



SKRIPSI

**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA PEMECAH BATU
TRADISIONAL**
(Studi di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi)

LLA
210
- 2011
AUG
6



Oleh:

**M. IN'AMUL AUFA
NIM. 100710190**

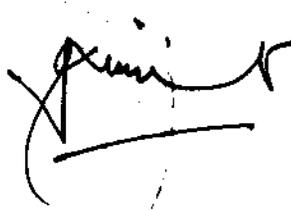
**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2011**

PENGESAHAN

**Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dan
diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM)
pada tanggal 25 Mei 2011**

**Mengesahkan
Universitas Airlangga
Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Dekan,



**Prof. Dr. Tri Martiana, dr., M.S.
NIP. 195603031987012001**

Tim Penguji :

- 1. Saenun, dr., M.S.**
- 2. Indriati Paskarini, SH., M.Kes**
- 3. Winarko, S.KM, M.Kes**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM)
Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga

Oleh :

M. IN'AMUL AUFA
NIM. 100710190

Surabaya, 1 Juni 2011

Mengetahui,

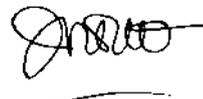
Ketua Departemen K3,



Mulyono, S.KM., M.Kes
NIP. 195509191981031003

Menyetujui,

Pembimbing,



Indriati Paskarini, SH., M.Kes
NIP. 1966041119910322001

ABSTRACT

Musculoskeletal sikh is sikh or discomfortness that used to happen at part of skeletal muscle. One of the type of work that prone to this musculoskeletal sikh is traditional stone breaker that have to deal with the static work by doing some repetitive motions such as breaking up the stone using the hammer and also lifting the stone and sands from the river to the work place. The aim of this research is to identify the factors related to the musculoskeletal sikh on traditional stone breaker.

This study was an observational descriptive with cross sectional as the design of study. The respondents were all of the traditional stone breaker that worked along the river of Kalisetail in Genteng sub district Banyuwangi. Variables that studied were internal factors (age, sex, length of work and nutritional status), the external factors (weight of load frequency of lifting, work position, work period) and its relation with musculoskeletal sikh. To know of correlation between variables the writer used the Chi Square Test and contingency coefficient (C) to determine the correlation variables.

The result showed us that most of the respondents were aged over 40 years old, most of them were male, and they worked for 8 hours per day. Majority of them had a good nutritional status. From the lifting index value, most of them were not work in ergonomic way. They lifted weight for more than 25 kg with frequency varies from 1-4 times a day, and they have worked more than 5 years in average. Most of the respondent complained a persistent sikh and mostly it's in their back. The analysis proved that there was a correlation with the medium correlation between the level of sikh with the job duration ($p = 0,028$, $C = 0.270$), nutritional status ($p = 0,046$, $C = 0.306$), and work period ($p = 0,002$, $C = 0.345$).

It can be concluded that working as traditional stone breaker in Kalisetail river Genteng sub district Banyuwangi may risk the worker from having the musculoskeletal sikh. Therefore it is suggested to the worker to manage their work. They should not to lift more than 32 kg (70 pounds), and the frequency of lifting supposed to be once in every 2-5 minutes for approximately 2 hours per day. They also suggested to take a rest at least 7 minutes every 125 minutes they breaking up the stone and every 83.3 minutes they do lifting.

Key words : musculoskeletal sikh, internal and external factors

ABSTRAK

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan yang dialami pada bagian-bagian otot skeletal. Salah satu pekerja yang rentan terkena keluhan muskuloskeletal adalah pekerja pemecah batu tradisional yang kegiatan utamanya adalah terus-menerus memukul batu serta melakukan pengangkutan (batu dan pasir) dari sungai ke lokasi kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah ingin mengetahui faktor yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemecah batu tradisional.

