

**HUBUNGAN KELELAHAN KERJA DENGAN KAPASITAS  
VITAL PAKSA PARU PADA PEKERJA *GARMENT* PT. VINSA  
MANDIRA UTAMA SUKOHARJO**

**NASKAH PUBLIKASI**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran



**Diajukan Oleh :**  
**NEKKY SULASTRI**  
**J 5000 080 023**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2012**

## ABSTRAK

### HUBUNGAN KELELAHAN KERJA DENGAN KAPASITAS VITAL PAKSA PARU PADA PEKERJA *GARMENT* PT. VINSA MANDIRA UTAMA SUKOHARJO

Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

**Nekky Sulastri, Suryo Aribowo Taroeno, dr., M.Kes., Sp.PD., Sulistyani, dr.**

**Latar Belakang:** Pada era globalisasi dan industrialisasi terdapat peningkatan angkatan kerja yang sangat pesat. Peningkatan jumlah angkatan kerja perempuan jauh lebih besar dibandingkan dengan laki-laki. Oleh karena itu, diperlukan penanganan secara juridis formil, etika, lingkungan kerja, kesehatan, keselamatan kerja yang baik demi tercapainya tenaga kerja yang sehat, selamat, dan produktif. Kelelahan adalah salah satu faktor yang dapat mengurangi kapasitas kerja dan ketahanan tubuh pekerja. Kelelahan dapat dipengaruhi oleh lamanya kerja dan periode kerja. Efek dari lama kerja per hari dapat memengaruhi nilai-nilai normal dari faal paru.

**Tujuan Penelitian:** Untuk mengetahui tingkat kelelahan dan nilai kapasitas vital paksa paru pada pekerja perempuan bagian *sewing* PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo.

**Metodologi Penelitian:** Jenis penelitian *quasi eksperimental* dengan rancangan penelitian *one group pre and post test design*. Sampel diambil secara *purposive* dan *simple random sampling*, sebanyak 38 orang. Analisis data diuji dengan *McNemar*.

**Hasil Penelitian:** Hasil penelitian menunjukkan pada awal kerja dengan kondisi tidak lelah terdapat 55,17% pekerja dengan FVC normal dan 44,83% pekerja dengan FVC kurang dari normal. Sedangkan pada akhir kerja dengan kondisi lelah terdapat 24,14% pekerja dengan FVC normal dan 75,86% pekerja dengan FVC kurang dari normal. Hasil uji statistik diperoleh nilai  $p = 0,012$ .

**Kesimpulan Penelitian:** Terdapat hubungan kelelahan kerja dengan kapasitas vital paksa paru pada pekerja *garment* PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo.

---

**Kata kunci:** Kelelahan kerja, kapasitas vital paksa paru

## **ABSTRACT**

### ***THE RELATIONSHIP BETWEEN FATIGUE WITH LUNGS'S FORCED VITAL CAPACITY OF LABOR ON PT. MANDIRA VINSA UTAMA SUKOHARJO GARMENT***

*Medical Faculty, Muhammadiyah University of Surakarta*

*By:*

**Nekky Sulastri, Suryo Aribowo Taroeno, dr., M.Kes., Sp.PD., Sulistyani, dr.**

***Background:*** Increasing of the labor is very rapidly in the globalization and industrialization time. It is in female labor much larger than male. Therefore, it is required to handle ethical, environmental, health, work safety with law. It functions are to get healthy, safety, and productive for them. Fatigue is factor that can reducing work capacity and endurance of labors. Fatigue can be influenced by work duration. Work duration effect can influence normal value of lung capacity.

***Research Objectives:*** To determine the level of fatigue and the forced vital capacity of lung on PT. Mandira Vinsa Utama Sukoharjo women workers, in the of sewing..

***Research Methodology:*** This research type was quasi experimental studies with one group pre and post test design. Sample was taken in a purposive and simple random sampling, as many as 38 people. Data a was analyzed with the McNemar test.

***Research Results:*** The results showed at the beginning of work with no tired condition, there are 55,17% workers which normal FVC and 44,83% workers which less than normal FVC. While at the end of work, there are 24,14% workers which normal FVC and 75,86% workers which less than normal FVC. The results of statistical tests obtained  $p\text{-value} = 0,012$ .

***Research Conclusions:*** There was relationship between fatigue with lung's Forced Vital Capacity of labor on PT. Mandira Vinsa Utama Sukoharjo garment.

---

***Key words:*** Fatigue labor, forced vital capacity of lungs

## I. PENDAHULUAN

Kesehatan kerja adalah hal yang sangat penting dalam meningkatkan kegairahan kerja, efisiensi, produktifitas dan moril kerja manusia dalam setiap sektor kegiatan ekonomi yang akan berdampak pada kesejahteraan pekerja dan keluarganya (Suma'mur, 2009).

Pada era globalisasi dan industrialisasi sekarang ini terlihat bahwa terdapat peningkatan angkatan kerja yang sangat pesat. Pada bulan Februari 2007, jumlah angkatan kerja mencapai 108,13 juta orang naik sebanyak 1,74 juta orang dibandingkan dengan keadaan Agustus 2006, dan meningkat sebesar 1,85 juta orang dibandingkan keadaan Februari 2006 (BPS, 2007). Oleh karena itu, diperlukan penanganan secara juridis formil, etika, lingkungan kerja, kesehatan, keselamatan kerja yang baik demi tercapainya tenaga kerja yang sehat, selamat, dan produktif (Djajakusli, 1996).

