

**PENGARUH BEBAN KERJA TERHADAP DENYUT NADI
TENAGA KERJA DI BAGIAN MEKANIK
DI PT. INDO ACIDATAMA. Tbk.
KEMIRI, KEBAKKRAMAT,
KARANGANYAR**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan



Oleh :

**Eva Dwiana Mei. W
NIM R0206069**

**PROGRAM D.IV KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul : **Pengaruh Beban Kerja Terhadap Denyut Nadi Tenaga Kerja Di Bagian Mekanik Di PT. Indo Acidatama, Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar**

Eva Dwiana Mei. W, R0206069, Tahun 2010

Telah diuji dan sudah di sahkan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**
Program D.IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
Surakarta

Pada Hari: , Tanggal: Juni 2010

Pembimbing Utama

Sumardiyono, SKM, M.Kes
NIP. 19650706 198803 1 002

Pembimbing Pendamping

Live Setyaningsih, SKM

Penguji

Eti Poncorini Pamungkasari, dr. M. Pd, Ked
NIP. 19750311 200212 2 002

Surakarta,

2010

Tim Skripsi

Ketua Program
D.IV Kesehatan Kerja FK UNS

Vitri Widyaningsih, dr
NIP. 19820423 200801 2 011

Putu Suriyasa, dr., MS, PKK, Sp. Ok
NIP. 19481105 198111 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Juni 2010

Eva Dwiana Mei. W
NIM. R0206069

ABSTRAK

Eva Dwiana Mei. W, 2010. “**PENGARUH BEBAN KERJA TERHADAP DENYUT NADI TENAGA KERJA DI BAGIAN MEKANIK DI PT. INDO ACIDATAMA, Tbk. KEMIRI, KEBAKKRAMAT, KARANGANYAR**”. D.IV KESEHATAN KERJA FK UNS.

Beban kerja yang diterima oleh tenaga kerja melebihi kemampuan dari tenaga kerja sehingga dapat menyebabkan peningkatan denyut nadi secara cepat. Maka dari itu diperlukan preventif untuk menanggulangi pembebanan berlebih dan mencegah terjadinya peningkatan denyut nadi secara cepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah beban kerja dapat mempengaruhi denyut nadi tenaga kerja di bagian mekanik di PT. Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar.

Aktivitas mengangkat dan mengangkut banyak ditemukan di industri-industri, pertambangan, pertanian, pelabuhan darat, laut dan udara maupun sektor-sektor lainnya. Beban setiap jenis pekerjaan berbeda-beda tergantung pada jenis dan lama pekerjaannya. Setiap pekerjaan apapun jenisnya apakah pekerjaan tersebut memerlukan kekuatan otot atau pemikiran adalah merupakan beban bagi yang melakukan. Untuk mengetahui pengaruh beban kerja terhadap denyut nadi tenaga kerja maka dilakukan pengukuran denyut nadi terhadap tenaga kerja.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *observational analitik* dengan menggunakan pendekatan *Cross Sectional* dimana variabel sebab dan akibat diteliti dan dikumpulkan pada waktu yang bersamaan dan melakukan pengukuran terhadap denyut nadi. Data yang digunakan yaitu data primer yang diperoleh dari observasi secara langsung.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh beban kerja terhadap denyut nadi tenaga kerja di bagian mekanik di PT. Indo Acidatama, Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar untuk beban kerja ≥ 40 kg dengan nilai $t = -14,956$ dan nilai $p < 0,01$.

Kata Kunci : Beban Kerja, Denyut Nadi
Kepustakaan : 24, 1986-2009

ABSTRACT

Eva Dwiana Mei W, 2010. **"EFFECT OF WORK ON CHARGES IN LABOR PULSE MECHANICAL PART IN PT. INDO ACIDATAMA. Tbk. KEMIRI, KEBAKKRAMAT, KARANGANYAR"**. D.IV HEALTH WORKING MEDICAL SCHOOL UNS.

Workload received by labor exceeds the capabilities of the workforce, which can result in a rapid increase in pulse rate. Therefore necessary to overcome the over assignment preventive and prevent rapid increase in pulse rate. The purpose of this research is to determine whether the workload can affect the pulse of labor in the mechanical part in the PT. Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar.

Lifting and transporting activities are found in industries, mining, agriculture, port land, sea and air as well as other sectors. Expenses of each type of work vary depending on the type and duration of work. Any work of any kind whether those jobs requiring muscle power or thinking is a burden for those who do. To determine the effect of workload on the workforce pulse measurement is done for labor.

This research used analytical observational research with *cross sectional* approach in which cause and effect variables studied and collected at the same time and measuring the pulse. The data used are primary data obtained from direct observation.

From the results of research done, we can conclude that there is influence of workload on the pulse of the workforce in the mechanical parts in the PT. Indo Acidatama, Tbk. Kemiri. Kebakkramat, Karanganyar for workloads > 40 kg with a value of $t = -14.956$ and p value <0.01 .

Keywords : Workload, Pulse

Bibliography : 24, 1986-2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Beban Kerja terhadap Denyut Nadi Tenaga Kerja di Bagian Mekanik di PT. Indo Acidatama, Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Saint Terapan di Program Studi Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam penyelesaian penelitian sampai dengan tersusunnya skripsi ini, dengan rasa rendah hati disampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

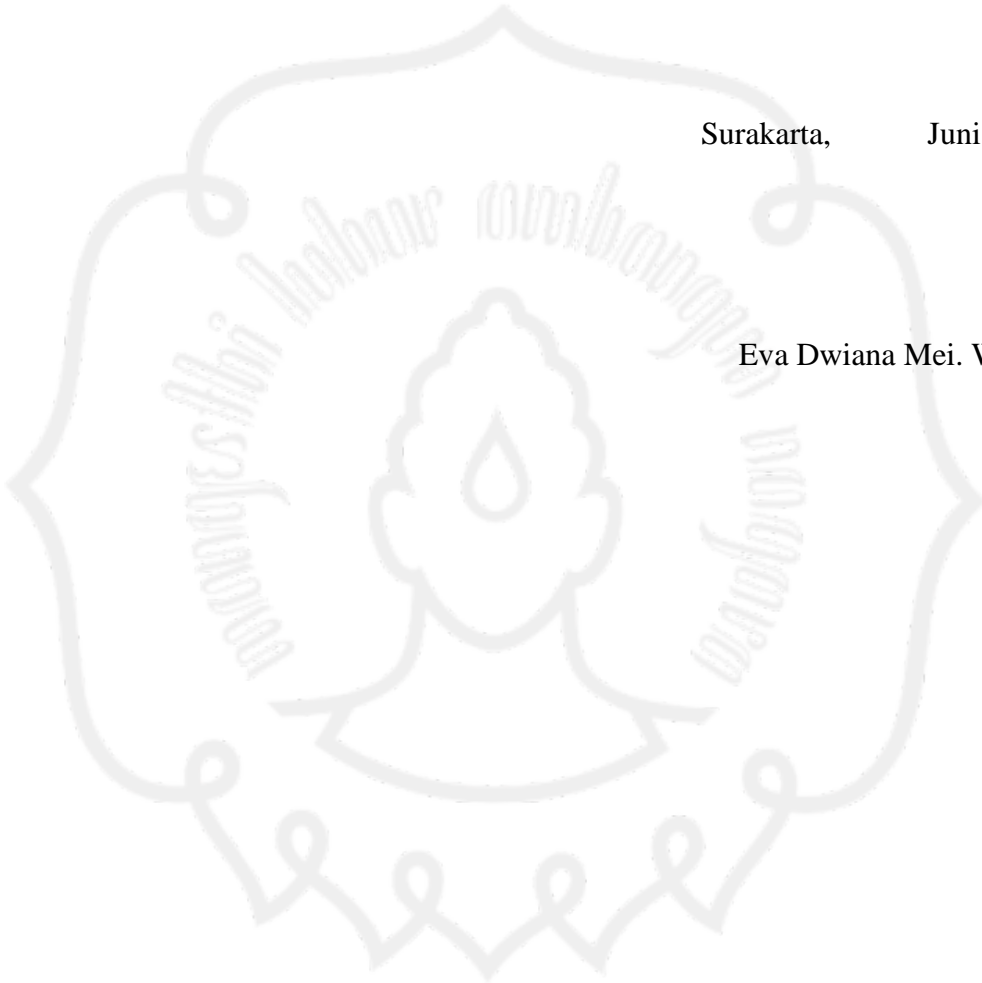
1. Bapak Prof. Dr. H. A.A. Subiyanto, dr., MS, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
2. Bapak Putu Suriyasa, dr., MS, PKK, Sp. Ok selaku Ketua Program Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
3. Bapak Sumardiyono, SKM, M. Kes selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Live Setyaningsih, SKM selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Eti Poncorini Pamungkasari, dr. M. Pd, Ked selaku penguji yang telah memberikan masukan dalam skripsi ini.
6. Bapak Ir. Edi Darmawan, MM selaku *Vice Executive Officer to Corporate* PT. Indo Acidatama, Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Bapak Setyo Budi selaku *Safety Inspector* dan semua karyawan PT. Indo Acidatama, Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar yang telah membimbing dan membantu penulis selama penelitian.
8. Bapak, Ibu, kakak, adikku dan orang-orang terdekat yang aku sayangi, atas segala doa, cinta, dukungan dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
9. Sahabat, rekan-rekan angkatan 2006 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

10. Semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi civitas akademika Program Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, untuk menambah wawasan ilmu di bidang keselamatan dan kesehatan kerja.

