih kurang ergonomis sehingga menyebabkan banyaknya keluhan terutama sakit pada bagian tulang belakang. Dari hasil kuesioner *Nordic Body Map* terhadap 20 orang pengrajin songket didapatkan bahwa rasa sakit yang di rasakan oleh perajin adalah pada punggung, pinggang, leher atas, pinggul, lengan atas kiri dan pinggul

Kata kunci : Ergonomi, *Musculoskeletal Disorder*, *Nordic BodyMap*

1. PENDAHULUAN

Songket adalah suatu buah karya yang memiliki citarasa 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 cina, 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 ocus 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 pengarajin dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut

Ketika menggunakan dayan, pengarajin harus duduk di lantai dan bagian punggung hanya ditopang oleh ocus 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 ma*.

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

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 disebarakan kepada 20 orang pengrajin songket, kuesioner yang disebarakan berbentuk seperti gambar dibawah ini:

Otot Skeletal	Skoring			
	1	2	3	4
0. Leher Atas				
2. Bahu kiri				
4. Lengan Atas Kiri				
6. Lengan Atas Kanan				
8. Pinggul				
10. Siku Kiri				
12. Lengan Bawah Kiri				
14. Pergelangan Tangan Kiri				
16. Tangan Kiri				
18. Paha Kiri				
20. Lutut Kiri				
22. Betis kiri				
24. Pergelangan Kaki Kiri				
26. Kaki Kiri				
TOTAL SKOR KANAN				

Otot Skeletal	Skoring			
	1	2	3	4
1. Tengklak				
3. Bahu Kanan				
5. Pinggang				
7. Pantat				
9. Siku Kanan				
11. Lengan Bawah Kanan				
13. Pergelangan tangan Kanan				
15. Tangan Kanan				
17. Paha Kanan				
19. Lutut Kanan				
21. Betis kanan				
23. Pergelangan Kaki Kanan				
25. Kaki Kanan				
TOTAL SKOR KIRI				

TOTAL SKOR INDIVIDU MEJA = TOTAL SKOR KANAN + TOTAL SKOR KIRI

Gambar 3.1. Bentuk Kuesioner *Nordic Body Map*

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

c. Data sekunder

Data sekunder yaitu sumber data penelitian yang diambil secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain) yaitu dari dokumen dan studi pustaka, baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan.

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini di buat melalui beberapa tahapan yaitu :

Perihal	Deskripsi
Topik	Desain Dayan Ergonomis Untuk Mengurangi Musculoskeletal Disorder Pada Pengrajin Songket Dengan Menggunakan Aplikasi <i>Nordic Body Map</i>
Masalah	Desain Dayan yang ergonomis untuk mengurangi <i>musculoskeletal disorder</i>
Metode Yang Digunakan	<i>Nordic Body Map</i> , perhitungan denyut jantung dan nilai antropometri
Tipe dan Desain Penelitian	
• Tipe penelitian	<i>Survey</i>
• Desain penelitian	Teknik Pengambilan sampel adalah <i>purposive sampling</i> , sampel ditentukan oleh peneliti setelah melakukan survey lapangan. Survey di lakukan dengan menggunakan kuesioner <i>Nordic Body Map</i> dan pengukuran antropometri, hasil survey di gunakan untuk perbaikan desain dayan dan perhitungan denyut jantung sebagai perbandingan perbaikan desain.
Perencanaan Penelitian	
• Subjek	Pengrajin songket sungki sebanyak 20 orang
• Peralatan	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>
• Prosedur	Alat Ukur untuk pengukuran Antropometri
• Teknik analisis	Tahapan awal adalah menyeleksi subjek penelitian berdasarkan usia guna menghindari hal yang berpengaruh terhadap hasil penelitian. Responden dipilih hanya 25 orang karena sudah cukup. Identifikasi bagian tubuh yang sakit dengan NBM, identifikasi desain dayan awal dengan prinsip ergonomi. Analisis Ergonomi untuk menentukan desain dayan yang lebih baik berdasarkan ukuran antropometri yang telah diukur

3. HASIL

Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

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, berikut hasil kuesioner *Nordic Body Map*.

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
tengkuh	32	siku kiri	21
lengan ats kanan	32	siku kanan	21
pinggul	32	tangan kiri	20
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, lengan atas kiri dan pinggul.