Penelitian ini adalah penelitian observasional deskriptif dengan rancangan crosssectional. Responden adalah seluruh pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi. Variabel yang diteliti adalah faktor internal (umur, jenis kelamin, lama kerja, status gizi), faktor eksternal (berat beban, frekuensi pengangkutan, posisi kerja, masa kerja) terhadap keluhan muskuloskeletal. Untuk mengetahui adanya hubungan antar variabel digunakan uji *Chi Square test* dan *Contingency Coefficient (C)* untuk mengukur kuat hubungannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berusia lebih dari 40 tahun, didominasi kaum laki-laki, mayoritas bekerja selama 8 jam per hari dan berstatus gizi baik. Dari nilai *Lifting index* sebagian besar bekerja secara tidak ergonomis, mengangkat beban lebih dari 25 kg dengan frekuensi pengangkutan 1-4 kali per hari dan telah bekerja lebih dari 5 tahun. Sebagian besar responden mengalami keluhan di tingkat *persistent*, anggota tubuh yang paling banyak dikeluhkan adalah punggung. Hasil penelitian membuktikan bahwa adanya hubungan dengan tingkat hubungan sedang antara tingkat keluhan dengan lama kerja ($p = 0,028$, $C = 0,270$), status gizi ($p = 0,046$, $C = 0,306$), masa kerja ($p = 0,002$, $C = 0,345$).

Dapat disimpulkan bahwa pekerjaan sebagai pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi berisiko terkena keluhan muskuloskeletal. Untuk itu pekerja sebaiknya melakukan pengaturan berat beban yaitu tidak lebih dari 32 kg (70 pounds), pengaturan frekuensi pengangkutan menjadi 1 kali angkatan tiap 2-5 menit selama \pm 2 jam per hari dan istirahat selama 7 menit tiap 125 menit pemukulan batu serta tiap 83,3 menit melakukan pengangkutan.

Kata kunci : Muskuloskeletal, faktor internal dan eksternal

DAFTAR ISI



HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PENELITIAN ORIGINAL	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan dan Rumusan Masalah	5
BAB II TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	6
2.1 Tujuan Umum	6
2.2 Tujuan Khusus	6
2.3 Manfaat Penelitian	6
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	8
3.1 Ergonomi	8
3.1.1 Definisi Ergonomi	8
3.1.2 Konsep Keseimbangan dalam Ergonomi	9
3.1.3 Kemampuan Kerja	10
3.1.4 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja	10
3.1.5 Berat Beban	12
3.2 Muskuloskeletal	13
3.2.1 Keluhan Muskuloskeletal	13
3.2.2 Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal	14
3.2.3 Mengukur dan Mengenali Sumber Penyebab Keluhan Muskuloskeletal	19
3.2.4 Langkah – Langkah Mengatasi Keluhan Muskuloskeletal	20
3.3 Cara Mengangkat dan Mengangkut yang Ergonomis	24
3.4 Menentukan Status Gizi	26
3.5 Panjang Periode Kerja dan Istirahat	27
BAB IV KERANGKA KONSEPTUAL	30
4.1 Kerangka Konseptual Penelitian	30
4.2 Hipotesa Penelitian	31

BAB V METODE PENELITIAN	32
5.1 Rancang Bangun Penelitian.....	32
5.2 Populasi Penelitian.....	32
5.3 Sampel dan Cara Pengambilan Sampel.....	32
5.3.1 Sampel Penelitian.....	32
5.3.2 Cara Pengambilan Sampel.....	32
5.3.3 Besar Sampel.....	33
5.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
5.4.1 Lokasi Penelitian.....	33
5.4.2 Waktu Penelitian.....	33
5.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	33
5.5.1 Variabel Penelitian.....	33
5.5.2 Definisi Operasional.....	34
5.6 Teknik Pengambilan Data.....	37
5.6.1 Data Primer.....	37
5.6.2 Data Sekunder.....	38
5.6.3 Instrumen Pengumpulan Data.....	38
5.7 Teknik Analisis Data.....	38
 BAB VI HASIL PENELITIAN	 40
6.1 Gambaran Umum dan Sejarah Singkat Kota Banyuwangi.....	40
6.1.1 Profil Desa Genteng Kulon Kecamatan Genteng.....	41
6.1.2 Lokasi Penelitian.....	42
6.2 Faktor Internal Keluhan Muskuloskeletal.....	45
6.2.1 Umur.....	45
6.2.2 Jenis Kelamin.....	45
6.2.3 Lama Kerja.....	46
6.2.4 Status Gizi.....	46
6.3 Faktor Eksternal Keluhan Muskuloskeletal.....	46
6.3.1 Berat Beban.....	47
6.3.2 Frekuensi Pengangkutan.....	47
6.3.3 Posisi Kerja.....	47
6.3.4 Masa Kerja.....	48
6.4 Keluhan Muskuloskeletal yang Dialami Pekerja.....	48
6.5 Hubungan Tingkat Keluhan dengan Faktor yang Memengaruhinya.....	50
6.5.1 Hubungan Umur Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	50
6.5.2 Hubungan Jenis Kelamin Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	50
6.5.3 Hubungan Lama Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	51
6.5.4 Hubungan Status Gizi Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	52
6.5.5 Hubungan Berat Beban Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	52
6.5.6 Hubungan Frekuensi Pengangkutan Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	53