Kelelahan adalah salah satu faktor yang dapat mengurangi kapasitas kerja dan ketahanan tubuh pekerja. Terdapat dua jenis kelelahan, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot merupakan tremor pada otot, perasaan nyeri yang terdapat pada otot. Kelelahan umum ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang sebabnya adalah persyaratan/psikis. Sebab-sebab kelelahan umum adalah monoton, intensitas, dan lamanya kerja mental dan fisik, keadaan lingkungan. Sebab-sebab mental seperti tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik serta penyakit-penyakit (Suma'mur, 2009).

Kelelahan dapat juga dipengaruhi oleh lamanya kerja seseorang dan periode kerja yang meliputi pagi, siang, dan malam. Efek dari lama kerja per hari dapat memengaruhi nilai-nilai normal dari faal paru (Suma'mur, 2009). Hasil penelitian pada pekerja penggilingan beras di Kecamatan Bua Ponrang, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan menyimpulkan hubungan lama kerja per hari dengan nilai PFR (*Peak Flow Rate*) bermakna, dan terlihat sebagian besar 48,81 % pekerja yang bekerja sama atau lebih dari delapan jam per hari

mempunyai harga PFR yang kurang dari normal (<450 L/menit) (Djajakusli, 1996).

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai hubungan kelelahan dengan nilai faal paru pada pekerja printing di PT. Batik Putri Sakti Mahkota Kresno yang menyimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan subjek penelitian laki-laki (Effendy, 2001). Peningkatan jumlah angkatan kerja wanita jauh lebih besar dibandingkan dengan peningkatan jumlah angkatan kerja laki-laki. Hal ini diakibatkan semakin terbukanya kesempatan kerja di berbagai sektor yang banyak menampung tenaga kerja wanita seperti pertanian, perdagangan dan jasa kemasyarakatan, disamping dorongan untuk memperkuat ketahanan ekonomi keluarga (BPS, 2007). Prevalensi kelelahan pada wanita (28%) lebih tinggi daripada laki-laki (19%) (Kroenke *et al*, 2011). Penyebab kelelahan tersebut yaitu kecemasan, depresi, dan stres (Kroenke *et al*, 2011). Dengan penelitian sebelumnya tersebut diatas dengan subjek penelitian laki-laki maka peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian pada pekerja *garment* di PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo dengan subjek penelitian wanita.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi eksperimental* dengan rancangan penelitian *one group pre and post test design* yaitu dimana satu kelompok diuji pada saat sebelum perlakuan dan setelah perlakuan yang tidak menggunakan kelompok kontrol (Arief, 2004).

### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di PT. Vinsa Mandira Utama Jalan Raya Manang-Baki Km. 1 Grogol, Sukoharjo bulan Januari tahun 2012.

### C. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua tenaga kerja bagian *sewing* (penjahitan pakaian) di PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo.

### D. Sampel dan Teknik Sampling

#### 1. Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah para pekerja *garment* PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo bagian *sewing* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

#### 2. Teknik Sampling

Teknik *sampling* yang digunakan menggunakan *purposive sampling* dimana yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya kemudian menggunakan *simple random sampling* dimana pengambilan sampel diambil secara acak (Notoatmojo, 2010).

### E. Estimasi Besar sampel

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \pi}{(P_1 - P_2)^2}$$
$$n = \frac{(1,96 + 0,84)^2 0,3}{(0,25)^2}$$

$$n = 37,6$$

Keterangan rumus analitis berpasangan kategorik :

n = jumlah sampel minimal.

Z $\alpha$  = kesalahan tipe 1 = 5%, hipotesis dua arah = 1,96

Z $\beta$  = kesalahan tipe 2 = 20% = 0,84

$\pi$  = proporsi diskordan = 0,3

P<sub>2</sub> = proporsi berdasarkan kepustakaan = 0,5

$$P_1 = 0,75$$

Jadi, dalam penelitian ini diperlukan 38 orang.

(Dahlan, 2009)

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini pengambilan data disesuaikan dengan jenis data primer yang meliputi hasil pengukuran kelelahan kerja responden, hasil pengukuran tinggi badan, hasil pengukuran berat badan, hasil pengukuran kapasitas vital paksa paru serta hasil data tenaga kerja.

## **G. Kriteria Restriksi**

1. Kriteria inklusi.
  - a. Jenis kelamin perempuan
  - b. Usia 20-40 tahun
  - c. Lama kerja 8 jam sehari atau lebih.
  - d. Tidak memiliki riwayat penyakit paru berdasarkan pemeriksaan dokter.
  - e. Tidak pernah merokok.
  - f. Etnis jawa.
2. Kriteria eksklusi.

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini antara lain : tenaga kerja yang tidak masuk kerja, sedang hamil dan tidak bersedia menjadi subjek penelitian.