Surakarta, Juni 2010

Eva Dwiana Mei. W



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii

HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Kerangka Pemikiran	28
C. Hipotesis	28
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	29
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	29
C. Subjek Penelitian	29

D. Teknik Sampling	30
E. Identifikasi Variabel Penelitian	30
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian	31
G. Desain Penelitian	32
H. Alat dan Bahan Penelitian	33
I. Cara Kerja	33
J. Instrumen Penelitian	34
K. Teknik Analisa Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Gambaran Umum Perusahaan	35
B. Karakteristik Responden	35
C. Hasil Uji Univariat	37
D. Hasil Uji Bivariat	41
BAB V PEMBAHASAN	
A. Karakteristik Responden	43
B. Analisa Univariat	44
C. Analisa Bivariat	46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori Beban Kerja Menurut Frekuensi Denyut Nadi	10
Tabel 2. Kategori Beban Kerja Menurut Jenis Kelamin	11

Tabel 3. Standar Iklim Kerja	15
Tabel 4. Besarnya Denyut Nadi Menurut Umur	20
Tabel 5. Nadi Kerja Menurut Tingkat Beban Kerja	23
Tabel 6. Distribusi Umur Responden	36
Tabel 7. Distribusi Lama Kerja Responden	37
Tabel 8. Data Pengukuran Tekanan Panas	37
Tabel 9. Data Pengukuran Kebisingan	38
Tabel 10. Berat Beban Kerja Pada Tenaga Kerja	39
Tabel 11. Hasil Pengukuran Denyut Nadi Dengan Beban Kerja <40 Kg	40
Tabel 12. Hasil Pengukuran Denyut Nadi Dengan Beban Kerja \geq 40 Kg	40
Tabel 13. Hasil Uji Statistik Beban Kerja Dengan Denyut Nadi	41
Tabel 14. Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola ...	44

DAFTAR GAMBAR

Bagan 1. Kerangka Pemikiran	28
Bagan 2. Desain Penelitian	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Denyut Nadi Sebelum dan Setelah Kerja dengan
Beban Kerja <40 Kg

Lampiran 2. Hasil Pengukuran Denyut Nadi Sebelum dan Setelah Kerja dengan

Beban Kerja ≥ 40 Kg

Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian

Lampiran 4. Lembar Data Kuesioner



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi membawa dampak yang besar dalam sektor industri. Kebutuhan akan industri semakin meningkat begitu pula kebutuhan produk semakin meningkat pula. Persaingan dalam pasar global secara tidak sadar membawa dampak dalam peningkatan kesejahteraan tenaga kerja. Tak jarang pekerjaan yang dilakukan tenaga kerja menimbulkan resiko yang berbahaya karena beratnya beban kerja yang mereka tanggung. Beban setiap jenis pekerjaan berbeda-beda tergantung pada jenis dan lama pekerjaannya. Beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai dengan kemampuan fisik dari pekerja tersebut. Didalam kehidupan, manusia selalu mengadakan bermacam-macam aktivitas. Salah satu aktivitas itu diwujudkan dalam gerakan-gerakan yang dinamakan kerja. Bekerja merupakan salah satu kegiatan utama bagi setiap orang atau masyarakat untuk mempertahankan hidup dan kehidupannya (Depkes RI, 2003).

Upaya keselamatan dan kesehatan dimaksudkan untuk memberikan jaminan keselamatan dan meningkatkan derajat kesehatan para pekerja dengan cara pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, pengendalian bahaya di tempat kerja, promosi kesehatan, pengobatan dan rehabilitasi (A.M. Sugeng Budiono, dkk., 2003). Beban setiap jenis pekerjaan berbeda tergantung pada jenis dan lama pekerjaannya. Setiap pekerjaan apapun jenisnya apakah pekerjaan

tersebut memerlukan kekuatan otot atau pemikiran adalah merupakan beban bagi yang melakukan. Beban ini dapat berupa beban fisik, beban mental ataupun beban sosial sesuai dengan jenis pekerjaan si pelaku (Soekidjo Notoatmodjo, 2002). Akibat beban kerja yang terlalu berat atau kemampuan fisik yang lemah, dapat mengakibatkan seorang pekerja menderita gangguan atau penyakit akibat kerja (Depkes dan Kessos RI, 2000). Pengukuran beban kerja secara tidak langsung dapat dilakukan melalui penghitungan denyut nadi (Wahyu Purwanto, dkk., 2004).

Aktivitas mengangkat dan mengangkut banyak ditemukan di industri-industri, pertambangan, pertanian, pelabuhan darat, laut dan udara maupun sektor-sektor lainnya. Pada semua jenis kegiatan tersebut, manusia atau tenaga kerja mempunyai peranan dalam mengangkat atau mengangkut. Pada sistem kerja sudah cukup lama diketahui bahwa mengangkat dan mengangkut beban yang melebihi kemampuan tenaga kerja dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, bahkan tidak menutup kemungkinan terjadi kecelakaan kerja, sebaliknya mengangkat dan mengangkut beban yang tidak melebihi kemampuan tenaga kerja akan mendukung kinerja dan kenyamanan kerja mereka. Dengan bekerja maka tenaga kerja akan menerima atau memikul beban sebagai akibat dari aktivitas fisik yang dilakukan. Beban kerja dibagi menjadi dua yaitu :

1. Beban langsung akibat pekerjaan
2. Beban tambahan akibat lingkungan kerja

Setiap tenaga kerja mempunyai kemampuan tersendiri dalam hubungannya dengan beban kerja. Mungkin diantara mereka lebih cocok untuk beban fisik,

mental atau sosial. Namun sebagai persamaan umum mereka hanya mampu memikul beban kerja sampai pada berat tertentu. Norma ergonomi menentukan beban 40 kg untuk sementara masih dapat diperkenankan. Apabila tenaga kerja menerima beban kerja melebihi ketentuan ergonomi ini berarti akan meningkatkan kebutuhan akan energi, demikian juga dengan kebutuhan oksigen untuk metabolisme menjadi meningkat yang mengharuskan jantung memompa darah lebih cepat supaya kebutuhan energi untuk kerja terpenuhi. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No. PER.01/Men/1978 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam bidang Penebangan dan Pengangkutan Kayu batas angkut beban yang diperkenankan untuk pekerja laki-laki dalam aktifitas mengangkat sesekali adalah sebesar 40 kg.

Berdasarkan survei yang dilakukan pada tanggal 8 Februari 2010 maka diperoleh hasil bahwa PT. Indo Acidatama. Tbk. adalah perusahaan yang bergerak dalam pembuatan bahan-bahan kimia. Dalam setiap aktivitasnya PT Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat Karanganyar melibatkan beberapa jenis pekerjaan yang salah satunya adalah pekerjaan mengangkat dan mengangkut. Keseluruhan dari pekerja angkat-angkut adalah laki-laki. Dimana pekerjaan mereka adalah mengangkat barang seperti pipa-pipa dan pralon yang akan dibawa ke *area plant*. Dengan rata-rata karyawan bekerja \pm 8 jam kerja per hari, terutama untuk pekerjaan dibagian mekanik mereka bekerja dengan kerja fisik atau otot yang lebih dominan secara hampir terus-menerus. Maka pekerjaan dibagian mekanik dari observasi di perusahaan secara sekilas didapat gambaran bahwa rata-rata tenaga kerja dibagian mekanik mendapat beban kerja yang tidak ringan

dengan frekuensi kerja otot (angkat-angkut) lebih banyak, kebanyakan mereka mengangkat beban antara 40–50 kg sekali angkat. Di perusahaan ini juga ditemukan faktor lingkungan kerja yaitu kebisingan dan tekanan panas. Faktor tersebut merupakan beban tambahan yang mempengaruhi terjadinya peningkatan denyut nadi pada tenaga kerja.

Faktor bising dalam PT. Indo Acidatama dibagian mekanik ini merupakan faktor yang perlu diperhatikan. Bising ditimbulkan oleh mesin-mesin boor dan mesin bubut. Kebisingan merupakan suatu tekanan yang merusak pendengaran. Selama itu dapat meningkatkan denyut nadi dan mempengaruhi parameter fisiologis yang lain yang dapat menurunkan kemampuan dalam kerja fisik. Selain terpapar bising, tenaga kerja juga terpapar panas yang bersumber dari paparan langsung dari sinar matahari pada saat mereka membawa pipa-pipa, pralon dan bakerja di area plant. Tekanan panas yang berlebihan akan merupakan beban tambahan yang harus diperhatikan dan diperhitungkan. Beban tambahan berupa panas lingkungan, dapat menyebabkan beban fisiologis, misalnya kerja jantung menjadi bertambah (Depkes RI, 2003). Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam PT. Indo Acidatama dibagian mekanik adalah pekerjaan mengangkat dan mengangkut. Pekerjaan ini sangat dominan dilakukan oleh tenaga kerja dibagian mekanik. Aspek ergonomi memegang peranan penting dalam pekerjaan angkat-angkut, baik dari beban kerja yang diangkut, maupun jarak tempuh dalam proses mengangkat dan mengangkut beban.

Melalui pendekatan bahwa frekuensi denyut nadi pada saat kerja dapat menentukan beban kerja itu sendiri, serta beban tambahan akibat lingkungan kerja

maka akan dapat diketahui tingkat beban kerja yang akan dipikul tenaga kerja yang mempengaruhi peningkatan denyut nadi pada tenaga kerja.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

Adakah Pengaruh Beban Kerja Terhadap Denyut Nadi Tenaga Kerja di Bagian Mekanik di PT. Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat Karanganyar ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

Mengetahui Pengaruh Beban Kerja Terhadap Denyut Nadi Tenaga Kerja di Bagian Mekanik di PT. Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat Karanganyar.

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Diharapkan sebagai kajian terhadap teori sebelumnya tentang beban kerja dan denyut nadi.

2. Praktis

a. Perusahaan

Sebagai tambahan informasi tentang pentingnya kesesuaian antara beban kerja dengan kemampuan fisik yang dimiliki tenaga kerja sehingga diharapkan untuk selanjutnya perusahaan mengambil tindakan atau usaha perbaikan atas dasar hasil penelitian.

b. Tenaga kerja

Diharapkan tenaga kerja dapat mengetahui dan memahami beban kerja yang diterima sehingga tenaga kerja akan selalu menjaga kondisi fisiknya untuk dapat melakukan aktifitas kerja sesuai dengan beban kerja.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Beban Kerja

Setiap pekerjaan merupakan beban bagi yang bersangkutan. Beban tersebut dapat berupa beban fisik maupun mental (Tarwaka, 2004). Seorang tenaga kerja mempunyai kemampuan berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja (Suma'mur P.K., 1996). Ada beberapa macam definisi beban kerja, yang pertama beban kerja adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh tubuh manusia dan berat ringannya beban kerja sangat mempengaruhi konsumsi energi (Emil Salim, 2002), yang kedua beban kerja adalah beban yang diterima pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya seperti mengangkat, mencangkul, berlari, memikul, mendayung dan lain-lain (Depkes RI, 2003), yang ketiga beban kerja adalah beban fisik maupun non fisik yang ditanggung oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya (Depkes RI, 2003).