6.5.7 Hubungan Posisi Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	53
6.5.8 Hubungan Masa Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	55
BAB VII PEMBAHASAN.....	56
7.1 Faktor Internal Keluhan Muskuloskeletal.....	56
7.1.1 Umur.....	56
7.1.2 Jenis Kelamin.....	57
7.1.3 Lama Kerja.....	58
7.1.4 Status Gizi.....	59
7.2 Faktor Eksternal Keluhan Muskuloskeletal.....	60
7.2.1 Berat Beban.....	60
7.2.2 Frekuensi Pengangkutan.....	61
7.2.3 Posisi Kerja.....	61
7.2.4 Masa Kerja.....	62
7.3 Keluhan Muskuloskeletal yang Dialami Pekerja.....	63
7.4 Hubungan Tingkat Keluhan dengan Faktor yang Memengaruhinya.....	64
7.4.1 Hubungan Umur Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	64
7.4.2 Hubungan Jenis Kelamin Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	66
7.4.3 Hubungan Lama Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	67
7.4.4 Hubungan Status Gizi Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	68
7.4.5 Hubungan Berat Beban Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	69
7.4.6 Hubungan Frekuensi Pengangkutan Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	70
7.4.7 Hubungan Posisi Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	71
7.4.8 Hubungan Masa Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	73
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
8.1 Kesimpulan.....	75
8.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Beban angkat dan bawaan yang diijinkan.....	13
3.2	Status Gizi (BMI)	27
3.3	Konsumsi Energi Dalam Kalori Kerja Berbagai Macam Jenis Aktivitas Kerja.....	29
5.1	Nilai Korelasi dan Tingkat Hubungan.....	39
6.1	Distribusi frekuensi umur responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	45
6.2	Distribusi frekuensi jenis kelamin responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	45
6.3	Distribusi frekuensi lama kerja responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	46
6.4	Distribusi frekuensi status gizi responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	46
6.5	Distribusi frekuensi berat beban responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	47
6.6	Distribusi frekuensi pengangkutan beban responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	49
6.7	Distribusi frekuensi posisi kerja (berdasarkan nilai <i>lifting index</i> dan posisi tubuh) responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	48
6.8	Distribusi frekuensi masa kerja responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	48
6.9	Distribusi frekuensi keluhan muskuloskeletal yang dialami responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	49
6.10	Distribusi frekuensi bagian anggota tubuh responden yang mengalami keluhan muskuloskeletal di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	49
6.11	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan umur pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	50
6.12	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan jenis kelamin pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	51
6.13	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan lama kerja pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	51
6.14	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan status gizi pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail	52

	Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	
6.15	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan berat beban pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	52
6.16	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan frekuensi pengangkutan pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	53
6.17	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan posisi kerja menurut nilai Li (lifting index) pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	54
6.18	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan posisi kerja (berdasarkan posisi tubuh) pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	54
6.21	Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan masa kerja pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011.....	55

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
3.1	Konsep Dasar dalam Ergonomi	9

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Kuisisioner penelitian.....	78
2	Hasil uji statistik.....	83
3	Perhitungan status gizi berdasarkan BMI.....	94
4	Penilaian sikap kerja berdasarkan <i>Heavy, frequent and Awkward Lifting Analysis</i>	96
5	Pengurangan frekuensi pengangkutan menggunakan <i>Heavy, frequent and Awkward Lifting Analysis</i>	99
6	Perhitungan panjang periode kerja dan istirahat.....	100
7	Dokumentasi penelitian.....	102
8	Surat ijin penelitian FKM Unair.....	107
9	Surat ijin penelitian Bakesbang Linmas Kabupaten Banyuwangi.....	108
10	Surat ijin penelitian Kelurahan DesaGenteng Kulon.....	109
11	Lembar <i>Heavy, frequent and Awkward Lifting Analysis</i>	110