## **H. Identifikasi Variabel Penelitian**

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kelelahan kerja pada pekerja PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo.  
Skala nominal.

## 2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kapasitas vital paksa paru pada pekerja PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo.

Skala nominal.

## 3. Variabel lain yang diukur : jenis kelamin, usia, lama kerja, tinggi badan (TB), berat badan (BB), posisi tubuh saat pemeriksaan, tidak memiliki riwayat penyakit paru berdasarkan pemeriksaan dokter, tidak merokok, dan etnis.

Skala nominal.

# I. Definisi Operasional Variabel Penelitian

## 1. Kelelahan kerja

Kelelahan kerja adalah kelelahan yang terjadi pada manusia oleh karena kerja yang dilakukan (Suma'mur, 2009). Untuk mengetahui kelelahan kerja yaitu melalui pengukuran langsung kepada tenaga kerjanya dengan menggunakan :

- a. Alat ukur : *Reaction Timer* Lakassidaya
- b. Satuan : milidetik
- c. Hasil pengukuran dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu lelah dengan kriteria waktu reaksi  $x \geq 240,0$  milidetik dan tidak lelah dengan kriteria waktu reaksi  $x 150,0 - 240,0$  milidetik.
- d. Skala pengukuran : nominal

## 2. Kapasitas vital paksa (KVP) paru

Kapasitas vital paksa adalah volume udara maksimum dalam liter yang dapat dihembuskan secara paksa, sekeras-kerasnya dan secepat-cepatnya didahului dengan inspirasi sedalam-dalamnya (Ganong, 2008). Untuk mengukur kapasitas vital paksa paru ini menggunakan :