Semua pekerjaan harus selalu diusahakan dengan sikap kerja yang ergonomis. Beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai terhadap kemampuan fisik dari pekerja tersebut. Kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu kepada yang lainnya dan sangat tergantung dari tingkat ketrampilan, kesegaran jasmani, keadaan gizi, jenis kelamin, usia

dan ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan (Suma'mur, 1996). Pembebanan fisik yang dibenarkan adalah tidak melebihi 30-40% dari kemampuan maksimum tenaga kerja dalam waktu 8 jam kerja sehari. Sebagai parameter praktis digunakan pengukuran denyut nadi yang diusahakan tidak melebihi 30-40 denyutan per menit diatas denyut nadi sebelum kerja. Dengan kriteria ini tenaga kerja mampu bekerja 8 jam kerja per hari atau 40 jam dalam seminggu. Dalam penentuan beban fisik untuk sistem kerja angkat dan angkut, berat beban yang diperkenankan perlu disesuaikan dengan kondisi fisik tenaga kerja indonesia. Beban kerja menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No. PER.01/Men/1978 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam bidang Penebangan dan Pengangkutan Kayu batas angkut beban yang diperkenankan untuk pekerja laki-laki dalam aktifitas mengangkat sesekali adalah sebesar 40 kg.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja

Menurut Tarwaka (2004), faktor yang mempengaruhi beban kerja adalah:

a. Faktor Eksternal

Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja. Yang termasuk beban kerja eksternal adalah:

1) Tugas-tugas (*tasks*)

Tugas ada yang bersifat fisik seperti, tata ruang kerja, stasiun kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja dan alat bantu

kerja. Tugas juga ada yang bersifat mental seperti, kompleksitas pekerjaan dan tanggung jawab terhadap pekerjaan.

2) Organisasi kerja

Organisasi kerja yang mempengaruhi beban kerja misalnya, lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, sistem pengupahan, kerja malam, musik kerja, tugas dan wewenang.

3) Lingkungan kerja

Lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi beban kerja adalah yang termasuk dalam beban tambahan akibat lingkungan kerja. Misalnya saja lingkungan kerja fisik (penerangan, kebisingan, getaran mekanis), lingkungan kerja kimiawi (debu, gas pencemar udara), lingkungan kerja biologis (bakteri, virus dan parasit) dan lingkungan kerja psikologis (penempatan tenaga kerja).

b. Faktor Internal

Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Reaksi tersebut dikenal dengan *strain*. Secara ringkas faktor internal meliputi:

- 1) Faktor somatis, yaitu jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi.
- 2) Faktor psikis, yaitu motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan dan lain-lain.

Beban kerja dapat diukur baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pengukuran secara langsung dapat dilakukan melalui penghitungan kebutuhan energi yang diperlukan untuk melakukan tugas, konsumsi oksigen selama bekerja (Wahyu Purwanto, dkk., 2004). Meskipun oksigen lebih akurat, namun hanya dapat mengukur untuk waktu kerja yang singkat dan diperlukan peralatan yang cukup mahal (Tarwaka, 2004). Pengukuran beban kerja secara tidak langsung dapat dilakukan melalui penghitungan denyut nadi (Wahyu Purwanto, dkk., 2004). Pemeriksaan denyut nadi sangat mudah dilakukan dengan cara perabaan (*palpasi*), yaitu dengan cara memeriksa denyut *arteri radialis dextra* dengan menggunakan ujung jari II-III-IV yang diletakkan sejajar satu terhadap yang lain di atas arteri radialis tersebut dan kemudian ditentukan frekuensi denyutan per menit (Kampoeng Ilmoe, 2009). Beban kerja seseorang dapat dikategorikan menurut frekuensi denyut nadi per menit (Tabel 1).

Tabel 1. Kategori Beban Kerja Menurut Frekuensi Denyut Nadi Per menit

Beban Kerja	Nadi Kerja (per menit)
Sangat ringan	Kurang dari 75
Ringan	75-100
Agak berat	100-125
Berat	125-150
Sangat berat	150-175
Luar biasa berat	lebih dari 175

Sumber: Suma'mur P. K. (1996)

3. Berat beban kerja

Seorang tenaga kerja memiliki kemampuan tersendiri dalam hubungan dengan beban kerja. Mungkin diantara mereka lebih cocok untuk beban fisik, mental, atau sosial. Namun sebagai persamaan yang umum, mereka hanya mampu memikul beban pada suatu berat tertentu.

Bahkan ada beban yang dirasa optimal bagi seseorang. Inilah maksud penempatan seorang tenaga kerja yang tepat pada pekerjaan yang tepat. Derajat tepat suatu penempatan meliputi kecocokan, pengalaman, ketrampilan, motivasi dan lain sebagainya (Suma'mur P.K, 1996). Begitu juga dengan oksigen, bahwa setiap individu mempunyai keterbatasan maksimum untuk oksigen yang dikonsumsi. Semakin meningkatnya beban kerja, maka konsumsi oksigen akan meningkat secara proporsional sampai didapat kondisi maksimumnya. Beban kerja yang lebih tinggi yang tidak dapat dilaksanakan dalam kondisi aerobik, disebabkan oleh kandungan oksigen yang tidak mencukupi untuk suatu proses aerobik. Akibatnya adalah manifestasi rasa lelah yang ditandai dengan meningkatnya kandungan asam laktat (Eko Nurmiyanto, 2003). Untuk jenis pekerjaan angkat dan angkut, maka beban maksimum yang diperkenankan agar tidak menimbulkan kecelakaan kerja sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Koperasi No.Per.01/MEN/1978 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Penebangan dan Pengangkatan Kayu adalah :

Tabel 2. Kategori Beban Kerja menurut Jenis Kelamin

Angkat-angkut	Pekerja Dewasa		Pekerja Muda	
	Laki-laki (Kg)	Wanita (Kg)	Laki-laki (Kg)	Wanita (Kg)
1. Mengangkat sesekali	40	15	15	10-12
2. Terus menerus	15-18	10	10-15	6-9

Sumber : Suma'mur 1996

4. Beban Tambahan akibat Lingkungan Kerja

Disamping beban kerja yang harus dipikul oleh pekerja, kondisi atau lingkungan yang tidak menguntungkan bagi pelaksanaan pekerjaan merupakan beban tambahan bagi pekerja. Lingkungan kerja adalah semua keadaan yang terdapat di sekitar tempat kerja yang mempengaruhi hasil kerja seorang pekerja (Sritomo Wignjosuebrotto, 2003). Beban kerja tambahan di PT. Indo Acidatama. Tbk. yang dirasakan dominan dan langsung dirasakan pengaruhnya oleh tenaga kerja adalah iklim kerja (panas) dan bising. Pada pekerjaan angkat-angkut ke *area plant* tenaga kerja terpapar sinar matahari secara langsung dan untuk tenaga kerja yang bekerja di ruangan mekanik mereka terpapar bising akibat mesin bubut dan mesin bor yang sedang beroperasi.

a. Iklim kerja

Bagi manusia lingkungan kerja panas adalah lebih banyak menimbulkan permasalahan daripada lingkungan kerja dingin. Hal ini karena umumnya manusia lebih mudah melindungi dirinya dari pengaruh suhu udara rendah daripada suhu udara tinggi. Kenyamanan tempat kerja merupakan salah satu faktor penunjang bagi peningkatan gairah kerja para tenaga kerja, sedangkan lingkungan kerja panas dan lembab akan membawa dampak *negative* bagi kesehatan dan keselamatan kerja.

Tubuh manusia selalu akan menghasilkan panas sebagai akibat dari proses pembakaran zat-zat makanan dengan oksigen. Bilamana

proses pengeluaran panas oleh tubuh terganggu, maka suhu tubuh akan meningkat. Antara tubuh dan lingkungan sekitarnya selalu terjadi pertukaran panas dan proses pertukaran panas ini tergantung dari suhu lingkungan. Mekanisme pertukaran panas ini antara tubuh dan lingkungan sekitar dapat terjadi melalui :

1. Konduksi
2. Konveksi
3. Evaporasi
4. Radiasi

Dari keempat cara tersebut di atas, konveksi dan evaporasi memegang peranan utama dalam pengeluaran panas tubuh. Manusia adalah makhluk yang hemotermal, dimana tubuh manusia mempertahankan suhu tubuh walaupun suhu di sekitar berubah-ubah. Suhu tubuh normal rata-rata pada umumnya 37°C bila diukur peroral. Suhu optimal untuk mempertahankan fungsi tubuh adalah $36,5^{\circ}\text{C}$ - 39°C di samping itu suhu tubuh dipertahankan hampir menetap oleh sistem pengaturan suhu dimana suhu menetap ini merupakan keseimbangan antara panas yang dibentuk oleh tubuh dan lingkungan sekitarnya. Pusat pengaturan suhu tubuh terletak pada hipotalamus mengatur suhu agar tetap berkisar 37°C . Keseimbangan antara pembentukan dan pengeluaran panas menentukan besarnya suhu tubuh pada suhu lingkungan lebih panas dari suhu netral maka metabolisme naik, akan tetapi kenaikan tersebut merupakan beban bagi keseimbangan panas tubuh. Hal ini disebabkan

karena terjadinya pengaktifan mekanisme pengaturan suhu seperti frekuensi pernapasan pada kenaikan suhu tubuh proses metabolisme lebih intensif.

Tekanan panas disuatu lingkungan kerja adalah perpaduan antara suhu udara, kelembaban, radiasi, kecepatan gerak udara dan panas metabolisme sebagai hasil aktivitas seseorang. Untuk menilai tingkat tekanan panas dalam lingkungan kerja digunakan beberapa indeks diantaranya adalah dengan W.B.G.T (*Wet Bulb Globe Temperature Indeks*). Indeks ini dikembangkan untuk menilai beban panas yang diberikan untuk latihan angkatan bersenjata amerika. Di Indonesia dikenal dengan nama Indeks Suhu Basah dan Bola. Untuk menghitung ISBB, digunakan rumus : (*American Conference of Govermental Industrial Hygienist*),

ISBB : $0,7 \text{ tnwb} + 0,2 \text{ tg} + 0,1 \text{ ta}$, untuk di luar ruangan yang ada pengaruh sinar matahari.

ISBB : $0,7 \text{ tnwb} + 0,3 \text{ tg}$, untuk penilaian di dalam ruangan kerja atau gedung

Rumus ini berlaku untuk lingkungan kerja dengan kondisi yang relatif tetap selama jam kerja.

Nilai Ambang Batas tekanan panas lingkungan kerja yang diperkenankan, tergantung dari pengaturan waktu kerja dan beban kerja (tabel 3).

Tabel 3. Standar Iklim Kerja berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Kep-/MEN/1999.

Variasi kerja - istirahat	Beban kerja (ISBB)		
	Ringan	sedang	Berat
Kerja terus-menerus	30,0	26,7	25,0
75% kerja, 25% istirahat	30,0	28,0	25,9
50% kerja, 50% istirahat	31,4	29,4	27,9
25 % kerja, 75% istirahat	32,2	31,1	30,0

Sumber : Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Kep-/MEN/1999.

b. Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Dwi P. Sasongko, dkk, 2000). Definisi lain adalah bunyi yang didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis manakala bunyi-bunyi tersebut tidak diinginkan (Suma'mur P.K., 1996). Kualitas suatu bunyi ditentukan oleh frekuensi dan intensitasnya (Suma'mur P.K., 1996). Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran per detik/Hertz (Hz).