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH**Daftar Arti Lambang**

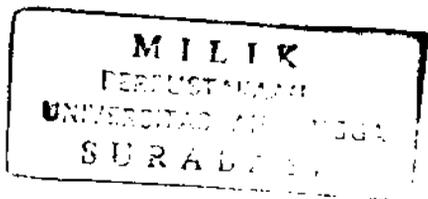
1	&	=	Dan
2	<	=	Kurang dari
3	≤	=	Kurang dari sama dengan
4	>	=	Lebih dari
5	≥	=	Lebih dari sama dengan
6	±	=	Kurang lebih
7	%	=	Persentase
8	/	=	Per
9	-	=	Sampai

Daftar Singkatan

1	MSDs	=	<i>Musculoskeletal disorders</i>
2	K-3	=	Keselamatan dan kesehatan kerja
3	LBS	=	<i>The Bureau of Labour Statistics</i>
4	cm	=	Senti meter
5	Rp	=	Rupiah
6	ILO	=	<i>International Labor Office</i>
7	Kg	=	Kilo gram
8	TB	=	Tinggi badan
9	BB	=	Berat badan
10	m	=	Meter
11	IMT	=	Index massa tubuh
12	BMI	=	<i>Body mass index</i>
13	kcal	=	Kilo kalori
14	Li	=	<i>Lifting index</i>
15	LMR	=	<i>limit reduction modifier</i>
16	AW	=	<i>Actual weight</i>
17	UWL	=	<i>Unadjusted weight limit</i>
18	WL	=	<i>Weight limit</i>
19	SK	=	Sikap kerja
20	MCK	=	Mandi, cuci, kakus
21	T _w	=	<i>Time work</i>
22	T _R	=	<i>Time rest</i>

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K-3) merupakan hal yang sangat penting dalam meningkatkan kesejahteraan dan jaminan sosial para pekerja, dewasa ini keselamatan dan kesehatan kerja bukan semata sebagai kewajiban yang harus diperhatikan oleh para pekerja atau sebuah sistem pekerjaan, akan tetapi sudah menjadi kebutuhan bagi setiap para pekerja dan setiap bentuk pekerjaan. Dengan menerapkan usaha kesehatan dan keselamatan kerja maka angka permasalahan kesehatan kerja serta kejadian kecelakaan kerja semestinya dapat ditekan dan dihindari, dengan demikian derajat kesehatan dan produktivitas pekerja dapat ditingkatkan.

Secara umum pencapaian keselamatan dan kesehatan kerja tidak lepas dari peran ergonomi, karena ergonomi berkaitan dengan orang yang bekerja, selain dalam rangka efektivitas dan efisiensi kerja (sedarmayanti, 1996). Ergonomi yaitu sebagai salah satu bagian dari Ilmu Kesehatan Masyarakat yang berusaha untuk menyasikan antara faktor manusia, faktor pekerjaan dan faktor lingkungan. Dengan bekerja secara ergonomis maka diperoleh rasa nyaman dalam bekerja, dihindari kelelahan, dihindari gerakan dan upaya yang tidak perlu serta upaya melaksanakan pekerjaan menjadi sekecil-kecilnya dengan hasil yang sebesar-besarnya (Soedirman, 1989).

Berbagai hasil survey dan intervensi yang telah dilakukan terhadap tenaga kerja menunjukkan bahwa dengan penerapan sarana kerja yang ergonomi (serasi) dengan ukuran tubuh pekerja dapat memperbaiki sifat kerja serta

meningkatkan produktivitas dalam bekerja. Selain dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja, penerapan prinsip ergonomi juga berguna sebagai media pencegahan terhadap kelelahan kerja sedini mungkin sebelum nantinya berakibat kronis dan fatal bagi tenaga kerja (Nurmianto, 1998).