- a. Alat ukur : spirometer
- b. Satuan : ml

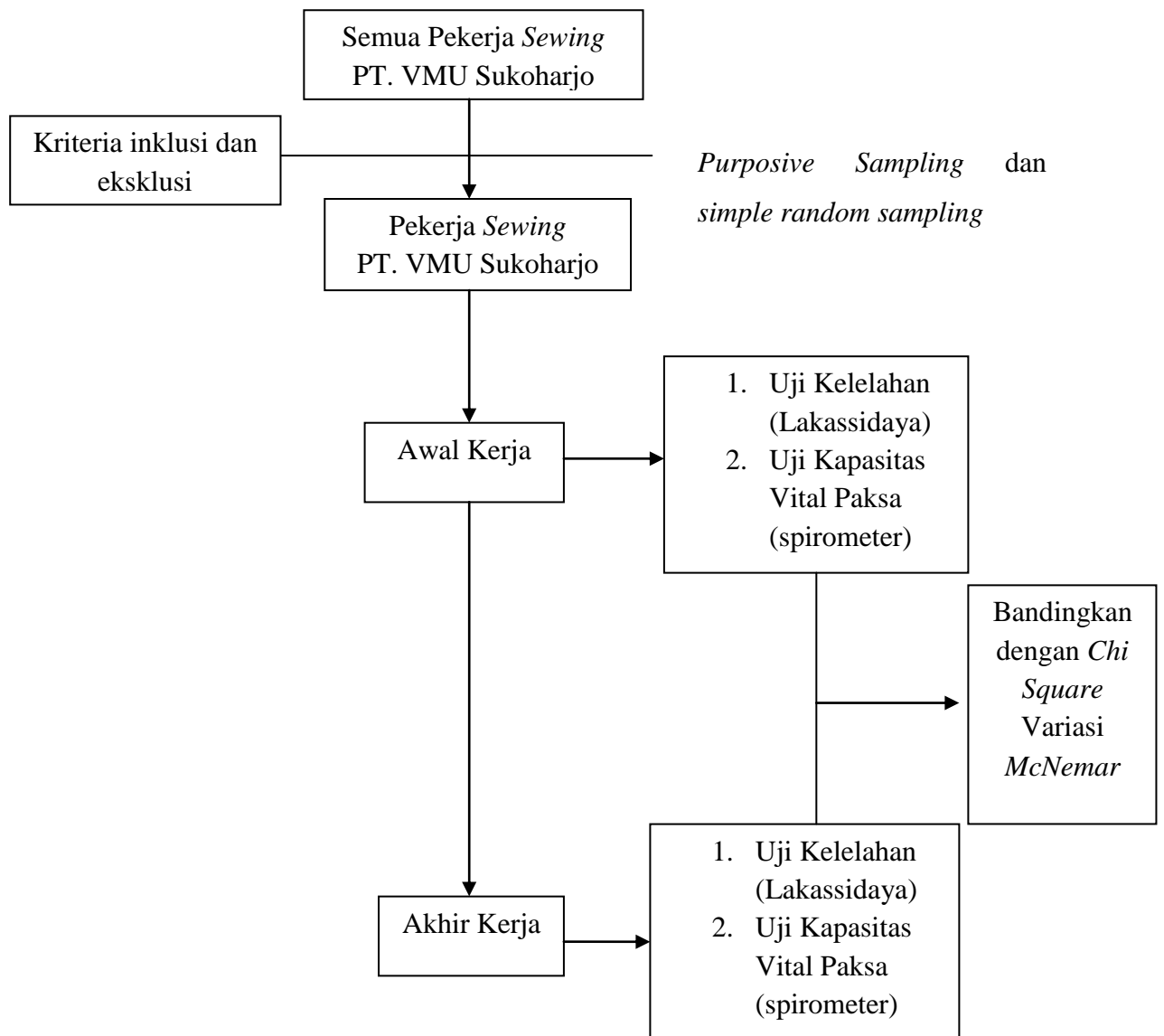


- c. Hasil pengukuran dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu normal KVP  $\geq 80\%$  nilai prediksi dan kurang dari normal KVP  $<80\%$  nilai prediksi.
  - d. Skala pengukuran : nominal.
3. Jenis kelamin adalah istilah yang membedakan antara laki-laki dan perempuan secara biologis dan dibawa sejak lahir dengan sejumlah sifat yang diterima orang sebagai karakteristik laki-laki dan perempuan. Jenis kelamin yang diambil dalam penelitian ini adalah yang berjenis kelamin perempuan.
  4. Usia adalah waktu yang dihitung berdasarkan tahun kelahiran, hingga saat penelitian dilakukan, yang dihitung dalam tahun. Dalam penelitian ini usia 20-40 tahun karena usia produktif 18-45 tahun.
  5. Tinggi badan adalah jarak vertikal dari lantai sampai bagian atas kepala, diukur saat subjek dalam posisi tegak lurus dan menatap lurus ke depan.
    - a. Alat ukur : *Microtoise Staturmeter*
    - b. **Satuan : cm**
  6. Berat badan adalah ukuran tubuh dalam sisi beratnya yang ditimbang dalam keadaan berpakaian minimal tanpa perlengkapan apapun, seperti jam dan sebagainya.
    - a. Alat ukur : timbangan
    - b. Satuan : kilogram (kg)
  7. Lama kerja adalah lama waktu seseorang bekerja yang dihitung dalam jam per hari. Dalam penelitian ini lama kerja 8 jam/lebih per hari.
  8. Etnis berarti kelompok sosial dalam sistem sosial atau kebudayaan yang mempunyai arti atau kedudukan tertentu karena keturunan, adat, agama, bahasa, dan sebagainya. Anggota-anggota suatu kelompok etnik memiliki kesamaan dalam hal sejarah (keturunan), bahasa (baik yang digunakan ataupun tidak), sistem nilai, serta adat-istiadat dan tradisi. Dalam penelitian ini adalah etnis Jawa.
  9. Bukan perokok aktif : seseorang yang tidak pernah merokok.
    - a. Alat ukur : kuesioner pada data tenaga kerja

b. Skala pengukuran : nominal

10. Tidak memiliki riwayat penyakit paru dengan diagnosis dokter umum yaitu berdasarkan anamnesis riwayat penyakit sekarang, riwayat penyakit dahulu dan riwayat pengobatan.

## J. Rancangan Penelitian



Gambar 2. Rancangan Penelitian

## K. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pengambilan data beserta pendukungnya adalah :

1. *Reaction Timer* type Lakassidaya L 77, yaitu alat pengukur waktu reaksi yang digunakan untuk mengukur kelelahan kerja pada tenaga kerja. Pengukuran kelelahan kerja dilakukan di ruang istirahat tenaga kerja dengan cara sebagai berikut :
  - a. Hubungkan alat dengan sumber tenaga (listrik/baterai).
  - b. Hidupkan alat dengan menekan tombol *on/off* pada *on* (hidup).
  - c. Reset angka penampilan sehingga menunjukkan angka “0,000” dengan menekan tombol “No1”. Pilih rangsang suara atau cahaya yang dikehendaki dengan menekan tombol “suara atau cahaya”. Pilih cahaya.
  - d. Operator menekan saklar sensor cahaya, sampel secepatnya menekan saklar “off” untuk sensor cahaya apabila melihat cahaya lampu.
  - e. Untuk memberikan rangsang, pemeriksa menekan tombol pemeriksa.
  - f. Setelah diberi rangsang, subjek menekan tombol maka pada layar kecil akan menunjukkan angka waktu reaksi dengan “satuan milli detik”.
  - g. Pemeriksaan dilakukan sebanyak 20 kali, dengan catatan pemeriksaan nomor 1-5 dan pemeriksaan nomor 16-20 dihilangkan karena pemeriksaan 1-5 dalam taraf penyesuaian alat dan pemeriksaan nomor 16-20 dianggap tingkat kejenuhan sudah mulai muncul.
  - h. Data yang dianalisa (diambil rata-rata).
  - i. Catat keseluruhan hasil pada formulir.
  - j. Setelah selesai pemeriksaan matikan alat dengan menekan tombol “*on/off*” pada *off* dan lepaskan alat dari sumber tenaga. Data yang

dianalisa yaitu dengan diambil nilai rata-ratanya dari kali pengukuran. Kemudian setelah didapat nilai rata-rata seperti di atas, data dibandingkan dengan standar pembanding *Reaction Timer* type Lakassidaya L 77 yaitu sebagai berikut :

- 1). Lelah dengan kriteria waktu reaksi  $x \geq 240,0$  milidetik.
- 2). Tidak lelah dengan kriteria waktu reaksi  $150,0 < x < 240,0$  milidetik. ( Suma'mur, 2009)

