

## TUGAS AKHIR

### **ANALISA DENYUT JANTUNG & KONSUMSI ENERGI UNTUK MENENTUKAN LAMA WAKTU ISTIRAHAT PADA PEKERJA PABRIK TAHU**

(Studi Kasus: Industri Pembuatan Tahu di Kartasura, Sukoharjo)

Diajukan Guna Memenuhi Gelar Kesarjanaan Strata-1  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Oleh:

**IWAN ADHI NUGROHO**

**D 600 040 048**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2009**

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Penelitian ini dilakukan di industri pembuatan tahu yang terletak di daerah Kartasura, dalam proses pembuatan tahu tersebut terdapat beberapa aktifitas antara lain mulai dari perendaman bahan baku yakni biji kedelai, yang kemudian dilakukan penggilingan, pemasakan, pencetakan, dan terakhir adalah pemotongan.

Perendaman biji kedelai dilakukan kurang lebih 2 jam sebelum dilakukan proses penggilingan. Agar biji kedelai tersebut nantinya dapat lunak dan mengembang maka dilakukan perendaman baru selanjutnya dilakukan proses penggilingan. Setelah biji kedelai digiling berupa susu kedelai kemudian dimasak pada tempat pemasakan dan disaring untuk diambil sari tahunya. Ampas dari tahu kemudian dibuang pada tempat tersendiri, sedangkan sari tahu yang telah dimasak diambil dan ditempatkan pada tempat cetakan tahu setelah sebelumnya diberi cuka hasil dari sari tahu tersebut.

Produksi per hari adalah berkisar 40 s/d 60 kg biji kedelai, yang pada waktu sekali proses pemasakan dibutuhkan 6 kg biji kedelai. Dalam proses pekerjaannya terdapat 5 s/d 16 pekerja dengan umur berkisar 30 s/d 59 tahun. Dengan upah pekerja dihitung berdasarkan per proses pemasakan tahu tersebut yaitu bagian pemasakan adalah Rp 2.500,- sedang bagian

pemotongan adalah Rp 1.000,-. Pekerjaan pembuatan tahu dilakukan antara 8 s/d 14 jam setiap harinya dimulai dari pukul 08.00 Wib.

Waktu istirahat yang tidak terjadwal yaitu terkadang jam satu siang atau saat tertentu digunakan untuk istirahat meski tidak lama hanya beberapa saat kemudian dilanjutkan bekerja kembali. Sedangkan untuk asupan, pekerja biasa diberi teh hangat, pisang goreng atau makanan ringan lainnya.

Dengan beban kerja yang tinggi dan ditambah pengaruh tempat kerja didalam ruang pembuatan tahu tersebut yang panas akibat pembakaran tungku, diperparah dengan panas akibat sirkulasi udara yang terhambat dikarenakan ruang kerja yang sempit.

Menurut Nurmianto (1996), konsumsi energi dapat menghasilkan denyut jantung yang berbeda-beda, oleh karenanya meningkatnya denyut jantung dapat diakibatkan karena beberapa hal, antara lain:

1. Temperatur sekeliling yang tinggi.
2. Tingginya pembebanan otot statis.
3. Semakin sedikit otot yang terlibat dalam suatu kondisi kerja.

Menurut Nurmianto Eko (1996), jika seseorang bekerja pada tingkat energi diatas 5,2 kkal per menit, maka pada saat itu akan timbul rasa lelah (*fatigue*).

Menurut Murrel (1965), kita masih mempunyai cadangan sebesar 25 kkal sebelum munculnya asam laktat sebagai tanda saat dimulainya waktu istirahat. Cadangan energi akan hilang jika bekerja lebih dari 5,0 kkal per menit. Selama periode istirahat, cadangan energi tersebut dibentuk kembali.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis dapat merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Sistem pembagian waktu istirahat yang belum ideal, sedangkan pekerjaan yang dilakukan setiap harinya melebihi 8 jam kerja.
2. Penilaian konsumsi energi pekerja industri tahu selama satu kali produksi berdasarkan dari perhitungan denyut nadi/denyut jantung pekerja tersebut.
3. Penilaian % HR Reverse dalam kaitannya dengan peningkatan yang potensial dalam denyut nadi istirahat sampai kerja maksimum.
4. Penilaian % CVL (Cardiovasculair Load) sebagai klasifikasi perbandingan beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja dengan denyut nadi maksimum.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan masalah agar lebih terarah pada sasaran, penulis memberikan batasan-batasan antara lain:

- a. Penelitian dilakukan terhadap pekerja industri tahu yang berada di Kartasura pada 4 tempat industri yang berbeda namun dengan jumlah stasiun yang sama (masing-masing memiliki 4 stasiun yaitu, stasiun I Perendaman & Penggilingan, Stasiun II Pemasakan & Pemerasan, stasiun III Pencetakan, stasiun IV adalah Pematangan).