Namun dalam praktiknya, pekerja maupun sistem kerja acapkali mengabaikan penerapan ergonomis sebagai salah satu standart Keselamatan dan Kesehatan Kerja, akibatnya muncul permasalahan-permasalahan yang semestinya dapat dihindari dan dicegah. Salah satu masalah ergonomi yang seringkali terjadi adalah keluhan pada sistem muskuloskeletal, keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan hingga sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligament dan tendon. Keluhan dan kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Grandjean, 1993; Lemasters 1996).

Pada *musculoskeletal disorders* (MSDs) bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Salah satu kegiatan yang berpotensi mengalami *musculoskeletal disorders* adalah kegiatan pada pekerja pemecah batu tadisional, pekerjaan dan sikap kerja yang dilakukan secara statis, berulang dalam waktu yang lama serta pemindahan beban secara manual apabila tidak dilakukan dengan cara yang ergonomis akan dapan menimbulkan cedera pada sistem muskuloskeletal.

Laporan dari *The Bureau of Labour Statistics* (LBS), Departemen tenaga kerja Amerika Serikat yang dipublikasikan pada tahun 1982, menunjukkan bahwa hampir 20% dari semua kasus sakit akibat kerja dan 25% biaya kompensasi yang dikeluarkan sehubungan dengan adanya keluhan atau sakit pinggang. Sementara itu *National Safety Council* dalam *Waters, et al* (1996) melaporkan bahwa sakit akibat kerja yang frekuensi kejadiannya paling tinggi adalah sakit punggung yaitu 22% dari 1.700.000 kasus. Selain itu juga didapat hasil penelitian di Rumah Sakit Dr. Soetomo pada perawat akibat salah angkat dan atau angkut dapat menimbulkan cedera muskuloskeletal dimana 45,5 % perawat yang diteliti pernah mengalami cedera punggung (Erwin Dyah N, 2006).

Dipublikasikan dari *Adventure*, blog Dunia Kecilku (pusat informasi tak terbatas) pada tahun 2008, di Sulawesi Barat tepatnya di sepanjang pantai perairan Majene kecamatan Tubo Sendana, mayoritas warga berprofesi sebagai pemecah batu yang melakukan aktivitasnya mulai pagi hingga sore bahkan terkadang pukul 20.00 wita masih terdengar suara batu yang berdesing dan beradu dengan suara besi. Pekerja pemecah batu adalah orang-orang yang bekerja dengan kemampuan pribadi dan merupakan pekerja lepas yang bekerja tanpa ikatan dan sistem kerja. Batu yang dipecahkan dipisah menjadi dua bagian, satu bagian berukuran sekitar 5 cm yang disebut batu kecil dan bagian yang lainnya berukuran sekitar 10 cm atau disebut batu sedang. Batu yang telah dipecahkan langsung dibeli oleh pedagang pengumpul menggunakan truk. Satu kubik batu berukuran kecil dibeli dengan harga Rp 50 ribu sedangkan batu berukuran sedang dibeli dengan harga Rp 40 ribu per kubik. Pemecah batu menggunakan keranjang untuk mengukur kubikasi batu yang dijual. Untuk memperoleh satu kubik batu yang

telah diubah ukurannya, pemecah batu harus mengisi 25 keranjang yang rata-rata dapat dipenuhi setelah dua atau tiga hari. Dengan penghasilan minim, hasil yang diperoleh dari pekerjaan memecahkan batu tidak sebanding dengan tenaga yang dikeluarkan dan tak jarang pula kecelakaan kerja kerap terjadi. Hasil dari penelitian pendahuluan pada 10 orang pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi sendiri menunjukkan bahwa keseluruhan pekerja (100%) mengalami keluhan atau rasa tidak nyaman pada beberapa anggota tubuhnya.

Dari beberapa uraian diatas jelas bahwa penerapan prinsip-prinsip ergonomi sangat dibutuhkan dalam melakukan pekerjaan yang sifatnya menggunakan kemampuan otot, karena beberapa masalah ergonomi (dalam hal ini cedera pada sistem muskuloskeletal) diatas tidak perlu terjadi apabila sikap kerja dan kondisi kerja baik, serta lingkungan pendukung yang baik seperti tekanan, getaran, mikrolimat, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kesegaran jasmani, kekuatan fisik serta ukuran tubuh (Tarwaka, 2004).