Suatu kebisingan terdiri dari campuran sejumlah gelombang-gelombang sederhana dari beraneka frekuensi. Intensitas atau arus energi per satuan luas yang dinyatakan dalam desibel (dB) dengan memperbandingkannya dengan kekuatan dasar 0,0002 dyne/cm² yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1000 Hz yang tepat didengar oleh telinga manusia. Nilai ambang batas adalah standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu (KEPMENAKER

No.Kep-51 MEN/1999). NAB kebisingan di tempat kerja adalah intensitas suara tertinggi yang merupakan nilai rata-rata, yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan hilangnya daya dengar yang menetap untuk waktu kerja terus menerus tidak lebih dari 8 jam sehari dan 40 jam seminggu (A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003). Nilai ambang batas yang diperbolehkan untuk kebisingan ialah 85 dBA, selama waktu pemaparan 8 jam berturut-turut (Benny L. Priatna dan Adhi Ari Utomo dalam Edhie Sarwono, dkk, 2002).

Kebisingan mengganggu perhatian, sehingga konsentrasi dan kesiapan mental menurun. Efek pada persyarafan otonom terlihat sebagai kenaikan tekanan darah, percepatan denyut jantung, pengerutan pembuluh darah kulit, bertambah cepatnya metabolisme, menurunnya aktivitas alat pencernaan. Menurut Cohen (1997) dan Miller (1974) menyatakan bahwa akibat kebisingan terhadap kesehatan fisik secara umum dapat meningkatkan tekanan darah, gangguan pencernaan. Sedangkan terhadap kesehatan mental dapat menimbulkan sakit kepala, rasa mual. Kebisingan mengurangi efisiensi dari banyak tugas, meningkatkan tekanan darah, dan menurunkan volume aliran darah. Saat kita tidur dapat menyebabkan perubahan *electroencephalograms* dan sirkulasi darah tanpa kita merasakannya. Kebisingan menyebabkan kelelahan, kegugupan, rasa ingin marah, hipertensi dan menambah stress.

5. Kelelahan

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Istilah kelelahan mengarah pada kondisi melemahnya tenaga untuk melakukan suatu kegiatan, walaupun itu bukan satu-satunya gejala. Secara umum gejala kelelahan yang lebih dekat adalah pada pengertian kelelahan fisik atau *physical fatigue* dan kelelahan mental atau *mental fatigue* (A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003). Jantung berdenyut kira-kira 70 kali dalam satu menit pada keadaan istirahat. Frekuensi melambat selama tidur dan dipercepat oleh emosi, olahraga, demam dan rangsang lain (W.F. Ganong, 1999). Berbagai macam kondisi kerja dapat menaikkan denyut jantung seperti bekerja dengan temperatur yang tinggi, tingginya pembebanan otot statis, dan semakin sedikit otot yang terlibat dalam suatu kondisi kerja (Eko Nurmianto, 2003).

Intensitas dan lamanya upaya fisik dan psikis dalam bekerja dengan melakukan gerakan yang sama dapat menyebabkan waktu putaran menjadi lebih pendek, sehingga pekerja sering melakukan gerakan yang sama secara berulang-ulang (A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003). Kondisi kerja yang berulang-ulang dapat menimbulkan suasana monoton yang berakumulasi menjadi rasa bosan, dimana rasa bosan dikategorikan sebagai kelelahan (Eko Nurmianto, 2003). Pembebanan otot secara statis dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan *RSI (Repetition Strain Injuries)* yaitu nyeri otot, tulang, tendon dan lain-lain yang diakibatkan

oleh jenis pekerjaan yang bersifat berulang atau *repetitive* (Eko Nurmianto, 2003). Suasana kerja dengan otot statis, aliran darah menurun, sehingga asam laktat terakumulasi dan mengakibatkan kelelahan otot lokal (Eko Nurmianto, 2003). Pekerja dengan keadaan gizi yang baik akan memiliki kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang lebih baik (A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003).

Tubuh memerlukan zat-zat dari makanan untuk pemeliharaan tubuh, dan diperlukan juga untuk pekerjaan yang meningkat sepadan dengan lebih beratnya pekerjaan (Suma'mur P.K., 1996). Faktor psikologis juga memainkan peranan besar dalam menimbulkan kelelahan. Seringkali pekerja-pekerja tidak mengerjakan apapun juga, tetapi mereka merasa lelah (Suma'mur P.K., 1996). Penyebabnya adalah adanya tanggung jawab, kecemasan dan konflik. Kelelahan dapat dihilangkan dengan berbagai cara yaitu melakukan rotasi sehingga pekerja tidak melakukan pekerjaan yang sama selama berjam-jam, memberi kesempatan pada pekerja untuk berbicara dengan rekannya, meningkatkan kondisi lingkungan kerja seperti mereduksi kebisingan, memperbaiki lingkungan kerja (A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003), memberikan waktu istirahat yang cukup (Eko Nurmianto, 2003). Oleh karena itu kelelahan yang terjadi ditempat kerja terutama kelelahan fisik akan menyebabkan gangguan-gangguan dalam bekerja. Faktor penyebab terjadinya kelelahan di industri sangat bervariasi dan untuk memelihara atau mempertahankan kesehatan dan efisiensi, proses penyegaran harus dilakukan di luar tekanan.

6. Dasar-dasar Pengukuran Beban Kerja

a. Denyut nadi

Siklus jantung terdiri dari periode relaksasi yang dinamakan diastole dan diikuti oleh periode kontraksi yang dinamakan *sistole*. Jantung merupakan suatu pompa yang berdenyut, darah memasuki arteri secara terputus-putus, sehingga menyebabkan tekanan dalam sistem arteri (Guyton, 1997). Kekuatan darah masuk ke dalam aorta selama sistolik, tidak hanya menggerakkan darah ke depan tetapi juga menyusun suatu gelombang tekanan sepanjang arteri. Gelombang tekanan mendorong dinding arteri seperti ia berjalan dan pendorongannya teraba sebagai nadi. Dengan meningkatnya usia, arteri menjadi lebih kaku dan gelombang nadi menjadi berjalan lebih cepat (Ganong, 1999)

Tekanan darah di aorta brakial dan arteri besar lainnya pada orang dewasa tekanan sistolik berkisar 120 mmHg selama siklus jantung dan turun menjadi minimum (tekanan *diastole*) sekitar 70 mmHg. Tekanan darah arteri biasanya ditulis dengan tekanan *sistole* per tekanan *diastole*, 120/70 mmHg. Tekanan nadi, berbeda antara tekanan *sistole* dan *diastole*, normalnya sekitar 50 mmHg. Tekanan rata-rata adalah tekanan rata-rata seluruh siklus jantung. Karena *sistole* lebih singkat daripada *diastole*, tekanan rata-rata merupakan nilai tengah antara tekanan *sistole* dan *diastole*. (Ganong, 1999).

Dua faktor utama yang mempengaruhi tekanan nadi, (1) curah volume sekuncup dari jantung dan (2) komplains dari sistem arteri. Pada orang yang sehat, frekuensi denyut nadi sesuai dengan frekuensi denyut jantung. Pada manusia normal waktu jantung berdenyut kira-kira 70 kali semenit. Kecepatan berkurang (*bradikardia*) waktu tidur dan bertambah (*trachikardia*) karena emosi, kerja dan rangsangan lainnya. Pada individu muda sehat yang bernafas dengan kecepatan normal, frekuensi jantung berubah-ubah sesuai dengan fase pernafasan. Pengaruh pernafasan tidak hanya waktu bernafas dengan tenang tetapi segera terlihat bila pernafasan meningkat (Guyton, 1997). Denyut nadi dapat dikategorikan menurut umur yaitu dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Besarnya denyut nadi menurut umur

Denyut Nadi	Umur
140 denyut/menit	Pada bayi yang baru lahir
120 denyut/menit	Selama satu tahun pertama
110 denyut/menit	Selama tahun kedua
96-100 denyut/menit	Pada umur 5 tahun
80-90 denyut/menit	Pada umur 10 tahun
60-80 denyut/menit	Pada orang dewasa

Sumber : Evelyn peace, 1999

Jantung dipersyarafi oleh syaraf simpatis dan parasimpatis (*nervus vagus*) (Guyton, 1997). Saraf simpatis atau saraf *aselator* bila terangsang akan melepaskan *nor-epinefrin* yang menyebabkan meningkatnya frekuensi timbulnya impuls pada S-A node sehingga

denyut nadi meningkat. Maka saraf simpatis disebut sebagai “*cardio accelerator*” yang menghasilkan peningkatan denyut nadi dan kekuatan kontraksi jantung. Sedangkan perangsangan saraf parasimpatis akan melepaskan *asetilkolin* yang berefek memperlambat pembentukan impuls pada S-A node, sehingga saraf parasimpatis disebut sebagai “*cardio inhibitor*” yang menghasilkan penurunan denyut nadi (Hernawan Hadibrata, 1991).

Pengaruh jantung terhadap pemompaan disebabkan bertambahnya kecepatan denyut jantung, sehingga lebih banyak darah yang dapat dipompakan per menit, walaupun ada batas kritisnya. Jika dilewati angka ini, maka jumlah darah yang akan dipompakan berkurang. Disamping itu jantung yang terlalu cepat berdenyut, memperpendek waktu diastolnya yang akan mengurangi pengaliran darah dari atrium ke ventrikel. Jantung yang dirangsang elektrik akan berdenyut antara 100-150 kali per menit, merupakan jumlah pemompaan terbesar. Sedangkan jantung bila dirangsang melalui saraf simpatis jumlah optimum yang dipompakan tercapai pada denyut jantung antara 170 – 250 kali per menit (Hasjim Effendi, 2004). Jantung selain dipengaruhi oleh saraf, juga dipengaruhi oleh :

(Guyton, 1997)

- Ion Kalium

Kelebihan ion kalium dalam cairan ekstra sel menyebabkan jantung menjadi sangat dilatasi dan lemas sehingga frekuensi jantung lambat.

- Ion Kalsium

Kelebihan ion kalsium menyebabkan efek yang hampir berlawanan dengan efek ion kalium, menyebabkan jantung berkontraksi spastik. Sebaliknya defisiensi ion kalsium menyebabkan jantung lemas.

- Suhu

Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan frekuensi jantung dan penurunan suhu sangat mengurangi frekuensi jantung.

Menurut suma'mur (1996), nadi seorang pekerja ditentukan oleh :

- a. Besarnya beban langsung pekerjaan
- b. Beban tambahan akibat lingkungan
- c. Kapasitas kerja

Pengaruh-pengaruh yang bersifat fisik dan psikologis tercermin dalam nadi saat kerja. Sedangkan nadi kerja sendiri merupakan nadi rata-rata selama kerja. Adapun nadi sebelum kerja adalah perbedaan nadi saat kerja dan nadi saat istirahat.