## 2. Spirometer

- a. Persiapkan dahulu microspirometer dengan memasang kabel pada stop kontak listrik dan alat di "on"kan.
- b. Masukkan dahulu bulan, tanggal dan tahun (mm;dd;yy), kemudian tekan *enter*, masukkan nomor sampel tekan *enter*, umur (th) *enter*, tinggi badan (cm) *enter* dan alat siap digunakan.
- c. Spirometer diletakkan pada tempat yang cukup tinggi sehingga tidak mengganggu jalannya percobaan (ekspirasi) yang akan diukur.
- d. Sampel, posisi berdiri tegak dan melakukan inspirasi maksimum.
- e. Sampel, menghembuskan napas (ekspirasi) secara kuat cepat dan tuntas melalui *mouth piece* spirometer.
- f. Maka hasilnya akan terlihat di layar monitor secara digital dalam satuan ml, kemudian dilakukan pembacaan dan pencatatan ulang, ulangi sebanyak 3 kali dan cari nilai yang tertinggi yang akan dianggap sebagai nilai KVP yang dicari.
- g. Hasil pengukuran dicatat awal kerja dan akhir kerja, dan dibandingkan dengan tabel fungsi paru dengan penilaian :
  - 1) Normal :  $KVP \geq 80\%$  dari nilai prediksi
  - 2) Kurang :  $KVP < 80\%$  dari nilai prediksi

## 3. *Microtoise Staturmeter*

**Merupakan alat ukur tinggi badan 200 cm.**

- a. Alat digantung di tembok setinggi 200 cm atau 2 meter dari lantai.

- b. Probandus harus merapat tegak di tembok dan berada tepat di bawah stature-meter.
  - c. Seorang asisten atau temannya akan menarik staturmeter hingga pas ubun-ubun kepala, dan membaca hasil pengukuran pada jendela micro-toise yaitu berupa angka dalam satuan centimeter.
4. **Timbangan *Camry***
- a. **Menolkan angka timbangan berat badan.**
  - b. **Probandus melepaskan aksesoris yang tidak perlu, kemudian naik di atas timbangan tersebut.**
  - c. **Pemeriksa membaca angka pada timbangan dengan posisi lurus ke depan timbangan.**
  - d. **Pemeriksa mencatat hasil pengukuran berat badan dalam satuan kilogram (kg).**

### **III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian ini mengambil lokasi di PT. Vinsa Mandira Utama Jalan Raya Manang-Baki Km. 1 Grogol, Sukoharjo. Jumlah pekerja total adalah 343 orang dan bagian *sewing* berjumlah 212 orang (209 wanita dan 3 pria). Penelitian tentang hubungan kelelahan kerja dengan kapasitas vital paksa paru (KVP) pada pekerja *garment* PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo, mengambil sampel sebanyak 38 pekerja bagian *sewing* dari total pekerja 212 orang kemudian. Pengambilan sampel dari total 212 orang dilakukan dengan teknik *sampling* yang memenuhi kriteria sebagai sampel penelitian didapatkan 80 orang kemudian dengan *simple random sampling* diambil 38 orang. 38 orang tersebut diukur kelelahan dan nilai kapasitas vital paksa paru (KVP) pada awal kerja (pukul 08.00 WIB) dan akhir kerja (pukul 16.00 WIB).

**Tabel 2. Karakteristik subjek penelitian**

Jumlah pekerja	38 orang
Mean usia dalam tahun	28,97
Standar deviasi (SD) usia (tahun)	4,935 22
Minimum usia dalam tahun	39
Maximum usia dalam tahun	
Mean tinggi badan (TB) dalam cm	150,97
Mean berat badan (BB) dalam kg	52,829
Mean indeks massa tubuh (IMT)	23,255

**Tabel 3. Data kelelahan dan nilai kapasitas vital paksa (KVP) awal kerja**

Awal Kerja	Kapasitas Vital Paksa (KVP)		Jumlah	Persentase
	Normal	Kurang		
Lelah	5	3	8	21,05%
Tidak lelah	17	13	30	78,95%
Jumlah	22	16	38	
Persentase	57,9%	42,1%		100%

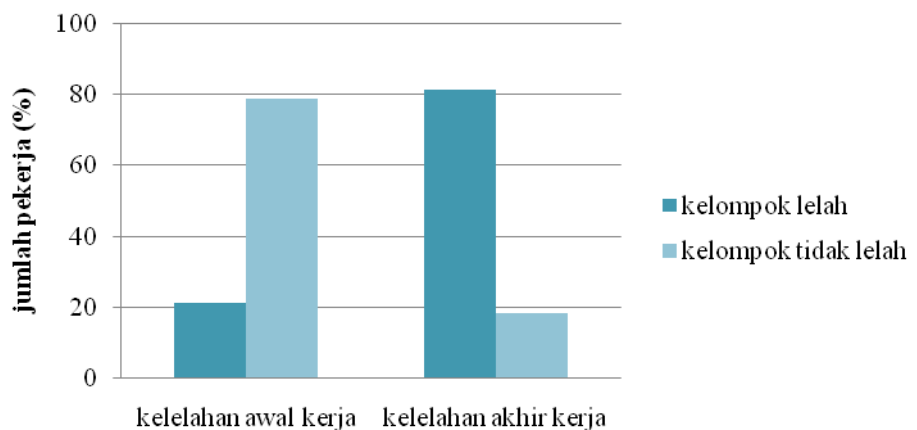
Dari hasil pengukuran yang tercantum pada tabel 3, dapat disimpulkan bahwa terdapat 21,05% pekerja yang lelah dan 78,95% pekerja yang tidak lelah di awal kerja. Terdapat pula 57,9% pekerja yang nilai KVP-nya dalam kategori normal dan 42,1% termasuk dalam kategori kurang dari normal yang diukur sesuai dengan umur dan tinggi badan.