1.2 Identifikasi Masalah

Penelitian ini dilaksanakan di bantaran sungai Kalisetail kecamatan Genteng kabupaten Banyuwangi. Pekerja pemecah batu tradisional adalah orang-orang yang bekerja dengan kemampuan pribadi dan merupakan pekerja lepas yang bekerja tanpa ikatan dan sistem kerja, sehingga mereka bekerja tanpa pengawasan dan pengelolaan khusus yang berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Dengan posisi kerja (duduk, memukul, mengangkat) yang statis dan dilakukan berulang-ulang pekerja seperti ini beresiko terhadap gangguan kesehatan utamanya mengenai *musculoskeletal disorders*. Hasil dari penelitian

pendahuluan pada 10 orang pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi sendiri menunjukkan bahwa keseluruhan pekerja (100%) mengalami keluhan atau rasa tidak nyaman pada beberapa anggota tubuhnya. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai faktor yang berhubungan dengan keluhan subyektif muskuloskeletal pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail kecamatan Genteng kabupaten Banyuwangi, dengan harapan dapat dijadikan perhatian oleh semua pihak.

1.3 Pembatasan dan Rumusan Masalah

Keluhan muskuloskeletal yang dimaksud peneliti disini adalah keluhan secara subyektif yaitu melalui keluhan yang dialami oleh tenaga kerja atau pekerja, bukan secara obyektif yang harus melakukan observasi pada gerakan tubuh tertentu, perubahan sikap tubuh dan pengukuran. Karena keterbatasan sumber daya dan untuk menghindari penafsiran yang berbeda-beda tentang arah pemahaman penelitian maka peneliti membatasi permasalahannya, yaitu untuk mengetahui beberapa faktor meliputi faktor eksternal diantaranya berat beban, frekuensi pengangkutan dan sikap dan masa kerja serta faktor internal meliputi umur, jenis kelamin, lama kerja dan status gizi terhadap keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi. Dengan demikian rumusan masalahnya adalah “faktor-faktor apakah yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi”.

BAB II

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

2.1 Tujuan Umum

Mempelajari beberapa faktor yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi.

2.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi faktor internal (karakteristik responden yang terdiri dari umur, jenis kelamin, lama kerja dan status gizi).
2. Mengidentifikasi faktor eksternal yang meliputi berat beban, frekuensi pengangkutan, posisi dan masa kerja.
3. Mempelajari keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja.
4. Menganalisis hubungan antar variable (karakteristik responden, berat beban, frekuensi pengangkutan, posisi kerja dan masa kerja) dengan keluhan muskuloskeletal.

2.3 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja.

2. Bagi fakultas

Penelitian yang dilakukan dapat bermanfaat sebagai bahan acuan dan studi perbandingan untuk penelitian yang akan datang terutama yang berkaitan dengan bidang kesehatan dan keselamatan kerja.

3. Bagi pekerja

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan saran kepada pekerja, khususnya untuk lebih memperhatikan aspek ergonomi dalam bekerja sehingga dapat mengurangi terjadinya keluhan muskuloskeletal.

4. Bagi pembaca

Dapat diketahui beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja sehingga dapat menambah khasanah pengetahuan pembaca dengan harapan diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Ergonomi