Menurut Grandjean dalam Eko Nurmianto (2003) mengatakan bahwa meningkatnya denyut nadi dikarenakan: temperatur atau suhu

sekeliling yang tinggi, tingginya pembebanan otot statis dan semakin sedikit otot yang terlibat dalam suatu kondisi kerja. Berdasarkan berbagai macam alasan itulah, sehingga denyut nadi dapat dipakai sebagai Index beban kerja. Menurut Suma'mur P.K., (1996) beban kerja berdasarkan denyut nadi kerja dibagi atas beban kerja sangat ringan, ringan, agak berat, berat, sangat berat dan luar biasa berat.

Tabel 5. Nadi Kerja menurut Tingkat Beban Kerja

Beban Kerja	Nadi Kerja (per menit)
Sangat ringan	Kurang dari 75
Ringan	75-100
Agak berat	100-125
Berat	125-150
Sangat berat	150-175
Luar biasa berat	lebih dari 175

Sumber : Suma'mur P.K (1996).

Faktor-faktor yang mempengaruhi denyut nadi

a. Faktor Internal

1) Usia

Frekuensi nadi secara bertahap akan menetap memenuhi kebutuhan oksigen selama pertumbuhan. Pada masa remaja, denyut jantung menetap dan iramanya teratur. Pada orang dewasa efek fisiologi usia dapat berpengaruh pada sistem kardiovaskuler. Pada usia yang lebih tua lagi dari usia dewasa penentuan nadi kurang dapat dipercaya.

2) Jenis Kelamin

Denyut nadi yang tepat dicapai pada kerja maksimum sub maksimum pada wanita lebih tinggi dari pada pria. Pada laki-

laki muda dengan kerja 50% maksimal rata-rata nadi kerja mencapai 128 denyut per menit, pada wanita 138 denyut per menit. Pada pria denyut nadi maksimal saat bekerja rata-ratanya mencapai 154 denyut per menit dan pada wanita 164 denyut per menit (Astrand and Rodahl, 1986).

3) Status Gizi

Gizi adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ, serta menghasilkan energi (I Dewa Nyoman Supriasa, 2001). Seseorang yang status gizinya jelek akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap pekerjaan mengangkat dan mengangkut hal ini dapat menyebabkan terjadinya peningkatan denyut nadi.

b. Faktor Eksternal

1) Kebisingan

Kebisingan merupakan suatu tekanan yang merusak pendengaran. Selama itu dapat meningkatkan denyut nadi, dan mempengaruhi parameter fisiologis yang lain yang dapat menurunkan kemampuan dalam kerja fisik.

2) Tekanan Panas

Tekanan panas yang berlebihan akan merupakan beban tambahan yang harus diperhatikan dan diperhitungkan. Beban tambahan berupa panas lingkungan, dapat menyebabkan beban fisiologis, misalnya kerja jantung menjadi bertambah (Depkes RI, 2003). Tekanan panas yang berlebih juga dapat mengakibatkan perubahan fungsional pada organ yang bersesuaian pada tubuh manusia serta dapat mengakibatkan rasa letih dan kantuk, mengurangi kestabilan dan meningkatnya jumlah angka kesalahan kerja sehingga dapat menurunkan efisiensi kerja (Eko Nurmianto, 2003).

3) Lama Kerja

Berat atau ringannya intensitas kerja berpengaruh terhadap denyut nadi. Lama kerja, waktu istirahat, dan irama kerja yang sesuai dengan kapasitas optimal manusia akan ikut mempengaruhi frekuensi nadi sehingga tidak melampaui batas maksimal. Batas kesanggupan kerja sudah tercapai bila bilangan nadi kerja (rata-rata nadi selama kerja) mencapai angka 30 denyut per menit dan di atas bilangan nadi istirahat. Sedang nadi kerja tersebut tidak terus menerus menanjak dan sehabis kerja pulih kembali pada nadi istirahat sesudah ± 15 menit (Astrand and Rodahl, 1986).

4) Jarak Angkat Beban

Pada saat melakukan pekerjaan mengangkat dan mengangkut jarak angkat juga diperhitungkan yakni semakin jauh jarak angkat maka semakin besar energi yang dikeluarkan untuk pekerjaan mengangkat dan mengangkut sehingga dapat menyebabkan peningkatan denyut nadi.

Jantung merupakan alat yang penting bagi pekerjaan. Alat tersebut memompa darah ke otot-otot sehingga zat yang diperlukan dapat diberikan ke otot dan zat sisa dapat diambil kembali ke otot. Alat ini memompa darah arteri ke jaringan-jaringan tubuh termasuk otot dan darah vena ke paru-paru (Suma'mur, 1996). Lama denyut sesuai dengan siklus jantung, bila jumlah denyut ada 70 maka siklus jantung 70 kali semenit. Daya pompa jantung pada orang yang sedang istirahat, menurut Evelyn (1999), jantungnya akan berdebar 70 kali semenit dan memompa 70 ml darah setiap denyut. Sewaktu banyak bergerak kecepatan jantung dapat menjadi 150 setiap menit, dan volume denyut lebih dari 150 ml. Menurut Suma'mur (1996) dengan bekerja, mula-mula denyut nadi bertambah tetapi kemudian menetap sesuai dengan kebutuhan dan setelah berhenti bekerja nadi berangsur kembali normal. Jantung yang baik sanggup meningkatkan jumlah denyutannya dan normal kembali setelah kegiatan dihentikan.

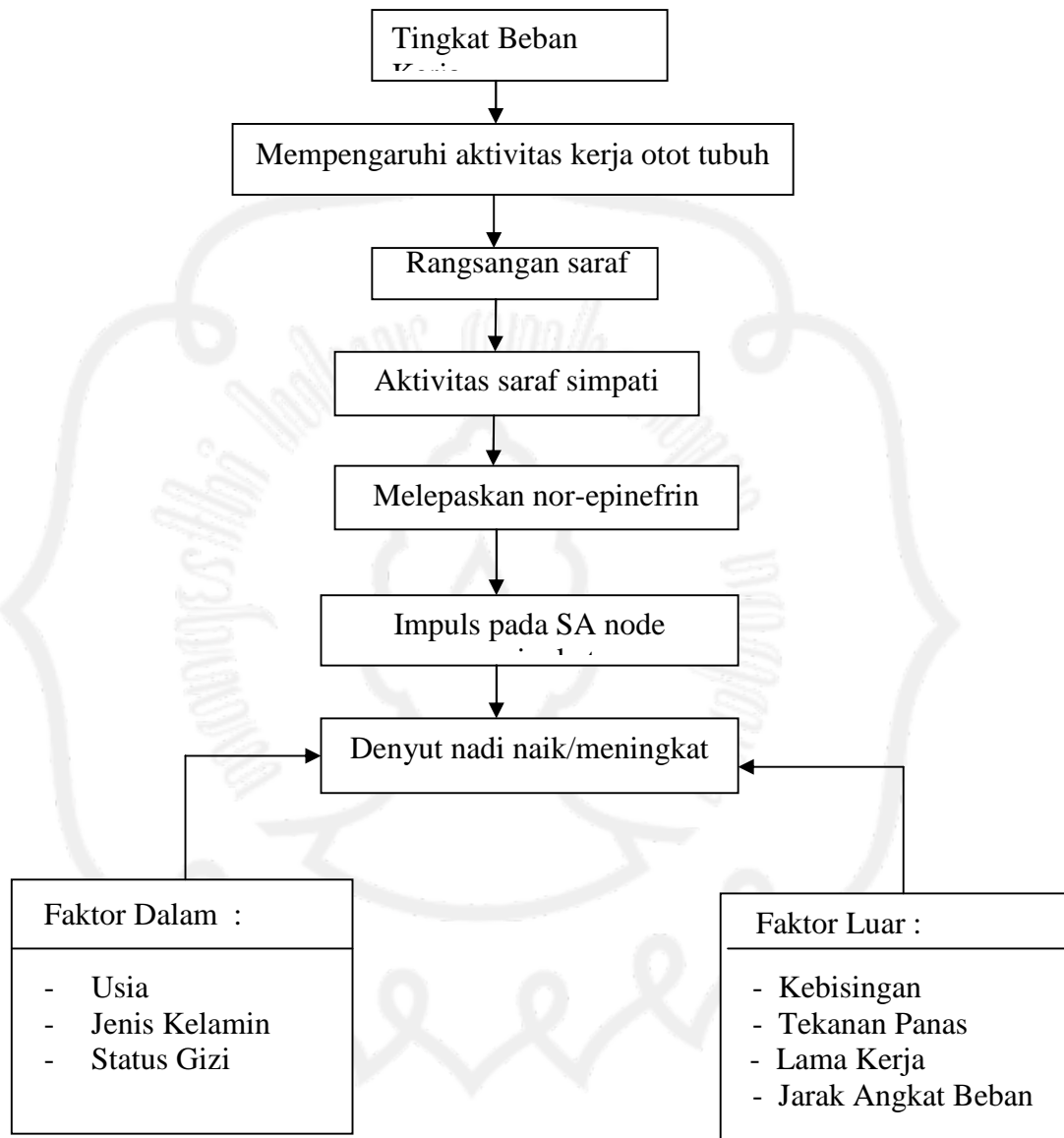
7. Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Denyut Nadi

Beban kerja tinggi yang tidak dapat dilaksanakan dalam kondisi aerobik akan berakibat pada meningkatnya otot statis dan meningkatnya

frekuensi timbulnya implus pada S-A node sehingga denyut nadi meningkat. (Hernawan Hadibrata, 1991)

Menurut Suma'mur (1996), dengan bekerja mula-mula denyut nadi bertambah, tetapi kemudian menetap sesuai dengan kebutuhan dan setelah berhenti bekerja nadi berangsur kembali normal. Jantung yang baik sanggup meningkatkan jumlah denyutannya dan normal kembali setelah kegiatan dihentikan. Pemaparan panas dapat menyebabkan beban tambahan pada sirkulasi darah. Pada waktu melakukan pekerjaan fisik yang berat di lingkungan panas, maka darah akan mendapat beban tambahan, karena harus membawa oksigen ke bagian otot yang sedang bekerja. Disamping itu darah juga harus membawa panas dari dalam tubuh ke permukaan kulit. Hal demikian itu juga merupakan beban tambahan bagi jantung yang harus memompa darah lebih banyak lagi. Akibat dari pekerjaan ini, maka frekuensi denyut nadipun akan meningkat pula (Santoso, 1985). Menurut Grandjean dalam Eko Nurmianto (2003) mengatakan bahwa meningkatnya denyut nadi dikarenakan temperatur atau suhu sekeliling yang tinggi, tingginya pembebanan otot statis dan semakin sedikit otot yang terlibat dalam suatu kondisi kerja. Berdasarkan berbagai macam alasan itulah, sehingga denyut nadi dapat dipakai sebagai Index beban kerja. Menurut Suma'mur P.K., (1996) beban kerja berdasarkan denyut nadi kerja dibagi atas beban kerja sangat ringan, ringan, agak berat, berat, sangat berat dan luar biasa berat.