**Tabel 4. Data kelelahan dan nilai kapasitas vital paksa (KVP) pada akhir kerja**

Akhir Kerja	Kapasitas Vital Paksa (KVP)		Jumlah	Persentase
	Normal	Kurang		
Lelah	9	22	31	81,58%
Tidak lelah	0	7	7	18,42%
Jumlah	9	29	38	
Persentase	23,68%	76,32%		100%

Berdasarkan data pada akhir kerja, terlihat peningkatan yang sangat nyata pada jumlah pekerja yang mengalami kelelahan yaitu sebesar 81,58% (meningkat sebesar 60,53% dibanding keadaan awal kerja) dan peningkatan juga terjadi pada jumlah pekerja yang nilai KVPnya termasuk kurang dari normal sebesar 34,22% atau menjadi sebesar 76,32%. Sebaliknya, terjadi penurunan yang berarti pada jumlah pekerja yang termasuk dalam kondisi tidak mengalami kelelahan turun menjadi 18,42% atau turun sekitar 60,53% dan nilai KVP yang termasuk kategori normal mengalami penurunan sekitar 34,22% dari total pekerja 38 orang.

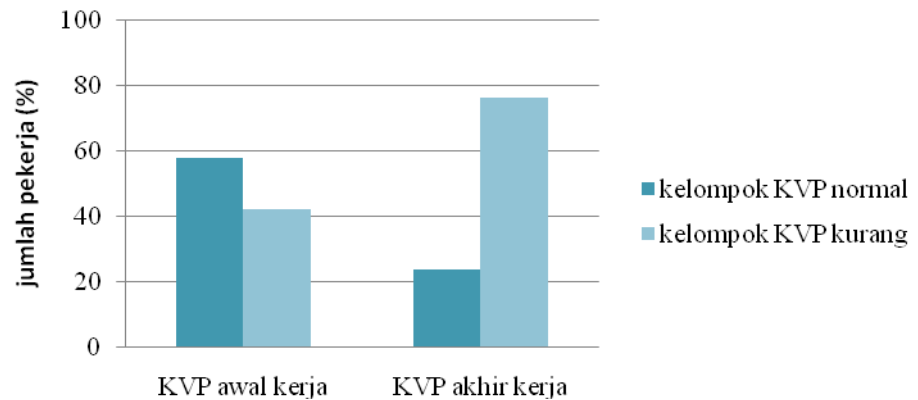
### Frekuensi Data Berdasarkan Nilai Kelelahan



**Gambar 3. Kelelahan pada awal dan akhir kerja**

Gambar 3 memperlihatkan perubahan kondisi kelelahan yang terjadi pada awal kerja, dimana sebagian besar pekerja masih dalam kondisi tidak lelah (78,95%) dan yang lelah (21,05%), setelah melakukan aktivitas kerja, terlihat sebagian besar pekerja mengalami kelelahan (81,58%) dan ada yang tidak mengalami kelelahan (18,42%).

## Frekuensi Data Berdasarkan Nilai Kapasitas Vital Paksa



**Gambar 4. KVP awal dan akhir kerja**

Gambar 4 memperlihatkan hasil nilai pengukuran kapasitas vital paksa (KVP) yang didapat pada awal kerja terdapat sejumlah pekerja (57,9%) yang termasuk kriteria normal dan termasuk kriteria kurang dari normal (42,1%), pada akhir kerja terlihat jumlah pekerja yang KVPnya normal (23,68%) dan kurang dari normal (76,32%).

Hasil dari tabulasi data di atas dianalisa dengan uji statistik McNemar yang sebelumnya perlu penyeragaman kondisi sebelum dan setelah kerja, maka data hasil penelitian pada awal kerja diambil hanya yang berkondisi **tidak lelah** dan kemudian dari data (subjek yang sama) dicari pada akhir kerjanya mengalami kondisi yg berbeda/**lelah**. Dengan demikian setelah melalui proses pemilahan diperoleh suatu hasil sebagai berikut :



**Tabel 5. Kesimpulan data kelelahan dan nilai KVP awal dan akhir kerja**

		KVP setelah kerja		Jumlah	Persentase
		Normal	Kurang		
KVP sebelum kerja	Normal	6	10	16	55,17%
	Kurang	1	12	13	44,83%
	Total	7	22	29	100%
Persentase		24,14%	75,86%		

Tabel 5 memperlihatkan hasil nilai pengukuran kapasitas vital paksa (KVP) yang didapat pada awal kerja terdapat sejumlah pekerja (55,17%) yang termasuk kriteria normal dan termasuk kriteria kurang dari normal (44,83%), pada akhir kerja terlihat jumlah pekerja yang KVPnya normal hanya (24,14%) dan kurang dari normal (75,86%).