Pengumpulan data Antropometri

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. Berikut data antropometri yang diambil untuk perancangan

Tabel 2. Data Antropometri Perajin Songket

Data Antropometri yang digunakan dalam perancangan				
No. resp.	TSD	LB	JK	TP
1	24	39	80	47
2	24	39	73	47
3	26	42	75	46
4	22	41	79	47
5	25	46	83	47
6	27	39	80	45
7	25	48	78	36
8	30	40	81	42
9	25	40	77	44
10	30	44	80	47
11	27	40	73	42
12	24	41	76	40
13	25	50	74	43
14	26	40	77	42
15	24	42	74	43
16	24	44	72	37
17	17	55	92	40
18	22	46	79	41
19	30	42	77	43
20	22	50	83	42

Sumber : pengukuran

4. SIMPULAN

Kesimpulan sementara yang dari penelitian ini adalah Hasil kuesioner Nordic Body Map menunjukkan bahwa bagian tubuh yang sakit akibat kelelahan kerja adalah punggung, pinggang, leher atas, lengan atas kiri dan pinggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewayana, Triwulandari S. Nora Azmi, Riviana.2008.*Identifikasi Resiko Ergonomi Pada Pekerja Di PT Asaba Industri* Laboratorium Disain Sistem Kerja & Ergonomi Jurusan Teknik Industri – Universitas , J@TI Undip, Vol III, No 2, Mei2008
- Li, Guangyan and Peter Buckle.1999. *A Practical Method For The Assessment of Work-Related Musculoskeletal Risk - Quick Exposure Check (QEC)*. Proceeding of Human Factors And Ergonomics Society 42nd Annual Meeting. 1351-1355.
- Kroemer, K.H.E, H.B. Kroemer, dan K.E. Kroemer-Elbert. 2001.. *Ergonomics How To Design For Ease And Efficiency*. New Jersey: Prentice Hall.
- Nurmianto,2008,.*Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. PT. Guna Widya, Surabaya
- Rachman, 2008.*Analisis Perbandingan Keluhan Pengayuh Becak Menggunakan Kuesioner Nordic Body Map*, Skripsi Universitas Guna Darma
- Santoso, Gempur. 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. PT. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta.
- Sutalaksana, dkk .2006. *Teknik Tata Cara Kerja*. ITB. Bandung.
- Tarwaka, Solichul H. A dan Lilik S.Bakri.2004..*Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*. Uniba Pres, Universitas Islam Batik. Solo.
- Widodo Sarwo, 2008, *Penentuan Lama Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja dengan Menggunakan Pendekatan Fisiologis (Studi Kasus: Pabrik Minyak Kayu Putih Krai)*, Jurusan Teknik Industri, UMS Solo



PROSEDUR MUTU
Pengelolaan Jurnal Ilmiah
Terpadu

Nomor Dok :	PM/PPMM/01
Nomor Revisi :	00
Tgl. Berlaku :	1 Juli 2007
Klausur ISO :	7.1

FORMULIR PENERIMAAN ARTIKEL JURNAL ILMIAH TERPADU
UNIVERSITAS BINA DARMA

Nama Penulis : *Ch. Desi Kusminda, Rina Oktaviana*
 Institusi : *U.P.P.*
 Judul Artikel : *Analisis M.S.Ds pada penerapan Simaknet dengan aplikasi Nordic Body Map*
 Tipe Artikel : Field Research Library Research
 Nama Jurnal : Matrik MBIA TEKNO
 Bina Edukasi Bina Bahasa INOVASI PSYCE

Daftar Kelengkapan Artikel :	ada	tidak	Keterangan
Hardcopy 2 rangkap & Softcopy (file doc)	✓		
Biodata penulis	✓		
Judul (Indonesia max 14 kata & Inggris 10 kata)	✓		
Abstrak : Indonesia dan Inggris (100-150 kata)	✓		
Keywords	✓		
Pendahuluan	✓		
Metodologi Penelitian (Field Research)	✓		
Pembahasan	✓		
Kesimpulan	✓		
Daftar Rujukan (T-5)	✓		
Lampiran (optional)	✓		

Catatan : Keaslian materi artikel bukan tanggung jawab tim penyunting.

Waktu Proses

Deskripsi	Waktu	Keterangan
Penyerahan artikel		
Pengeditan format artikel oleh pengelola (selesai)	<i>30/10/2013</i>	
Pengeditan format artikel oleh penulis (selesai)		
Pembagian artikel oleh Ketua Penyunting		
Pengeditan isi (content) artikel oleh Penyunting (Editor)		
Pengeditan isi (content) artikel oleh Penulis (jika ada)		

Palembang, *30/10/* 201 *3*

Yang Menerima
 Pengelola Jurnal Ilmiah Terpadu

[Signature]
 (U.P.P.)

Penulis,
[Signature]
Ch. Desi Kusminda

Voucher Rp. (.....) rupiah

Diberikan kepada
 Tanggal pemberian
 Yang memberikan

[Signature]
 (U.P.P.)