B. Kerangka Pemikiran



C. Hipotesis

Ada Pengaruh Beban Kerja Terhadap Peningkatan Denyut Nadi Tenaga Kerja di Bagian Mekanik di PT. Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat Karanganyar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *observational analitik* yaitu penelitian yang menjelaskan adanya pengaruh antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesa yang telah dirumuskan sebelumnya. Berdasarkan pendekatannya, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *Cross Sectional* karena variabel sebab dan akibat yang terjadi pada objek penelitian diukur dan dikumpulkan dalam waktu yang bersamaan dan dilakukan pada situasi saat yang sama (Soekidjo Notoatmojo, 2002).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Indo Acidatama, Tbk. Kemiri, Kebakkramat Karanganyar, pada bulan Maret 2010 bagian mekanik.

C. Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan bagian mekanik di PT. Indo Acidatama Tbk. Kemiri, Kebakkramat Karanganyar yang berjumlah 34 karyawan yang telah memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut :

- 1) Usia 30-54 tahun
- 2) Lama kerja lebih dari 5 tahun

- 3) Jarak angkut beban secara manual adalah lebih dari 10 meter
- 4) Lama kerja 8 jam perhari
- 5) Bersedia menjadi subyek penelitian

D. Teknik Sampling

Metode atau rancangan penelitian yang digunakan adalah metode penelitian survei analitik dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini merupakan total dari populasi, sebab sesuai dengan ketentuan yang disebutkan Suharsimi Arikunto (2002), apabila subjek penelitian jumlahnya kurang dari 100 maka dalam menentukan besarnya sampel lebih baik diambil semua sebagai anggota sampel, selanjutnya jika jumlah subjeknya besar dapat diambil 5-15% atau 20-25% atau lebih. Dengan demikian jumlah subyek dalam penelitian ini sebanyak jumlah anggota populasi yaitu 34 orang.

E. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah beban kerja.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah denyut nadi.

3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

Variabel pengganggu dalam penelitian ini ada 2, yaitu :

- a. Variabel pengganggu terkendali : usia, jenis kelamin, jarak angkut beban dan lama kerja
- b. Variabel pengganggu tidak terkendali : kebisingan, tekanan panas dan status gizi.

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Beban Kerja

Beban kerja adalah berat beban yang harus diangkut atau diterima tenaga kerja pada saat bekerja.

Alat Ukur : Timbangan Barang

Satuan : Kilogram (Kg)

Hasil pengukuran dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu beban kerja yang kurang dari 40 kg dan beban kerja yang lebih dari atau sama dengan 40 kg.

Skala pengukuran : Ordinal

2. Denyut Nadi

Denyut nadi adalah frekuensi irama denyut atau detak jantung yang dapat dipalpasi (diraba) dipermukaan kulit pada tempat-tempat tertentu yaitu di arteri radialis (pergelangan tangan) dan dihitung dengan kecepatan waktu.

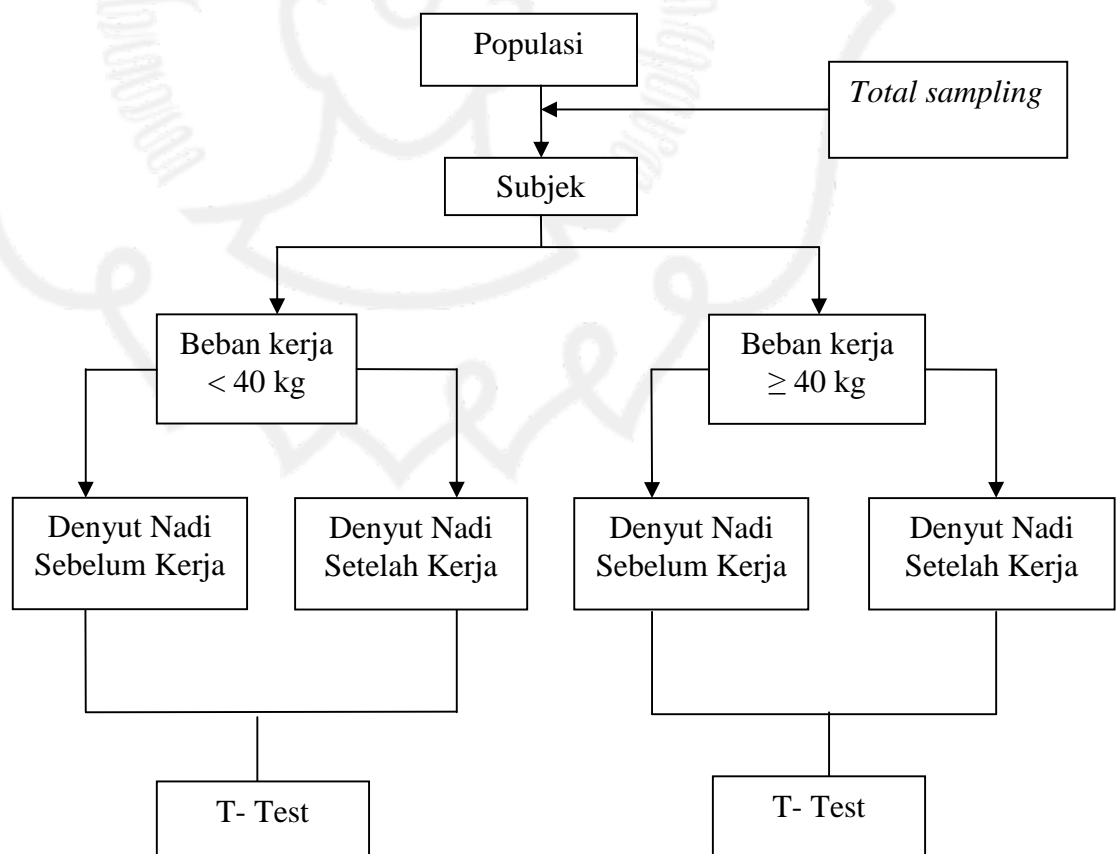
Alat ukur : Pulse meter dan Stopwatch

Satuan : denyut/menit

Skala pengukuran : Rasio

Hasil pengukuran denyut nadi berupa denyut nadi sebelum kerja dan denyut nadi setelah kerja.

G. Desain Penelitian



H. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Alat untuk mengukur beban kerja yaitu timbangan barang.
2. Alat untuk mengukur dan menghitung denyut nadi yaitu pulse meter dan stopwatch.
3. Untuk mendapatkan data tenaga kerja yaitu dengan menggunakan kuesioner.

I. Cara Kerja

1. Timbangan Barang

Cara kerja alat :

- a. Siapkan alat dan cek alat agar alat dipastikan dalam keadaan baik.
- b. Letakkan barang yang akan ditimbang (berupa pipa atau pralon) ke dalam timbangan.
- c. Ukur dan catat hasilnya

2. Stopwatch

Cara kerja alat :

- a. Tekan tombol start untuk memulai pengukuran.
- b. Lakukan perhitungan denyut nadi sebelum kerja (dilakukan sebelum tenaga kerja bekerja) dan setelah kerja (dilakukan setelah tenaga kerja mengangkat barang) selama satu menit pada masing-masing tenaga kerja.

- c. Lalu tekan tombol stop untuk menghentikan pengukuran, jika mau memulai pengukuran lagi maka tekan tombol reset.

J. 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 :

- a. Alat pengukur beban kerja yaitu timbangan barang.
- b. Alat pengukur denyut nadi yaitu pulse meter dan stopwatch.
- c. Kuesioner untuk memperoleh data tenaga kerja.

K. Teknik Analisa Data

Teknik pengolahan data dilakukan dengan uji statistik *T-Test* dengan menggunakan program komputer SPSS versi 10.0 (Hastono, 2001), dengan interpretasi hasil sebagai berikut :

- a. Jika $p \text{ value} \leq 0,01$ maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.
- b. Jika $p \text{ value} > 0,01$ tetapi $\leq 0,05$ maka hasil uji dinyatakan signifikan.
- c. Jika $p \text{ value} > 0,05$ maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Perusahaan

PT. Indo Acidatama merupakan perusahaan yang memproduksi bahan-bahan kimia seperti *ethanol*, *acetic acid* dan *etil acetat*. Dalam segala prosesnya melibatkan aktivitas salah satunya adalah mengangkat dan mengangkut. Beban yang diangkat tenaga kerja kebanyakan lebih dari 40 kg dan hal ini tidak sesuai dengan ketentuan ergonomi. Aktivitas mengangkat dan mengangkut ini banyak ditemukan di bagian mekanik dan semua tenaga kerja yang berada di bagian mekanik ini adalah laki-laki.

B. Karakteristik Responden

Karakteristik tenaga kerja angkat angkut yang dilihat adalah umur, lama kerja dan jenis kelamin. Umur, lama kerja dan jenis kelamin menjadi salah satu penyebab peningkatan denyut nadi pada tenaga kerja. Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 34 responden. Jenis kelamin responden yang ada dalam penelitian ini adalah semua laki-laki karena tenaga kerja yang bekerja di bagian mekanik di PT. Indo Acidatama adalah laki-laki dan tidak terdapat tenaga kerja wanita. Tabel distribusi menurut kelompok umur, lama kerja dan jenis kelamin dapat dilihat sebagai berikut:

1. Umur responden

Hasil penelitian terhadap 34 responden menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan umur diketahui umur terendah responden adalah 30 tahun dan umur tertinggi responden adalah 54 tahun.

Jika ditinjau dari distribusi umur responden dari tiap-tiap kelompok umur diperoleh bahwa umur responden dalam penelitian ini terbanyak berada pada rentang umur antara 45 sampai dengan 49 tahun yaitu sebesar 32,24 % (Tabel 6)

Tabel 6. Distribusi Umur Responden

No	Rentang umur	Jumlah	Persentase
1	30 – 34 Tahun	2	11,84%
2	35 – 39 Tahun	1	10,14%
3	40 – 44 Tahun	11	27,14%
4	45 – 49 Tahun	14	32,24%
5	50 – 54 Tahun	6	18,64%
	Jumlah Total	34	100%

Sumber : Hasil pengukuran pada tanggal 16 Maret 2010

Berdasarkan tabel 6 di atas menunjukkan bahwa umur responden terendah atau termuda pada kelompok umur 30-34 tahun berjumlah 2 orang (11,84%) dan umur tertinggi atau tertua pada kelompok umur 50-54 tahun berjumlah 6 orang (18,64%).