**Tabel 6. Hasil uji statistik McNemar**

**Chi-Square Tests**

	Value	Exact Sig. (2-sided)
McNemar		Test
.012 <sup>a</sup>		
N of Valid Cases	29	

Dari hasil tersebut didapatkan hasil  $p=0.012$  yaitu taraf signifikansi  $p<0,05$  ( $H_0$  ditolak) yang berarti bahwa ada hubungan yang signifikan antara kelelahan kerja dengan nilai kapasitas vital paksa (KVP) paru pada pekerja *garment* wanita di PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo.

**B. Pembahasan**

Berdasarkan hasil uji *McNemar* pada penelitian ini, terdapat hubungan yang signifikan antara kelelahan kerja dengan nilai kapasitas

vital paksa (KVP) paru pada pekerja *garment* wanita di PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pudjo Nugroho Setiawan Effendy (2001). Penelitian yang dilakukan pada tahun 2001 tersebut menggunakan sampel sebanyak 30 orang laki-laki dengan umur 20-40 tahun, tidak merokok, tidak mempunyai penyakit paru dan etnis jawa. Instrumen penelitian untuk pengukuran kelelahan menggunakan *Reaction Timer type* Lakassidaya L 77 dan pengukuran faal paru menggunakan spirometer yang hasilnya dibandingkan dengan tabel data menurut tinggi badan. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kelelahan dengan nilai faal paru pada pekerja bagian *printing* di PT. Batik Putri Sakti Mahkota Kresno dengan subjek penelitian laki-laki.

Kelelahan dibagi 2 kelompok besar yaitu kelelahan umum dan kelelahan otot yang keduanya saling mempengaruhi satu sama lain sehingga pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran kelelahan secara satu kesatuan. Dalam hal ini kelelahan merupakan suatu akibat/dampak yang secara tidak langsung terjadi dari suatu aktivitas atau pekerjaan yang terjadi secara alamiah, tergantung dari tingkat kebugaran dari tiap individu yang berlainan (Suma'mur, 2009).

Semua aktivitas dan gerakan tubuh manusia membutuhkan kontraksi dari otot, termasuk proses respirasi untuk keperluan membutuhkan kerja dari otot-otot inspirasi dan ekspirasi untuk berkontraksi dan relaksasi secara berkesinambungan. Proses ini membutuhkan sumber-sumber energi otot yang tersedia dalam metabolisme tubuh, yaitu pembentukan ATP, pemecahan glikogen otot menjadi glukosa dan proses aerobik dengan O<sub>2</sub>. Proses pengambilan energi tersebut sangat diperlukan untuk menjaga kualitas kontraksi dan kekuatan kontraksi otot secara kontinyu, tetapi pada kelelahan terjadi penimbunan sisa metabolisme seperti asam laktat dan pengurangan glikogen otot, juga peningkatan CO<sub>2</sub> yang akan menyebabkan

ketidakmampuan otot untuk mempertahankan output kerja yang sama atau terjadi penurunan daya tahan (Guyton, 2008).

Meskipun hasil yang diperoleh dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu, namun masih terdapat kelemahan dalam penelitian ini. Pengambilan sampel sangat terbatas karena dibatasi seminimal mungkin dari pihak pabrik agar tidak mengganggu proses kerja. Selain itu dari total sampel 38 orang, data yang bisa diolah hanya 29 orang sehingga jumlah sampel yang diperlukan kurang. Penelitian ulang tidak dapat dilakukan lagi karena terbatas waktu dan biaya.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **A. Kesimpulan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara kelelahan kerja dengan nilai kapasitas vital paksa (KVP) paru pada pekerja *garment* wanita PT. Vinsa Mandira Utama Sukoharjo.

##### **B. Saran**

1. Penelitian ini masih memerlukan penelitian-penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih banyak dan juga batasan populasi yang lebih sempit untuk mengendalikan faktor-faktor luar yang dapat mempengaruhi nilai faal paru.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengukuran tambahan, misalnya : tentang suhu lingkungan kerja (24-26 °C), intensitas sinar pada tempat kerja (tidak terlalu redup dan tidak terlalu terang), kebisingan ( $< 85$  dB) dan lain sebagainya, dimana pengukuran tersebut dapat memberikan sedikit gambaran tentang faktor-faktor penyebab kelelahan kerja dan hubungannya dengan lingkungan kerja. Hal tersebut dapat meningkatkan atau mengurangi angka untuk terjadinya kelelahan kerja.
3. Diharapkan direktur PT. Vinsa Mandira Utama mampu meningkatkan kesejahteraan pekerja pabrik dalam bidang kesehatan seperti

menyediakan dokter perusahaan dan mencanangkan program Askes (Asuransi Kesehatan).