- b. Penelitian dilakukan terhadap pekerja yang berada di 4 stasiun yaitu stasiun I Perendaman & Penggilingan, Stasiun II Pemasakan & Pemerasan, stasiun III Pencetakan, stasiun IV adalah Pematangan.
- c. Pengukuran denyut jantung dilakukan secara langsung terhadap pekerja pada saat sebelum dimulai pekerjaan dan selama pekerjaan dilakukan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui konsumsi energi berdasarkan denyut jantung pekerja sebelum maupun saat pekerjaan dilakukan, agar dapat menentukan waktu istirahat bagi pekerja sesuai keadaan fisik pekerja yang disesuaikan pekerjaan.
- b. Untuk mengetahui % HR Reverse agar dapat menentukan peningkatan yang potensial dalam denyut jantung/nadi dari istirahat sampai kerja maksimum.
- c. Untuk mengetahui % CVL (*Cardiovascular load*) agar dapat dilakukan perbandingan dengan klasifikasi beban kerja ( $< 30\%$  = tidak terjadi kelelahan;  $30 < 60\%$  = diperluka perbaikan;  $60 \text{ s.d } < 80\%$  = kerja dalam waktu singkat;  $80 \text{ s.d } < 100\%$  = diperlukan tindakan segera;  $> 100\%$  = tidak diperbolehkan beraktifitas)

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi pemilik industri tahu

Dapat sebagai masukan dalam menentukan perbaikan sistem kerja yang tepat dalam hal ini sistem waktu istirahat pekerja yang disesuaikan dengan kemampuan pekerja maupun tuntutan pekerjaan.

2. Bagi peneliti

Sebagai acuan untuk dijadikan sebagai referensi yang mengambil studi kasus yang sama.

## 1.6 Sistematika Penulisan Laporan

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi konsep dan teori yang relevan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan merumuskan masalah. Pada landasan teori berisi tentang: konsumsi energi, pengukuran denyut jantung, % HR Reverse, % CVL, panjang periode kerja dan istirahat.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang objek penelitian, gambaran objek, teknik pengumpulan dan pengolahan data dan kerangka pemecahan masalah.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Berisi tentang hasil penelitian dan pengolahan data dengan metode yang ditentukan, analisis hasil pengolahan data dan rekomendasi dari metode tersebut.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini merupakan akhir dari laporan yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang ditujukan untuk perbaikan dari permasalahan yang dihadapi.

#### **1.7 Tinjauan Pustaka**

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini, yang dijadikan acuan penulis adalah:

Penelitian oleh Bagus Roby Purnomo (2006) dengan judul “Pendekatan Biomekanika Untuk Desain Beban Kerja dan Perbaikan Metode Kerja Pada Pekerja Meubel Memen Furniture” dengan obyek penelitian di Memen Furniture, Jl. Solo-Jogja KM 14 Kartasura. Dalam penelitian ini peneliti menilai beban kerja dan sikap kerja pekerja untuk mengetahui beban

kerjanya. Melakukan penelitian terhadap lingkungan dan memberi usulan terhadap beban kerja dan metode kerja yang aman bagi pekerja.

Penelitian Kisworo Hadi Wiyono (2007) dengan judul “Penentuan Lamanya Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Pendekatan Fisiologis Dan Psikologis” dengan obyek penelitian dilakukan di pabrik Minyak Kayu Putih Krai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lamanya waktu istirahat berdasarkan beban kerja pada dua tempat kerja yang berbeda yaitu pada stasiun persiapan dan stasiun pengolahan. Pengamatan perbedaan beban kerja berdasarkan konsumsi energi dan faktor kelonggaran yang berpengaruh.

Penelitian Umi Nurul Roshi'in (2007) dengan judul “Analisis Biomekanika pada Pekerja di Memen Furniture” dalam penelitian ini peneliti melakukan pengukuran melalui perhitungan denyut jantung dan konsumsi energi yang kemudian dapat digunakan untuk menentukan kategori berat ringannya suatu beban kerja. Dikarenakan beban kerja seseorang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal; somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, kondisi kesehatan, dan sebagainya), psikis (motifasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan dan sebagainya).