2. Masa kerja responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 34 responden diperoleh masa kerja tertinggi adalah >20 tahun dan masa kerja terendah adalah 9 tahun. Jika ditinjau dari distribusi masa kerja responden dari tiap-tiap kelompok diperoleh bahwa masa kerja responden dalam penelitian ini

terbanyak berada pada rentang masa kerja >20 tahun yaitu 52,94%.

Rentang masa kerja ini dapat dilihat dalam tabel 7.

Tabel 7. Distribusi Masa Kerja Responden

No	Rentang Masa Kerja	Jumlah	Persentase
1	6 – 10 Tahun	1	2,94 %
2		3	8,82 %
3	11 – 15 Tahun	12	35,3 %
4	16 – 20 Tahun	18	52,94 %
	> 20 Tahun		
	Jumlah Total	34	100%

Sumber : Hasil pengukuran pada tanggal 16 Maret 2010

Berdasarkan tabel 7 di atas menunjukkan bahwa masa kerja responden atau tenaga kerja baru antara 6-10 tahun hanya berjumlah 1 orang (2,94%) dan masa kerja responden atau tenaga kerja lama > 20 tahun berjumlah 18 orang (52,94%).

C. Hasil Uji Univariat

1. Tekanan Panas

Data pengukuran tekanan panas pada lingkungan kerja di PT. Indo Acidatama. Tbk. diperoleh rata-rata tekanan panas sebesar 29,35°C dengan tekanan panas tertinggi sebesar 31,3°C dan tekanan panas terendah sebesar 28,4 °C (tabel 8). Tekanan panas ini bersumber dari alat-alat mekanik yang beroperasi dan bersumber dari sinar matahari yang secara langsung mengenai tenaga kerja pada saat mengangkat beban kerja yang akan dibawa ke *area plant*.

Tabel 8. Data Pengukuran Tekanan Panas

No	Lokasi Pengukuran	Indek Suhu Basah dan Bola (°C)
1.	Titik I	28,6
2.	Titik II	28,4
3.	Titik III	29,1
4.	Titik IV	31,3
	Jumlah Total	117,4

Sumber : Hasil pengukuran pada tanggal 17 Maret 2010

Tabel 8 menunjukkan bahwa dari masing-masing lokasi pengukuran dari lokasi pengukuran 1 (titik I) sampai dengan lokasi pengukuran ke-4 (titik IV) diperoleh hasil antara 28,4°C sampai dengan 31,3°C hasil pengukuran dari masing-masing lokasi tersebut telah melebihi NAB sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja nomor Kep-51/MEN/1999 dengan kategori kerja berat yaitu 25,9 °C.

2. Kebisingan

Kebisingan merupakan salah satu faktor luar yang menjadi penyebab peningkatan denyut nadi tenaga kerja. Data pengukuran kebisingan pada lingkungan kerja dalam ruangan mekanik di PT. Indo Acidatama. Tbk. diperoleh kebisingan tertinggi sebesar 75 dBA dan kebisingan terendah sebesar 74 dBA (tabel 9).

Tabel 9. Data Pengukuran Kebisingan

No	Lokasi Pengukuran	Intensitas kebisingan (dBA)
----	-------------------	-----------------------------

1.	Titik I	75
2.	Titik II	75
	Titik III	74
	Titik IV	74
3.		
4.		
	Jumlah Total	296

Sumber : Hasil pengukuran pada tanggal 17 Maret 2010

Tabel 9 menunjukkan bahwa dari masing-masing lokasi pengukuran dari lokasi pengukuran 1 (titik I) sampai dengan lokasi pengukuran 4 (titik IV) diperoleh hasil antara 74 dBA sampai dengan 75 dBA hasil pengukuran dari masing-masing lokasi tersebut tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Kep-51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja, yang dimaksud dengan NAB adalah standart faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu adalah sebesar 85 dB.

3. Beban Kerja

Pekerjaan mengangkat dan mengangkut sangat dominan dilakukan di bagian mekanik. Berat beban angkat dan angkut sangat bervariasi. Adapun hasil pengamatan berat beban kerja yang diterima tenaga kerja di PT. Indo Acidatama Tbk. adalah sebagai berikut :

Tabel 10. Berat Beban Kerja Pada Tenaga Kerja

No	Berat Beban (Kg)	Jumlah

1.	10 – 20	4
2.	21 – 30	6
3.	31 – 40	2
4.	41 – 50	19
5.	51 – 60	-
6.	61 – 70	2
7.	71 – 80	-
8.	81 – 90	-
9.	91 – 100	1
	Jumlah Total	34

Sumber : Hasil pengukuran pada tanggal 18 Maret 2010

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa berat beban angkat dan angkut yang dilakukan tenaga kerja di bagian mekanik kebanyakan lebih dari 40 kg. Maka dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan kegiatan mengangkat dan mengangkut ini tenaga kerja mengalami kelebihan berat beban dan dengan berat beban kerja tersebut maka dapat dilakukan pengukuran denyut nadi sehingga dapat diketahui peningkatan denyut nadi yang terjadi pada tenaga kerja dengan hasil sebagai berikut :

4. Denyut Nadi

Tabel 11. Hasil pengukuran Denyut Nadi Tenaga Kerja dengan Beban Kerja <40 Kg di PT. Indo Acidatama.

Responden	Beban kerja kurang dari 40 kg		Selisih	Umur (Tahun)
	Denyut Nadi Sebelum bekerja	Denyut Nadi Setelah bekerja		
1.	70	70	0	30

2.	68	68	0	40
3.	67	66	1	42
4.	70	70	0	41
5.	69	69	0	40
6.	71	68	3	33
7.	70	70	0	43
8.	67	67	0	36
9.	66	66	0	43
10.	67	65	2	40
11.	71	71	0	42
12.	70	69	1	41

Sumber : Hasil pengukuran pada tanggal 18 Maret 2010

Tabel 12. Hasil pengukuran Denyut Nadi Tenaga Kerja dengan Beban Kerja ≥ 40 Kg di PT. Indo Acidatama.

Responden	Beban kerja lebih dari 40 kg		Selisih	Umur (Tahun)
	Denyut Nadi Sebelum bekerja	Denyut Nadi Setelah bekerja		
1.	76	92	16	44
2.	74	85	11	43
3.	76	90	14	45
4.	70	90	20	47
5.	74	89	15	45
6.	70	98	28	49
7.	80	97	11	47

Bersambung

Sambungan

8.	78	100	22	49
9.	79	90	11	45
10.	80	90	10	47
11.	75	85	10	45
12.	68	88	20	45
13.	74	91	17	45
14.	80	94	14	51
15.	76	93	17	45
16.	70	92	22	48
17.	72	96	24	50
18.	68	90	22	52
19.	78	105	27	54
20.	72	92	20	49
21.	74	103	29	53
22.	79	105	26	52

Sumber : Hasil pengukuran pada tanggal 18 Maret 2010

D. Hasil Uji Bivariat

Dari SPSS didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Dari hasil uji statistik perbedaan denyut nadi sebelum kerja dan setelah kerja pada beban kerja < 40 kg diperoleh nilai $t = 2,028$ dan nilai $p = 0,067$ sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil uji denyut nadi dengan beban kerja < 40 kg tidak signifikan karena $p > 0,05$. Berarti beban kerja < 40 kg tidak menimbulkan kenaikan denyut nadi dan hasil uji selengkapnya lihat lampiran 3.
2. Dari hasil uji statistik perbedaan denyut nadi sebelum kerja dan setelah kerja pada beban kerja ≥ 40 kg diperoleh nilai $t = -14,956$ dan nilai $p = 0,000$ sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil uji denyut nadi dengan beban kerja ≥ 40 kg signifikan karena $p < 0,05$. Berarti beban kerja ≥ 40 kg menimbulkan kenaikan denyut nadi dan hasil uji selengkapnya lihat lampiran 4.



BAB V

PEMBAHASAN

A. Karakteristik Responden

Sampel penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja yang bekerja pada bagian mekanik di PT. Indo Acidatama. Tbk yang memenuhi kriteria inklusi. Berdasarkan data primer (kuesioner yang telah disebarakan) dapat diketahui bahwa tenaga kerja yang tertua berumur 54 tahun dan yang termuda berumur

30 tahun dan diketahui pula bahwa karyawan yang terlama adalah telah bekerja selama 22 tahun dan yang terbaru adalah baru bekerja selama 9 tahun. Dari penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa tenaga kerja yang mengalami peningkatan denyut nadi terbesar sebagian besar berumur > 45 tahun, hal itu dikarenakan usia yang bertambah tua juga akan diikuti oleh kemampuan organ yang menurun sehingga menyebabkan tenaga kerja semakin mudah lelah sehingga peningkatan denyut nadi menjadi semakin cepat. Namun, hal itu bisa diantisipasi dengan asupan gizi yang cukup dan menyeimbangkan antara kemampuan tenaga kerja dengan beban kerja yang diterimanya, karena dengan asupan gizi yang baik dan keseimbangan kemampuan dengan beban kerjanya maka energi yang dibutuhkan tenaga kerja tidak akan cepat habis sehingga denyut nadi tenaga kerja tidak akan cepat meningkat.

Selain karena umur yang telah bertambah tua, peningkatan denyut nadi juga dipengaruhi oleh berat beban kerja yang diangkat dan jarak angkat terhadap beban, karena dengan beban kerja yang terlalu tinggi maka tenaga kerja akan cenderung lebih cepat mengalami peningkatan denyut nadi dan dengan jarak angkat yang terlalu jauh akan menjadi penyebab peningkatan yang lebih besar terhadap denyut nadi. (Hernawan Hadibrata, 1991).

B. Analisa Univariat

1. Tekanan Panas

Tekanan panas di PT. Indo Acidatama Tbk. terutama dibagian mekanik melebihi nilai ambang batas yaitu sebesar 29,35°C hal ini tidak sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : KEP-51/MEN1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja untuk NAB Iklim kerja indeks suhu basah dan bola yaitu tersaji dalam tabel 14.

Tabel 14. NAB Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB)

Variasi	ISBB °C		
	Kerja Ringan	Kerja Sedang	Kerja Berat
Kerja terus menerus	30,0	26,7	25,0
Kerja 75% istirahat 25%	30,6	28,0	25,9
Kerja 50% istirahat 50%	31,4	29,4	27,9
Kerja 25% istirahat 75%	32,2	31,1	30,0

Sumber : Kepmenaker , 1999

2. Kebisingan

Kebisingan di PT. Indo Acidatama Tbk. terutama di bagian mekanik tidak melebihi nilai ambang batas yaitu antara 74-75 dBA hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : KEP-51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja untuk NAB Kebisingan yaitu sebesar 85 dBA.