4. Diharapkan pihak perusahaan memberikan cuti kepada pekerja wanita yang sedang haid 1-2 hari karena dapat mengganggu kesehatan dan produktivitas kerja.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Alsagaff, Hood., Abdul Mukty. 2008. *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Paru Cetakan kelima*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Anies. 2006. *Waspada Ancaman Penyakit Tidak Menular*. Penerbit PT Elex Media Komputindo. Jakarta
- Arief T.Q, Mochammad. 2004. *Pengantar Metodologi Penelitian Untuk Ilmu Kesehatan*. Klaten : CSGF.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2007. Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2007. [http://www.bps.go.id/brs\\_file/tenaker-15mei07.Pdf](http://www.bps.go.id/brs_file/tenaker-15mei07.Pdf). Download tanggal 17 April 2011.
- Dahlan, M. Sopiudin<sup>a</sup>. 2009. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Dahlan, M. Sopiudin<sup>b</sup>. 2009. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Davey, Patrick. 2005. *At a Glance Medicine*. Jakarta : Erlangga.
- Djajakusli, R. 1996. *Faktor-faktor Pengaruh pada Kapasitas Paru Pekerja Penggilingan Beras di Kecamatan Bua Ponrang, Kabupaten Luwu, Sulawesi selatan*. Majalah Kesehatan Indonesia. No : 4 tahun XXIV. Jakarta pp 253-5.
- Djojodibroto, Darmanto. 2009. *Respirologi*. Jakarta: EGC
- Effendy, Pudjo Nugroho Setiawan. 2001. *Hubungan Kelelahan dengan Nilai Faal Paru pada Pekerja Bagian Printing di PT. Batik Putri Sakti Mahkota Kresno*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Skripsi

- Elizabeth, J.C. 2001. *Fisiologi Kedokteran*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Ganong, W.F. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC
- Green, J. H. 2010. *Fisiologi Tubuh Manusia*. Jakarta : Binarupa Aksara pp. 133-212
- Guyton, Arthur C. Hall & John E. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11*. Jakarta : EGC pp. 495-506
- Harsono. 1996. *Buku Ajar Neurologi Klinis*. Yogyakarta : Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia – Gadjah Mada University Press.
- Kroenke, Kurt *et al.* 2011. Chronic Fatigue in Primary Care Prevalence, Patient Characteristics, and Outcome. *JAMA* 260.
- Kurniawan, D. 2000. *Pengaruh Gizi dan Kesehatan Kerja Tenaga Kerja Wanita terhadap Peningkatan Produktivitas*. *Majalah Hiperkes dan KK* Vol. 33 (2) : 32-8
- Mustajbegovic, Jadranka; Zuskin, Eugenija; Schachter, E. Neil. 2003. “Respiratory Findings in Tobacco Workers”. *CHEST Journal*, ISSN : 0012-3692 Vol 123. Pp 1740-8
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Nurmianto, Eko. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*. Surabaya : Penerbit Guna Widya.
- Pangkey, Max. 2007. Audit SDM dan Pengaruhnya terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Medika : bagian Administrasi* 3.
- Pikir, Budi Susetyo. 1997. *Pengaruh Polusi Rokok Terhadap Kesehatan*. Surabaya: Media IDI pp.10-4
- Pratiwi, Arum Dian. 2010. *Masa Kerja, Status Gizi, Tempat Kerja, Fungsi Paru dan Kelelahan Kerja pada Pekerja di Stasiun Gilingan Pabrik Gula Madukismo PT Madubaru*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Tesis
- Price, Sylvia Anderson. 2006. *Patofisiologi. Volume 2. Edisi 6*. Jakarta : EGC pp.736-37

- Rab, Tabrani. 2010. *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Trans Info Mediapp.1-78
- Scanlon, Valerie C., 2007. *Buku Ajar Anatomi dan Fisiologi Edisi 3*. Jakarta : Penerbit buku kedokteran EGC.
- Sherwood, lauralee., 2001. *Fisiologi Manusia : dari Sel ke System*. Jakarta : Penerbit buku kedokteran EGC. pp.641
- Snell, Richard S. 2006. *Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran*. Jakarta : EGC pp. 49-94
- Suma'mur. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta : CV Sagung Seto pp. 345-71
- Suradi. 2007. *Pengaruh Rokok Pada Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK) Tinjauan Patogenesis, Klinis, dan Sosial*. Dalam pidato pengukuhan Guru Besar. <http://www.uns.ac.id/cp/penelitian.php?act=det&idA=263> Download 2 April 2011
- Tarwaka *et al.* 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA PRESS
- Trisnawati, Elly. 2010. *Kualitas Tidur, Status Gizi dan Kelelahan Kerja pada Pekerja Wanita Industri Tekstil*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Tesis
- Wardani, Tyas Lilia. 2010. *Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja Penggilingan Padi di Kecamatan Mojolaban Sukoharjo*. Skripsi
- Washko, George *et al.* 2011. Lung Volumes and Emphysema in Smokers with Interstitial Lung Abnormalities. *New England Journal of Medicine* 364.
- Wicken, C.D *et al.* 2004. *An Introduction To Human Factors Engineering*. Prentice Hall. New Jersey