3. Beban Kerja

Beban kerja yang diterima tenaga kerja dari hasil penelitian adalah antara 10-100 Kg dan beban kerja yang diangkut tenaga kerja sebagian besar antara 41-50 kg. Hal ini tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No. PER.01/Men/1978 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam bidang Penebangan dan

Pengangkutan Kayu, batas angkut beban yang diperkenankan untuk pekerja laki-laki dalam aktifitas mengangkat sesekali adalah sebesar 40 kg sehingga tenaga kerja mengalami kelebihan berat beban dan berat beban ini jika tidak dikendalikan maka akan menyebabkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja.

4. Denyut Nadi

Berdasarkan hasil penelitian tenaga kerja yang bekerja di bagian mekanik di PT. Indo Acidatama, Tbk. tenaga kerja mengalami peningkatan denyut nadi pada beban kerja > 40 kg dan peningkatan denyut nadi tersebut terjadi karena tenaga kerja mendapatkan beban kerja yang tidak ringan, jika hal ini terus terjadi maka akan dapat menyebabkan kecelakaan atau penyakit akibat kerja.

C. Analisa Bivariat

Hasil uji statistik perbedaan denyut nadi sebelum kerja dan setelah kerja pada beban kerja < 40 kg adalah tidak signifikan. Berarti beban kerja < 40 kg tidak menimbulkan kenaikan denyut nadi. Sedangkan hasil uji statistik perbedaan denyut nadi sebelum kerja dan setelah kerja pada beban kerja ≥ 40 kg adalah signifikan. Berarti beban kerja ≥ 40 kg menimbulkan kenaikan denyut nadi.

Peningkatan denyut nadi sebagai akibat dari pekerjaan fisik di lingkungan kerja panas dapat menyebabkan kelelahan otot statis, dapat menyebabkan perubahan fungsional pada organ tubuh dan dapat meningkatkan kecelakaan kerja dan menyebabkan tingginya angka kecelakaan kerja. Menurut Gempur Santoso (2004) bahwa setiap beban kerja harus disesuaikan dengan kemampuan tubuh seseorang. Apabila beban kerja lebih besar daripada kemampuan tubuh maka akan terjadi rasa tidak nyaman, kelelahan, kecelakaan, cedera, rasa sakit, penyakit dan produktivitas menurun.

Akibat yang disebabkan oleh beban kerja, yaitu terjadinya peningkatan denyut nadi secara cepat dan dapat menyebabkan tenaga kerja menjadi cepat lelah. Peningkatan denyut nadi ini dapat dicegah dengan adanya kesadaran dari tenaga kerja itu sendiri dan kerja sama dari perusahaan, misalnya saja tenaga kerja agar dibiasakan untuk berolahraga ringan seperti menggerakkan kepala, tangan dan kakinya di sela-sela pekerjaannya ataupun saat istirahat.

Olahraga dapat membuat alat tubuh menjadi lancar sehingga pikiran menjadi lebih segar dan tenaga kerja tidak merasa bahwa beban kerjanya saat itu lebih berat sehingga dapat mengurangi rasa kelelahan yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan denyut nadi mereka secara cepat. Tenaga kerja sebaiknya membiasakan diri untuk mempergunakan waktu istirahat yang telah diberikan perusahaan, yaitu 1 jam dengan sebaik-baiknya. Selain kesadaran dari tenaga kerja itu sendiri, dibutuhkan juga kerja sama dari perusahaan yaitu perusahaan sebaiknya memberikan asupan gizi yang lebih baik lagi dan beban kerja yang diberikan tenaga kerja tidak berlebihan,

misalnya jika tenaga kerja harus mengangkat beban 50 kg hendaknya kepala bagian mekanik memberikan keringanan dengan cara beban kerja tersebut diangkat oleh 2 orang sehingga akan memperkecil terjadinya peningkatan denyut nadi dan akan dapat memperkecil terjadinya kelelahan pada tenaga kerja.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yeni Evita pada tahun 1996 yang berjudul Pengaruh Tingkat Beban Kerja terhadap Frekuensi Denyut Nadi pada Tenaga Kerja di Perusahaan Genteng Pres KUD Puro Karangmalang Sragen didapatkan hasil bahwa frekuensi denyut nadi saat kerja pada karyawan di industri pembuatan genteng pres dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah beban kerja angkat angkut. Dari 30 sampel dimana mereka memikul beban kerja yang bervariasi, setelah dilakukan pengukuran frekuensi denyut nadi saat kerja didapatkan hasil bahwa tenaga kerja dengan beban kerja sesuai dengan ketentuan ergonomi frekuensi denyut nadi saat kerja lebih rendah (berkisar 70-93 per menit) bila dibandingkan dengan frekuensi denyut nadi pada tenaga kerja dengan beban kerja melebihi ketentuan ergonomi (berkisar 82-97 per menit). Hasil uji statistik dengan metode t-test tentang hubungan antara beban kerja dengan frekuensi denyut nadi diperoleh hasil $t = 2,163$, sedangkan $t_{5\%} = 2,048$ sehingga $t > t_{5\%}$. Dengan demikian hasil t sebesar 2,163 pada $p < 0,05$ berarti signifikan. Oleh karena itu dari hasil uji statistik tersebut ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara beban kerja dengan frekuensi denyut nadi.

Menurut Suma'mur (1996), nadi seorang pekerja ditentukan oleh :

- d. Besarnya beban langsung pekerjaan
- e. Beban tambahan akibat lingkungan
- f. Kapasitas kerja

Pada permulaan kerja, frekuensi denyut nadi akan meningkat dengan cepat. Frekuensi nadi maksimum yang dicapai waktu kerja menurun dengan meningkatnya usia. Pada anak-anak naik sampai 200 denyut atau lebih per menit, pada orang dewasa jarang melebihi 195 denyut per menit dan pada individu yang sudah tua kenaikannya malahan lebih sedikit lagi (Ganong, 1999). Menurut Suma'mur (1996), nadi kerja yang optimal adalah 30 denyut/menit di atas nadi istirahat. Pada beban kerja yang sama denyut nadi orang terlatih lebih kecil daripada yang tidak terlatih. Ini berarti terjadi efisiensi kerja jantung pada orang yang terlatih. Olahragawan yang sangat terlatih dapat mencapai 40-45 denyut/menit tanpa mengalami keluhan apa-apa. Sedangkan yang bukan olahragawan pada saat istirahat dapat mencapai 90-100 denyut/menit, dalam keadaan sehat (Hernawan Hadibrata, 1991).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Ada pengaruh beban kerja terhadap denyut nadi tenaga kerja di bagian mekanik di PT. Indo Acidatama, Tbk. untuk beban kerja ≥ 40 kg ($t = -14,956$ $p < 0,01$).

B. Saran

1. Bagi Tenaga Kerja

- a. Sebaiknya ketika mengangkat beban yang berat bebannya lebih dari kemampuan fisik dan ketentuan ergonomi, tenaga kerja menggunakan alat angkut dan menggunakan teknik dan cara angkat angkut yang benar.
- b. Sebaiknya tenaga kerja membiasakan diri berolahraga ringan seperti menggerak-gerakkan kepala, tangan dan kakinya di sela-sela pekerjaannya ataupun pada saat istirahat dan tenaga kerja juga mempergunakan waktu istirahat yang telah diberikan oleh perusahaan yaitu 1 jam dengan sebaik-baiknya.

2. Bagi Perusahaan

Sebaiknya perusahaan lebih memperhatikan bebat beban yang akan diberikan pada tenaga kerja menurut batas kemampuan masing-masing tenaga kerja sehingga berat beban yang diterima tenaga kerja tidak akan menyebabkan resiko terjadinya peningkatan denyut nadi secara cepat yang pada akhirnya nanti tidak akan menimbulkan resiko terjadinya penyakit akibat kerja dan kecelakaan pada tenaga kerja.

3. Bagi Peneliti Lain

Perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam dengan penambahan sampel dalam penelitian dan pengukuran terhadap denyut nadi dilakukan lebih dari satu kali.



DAFTAR PUSTAKA

- A.M.Sugeng Budiono, dkk, 2003. *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Astrand, P. and Rodahl, K, 1986. *Teksbook of Work Physiology*. USA: Hill Book Company.

- Edhie Sarwono, dkk, 2002. *Green Company Pedoman Pengelolaan Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (LK3)*. Jakarta: PT Astra International Tbk.
- Depkes dan Kessos RI, 2000. *Modul-3 Konsep K3*. Jakarta: Depkes RI.
- Depkes RI. 2003, *Warta Kesehatan Masyarakat*. Edisi No. 7 September tahun 2003. Jakarta : Dirjen Bina Kesmas Depkes.
- Dwi Sasongko P., dkk, 2000. *Kebisingan Lingkung*. Semarang: UNDIP.
- Eko Nurmiyanto. 2003, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Eni Mahawati, 1999. *Perbedaan Kenaikan Frekuensi Denyut Nadi Penjahit pada Sikap Kerja Ergonomis dan tidak Ergonomis di Industri Konveksi Rumah Tangga Desa Loran Wetan Kecamatan Jati Kabupaten Kudus*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ganong, W.F, 1999. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Gembur Santoso, 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Guyton, 1997. *Fisiologi Manuasia dan Mekanisme Penyakit*. Edisi 9. Jakarta: EGC.
- Hasjim Effendi, 2004. *Fisiologi Kardiovaskuler dan Phatofisiologinya*. Bandung : Penerbit Alumni.
- Hernawan Hadibrata, 1991. *Faal Jantung*. Fisiologi I. Surakarta: Buku Pegangan Kuliah Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- I Dewa Nyoman Supariasa, 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC
- Kampoeng Ilmoe, 2009. *Pengukuran Tekanan Darah*. <http://choybuccuq.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 27 Februari 2009.
- Pearce, C. Evelin, 1999. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis*. Jakarta: Gramedia.

- Salim Emil, 2002. *Green Company Pedoman Pengelolaan Lingkungan, Keselamatan & Kesehatan Kerja*. Jakarta: Astra International.
- Santoso, 1985. *Higiene Perusahaan Panas*. Solo:Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Soekidjo Notoatmodjo, 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sritomo Wignjosoebroto, 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.
- Suharsimi Arikunto, 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Suma'mur, P. K, 1996. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: CV Haji Masagung,
- Tarwaka, Solichul H. A Bakri, Lilik Sudiajeng, 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Wahyu Purwanto, dkk. 2004. *Seminar Nasional Ergonomi 2*. Jogjakarta: Perhimpunan Ergonomi Indonesia.