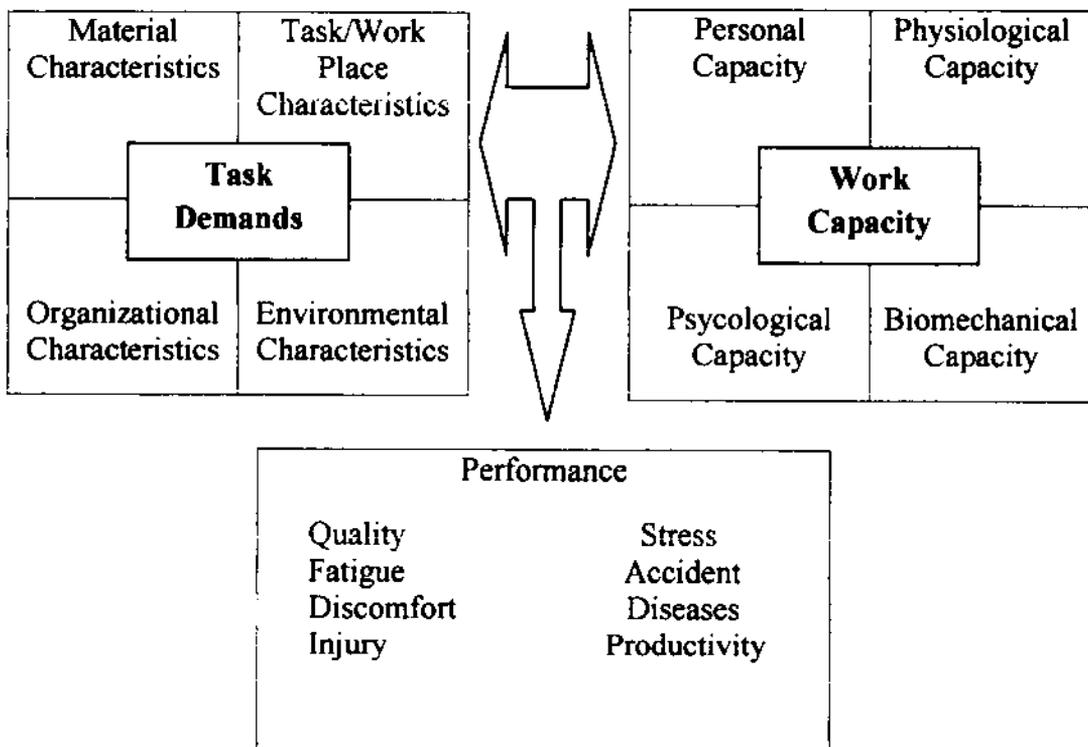
3.1.1 Definisi Ergonomi

Tarwaka (2004) menjelaskan bahwa ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik. Berikut definisi ergonomi menurut beberapa ahli :

- a. *Ergonomics is the application of scientific information about human being (and scientific methods of acquiring such information) to the problems of design (Pheasant, 1988).*
- b. *Ergonomics is the study of human abilities and characteristics which affect the design of equipment, system and job (Corlett & Clark, 1995).*
- c. *Ergonomics is the ability to apply information regarding human characters, capacities, and limitation to the design of human task, machine system, living spaces, and environment so that people can live, work and play safely, comfortably and efficiently (Annis & McConville, 1996).*

3.1.2 Konsep Keseimbangan dalam Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu ilmu, seni dan teknologi yang berupaya untuk menyetarakan alat, cara dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan segala keterbatasan manusia, sehingga manusia dapat berkarya secara optimal tanpa pengaruh buruk dari pekerjaannya. Dari sudut pandang ergonomi, antara tuntutan kerja dengan kapasitas kerja harus selalu dalam garis keseimbangan sehingga dicapai performansi kerja yang tinggi. Sehingga tuntutan tugas pekerjaan tidak boleh terlalu rendah (*underload*) dan juga tidak boleh terlalu berlebihan (*overload*). Karena keduanya baik *underload* maupun *overload* akan menyebabkan stress. Konsep keseimbangan antara kapasitas kerja dengan tuntutan tugas tersebut dapat diilustrasikan seperti dibawah ini.



Gambar 3.1 Konsep Dasar dalam Ergonomi

Sumber : Manuaba (2000)

3.1.3 Kemampuan Kerja

Menurut Tarwaka (2004) juga dijelaskan bahwa kemampuan kerja seseorang dapat ditentukan dari :

1. *Personal Capacity* (karakteristik pribadi) ; meliputi faktor usia, jenis kelamin, anthropometri, pendidikan, pengalaman, status sosial, agama dan kepercayaan, status kesehatan, kesegaran tubuh dan sebagainya.
2. *Physiological Capacity* (kemampuan fisiologi) ; meliputi kemampuan dan daya tahan kardiovaskuler, saraf otot, panca indra dan sebagainya.
3. *Psychological capacity* (kemampuan psikologis) ; berhubungan dengan kemampuan mental, waktu reaksi, kemampuan adaptasi, stabilitas emosi dan sebagainya.
4. *Biomechanical capacity* (kemampuan bio-mekanik) berkaitan dengan kemampuan dan daya tahan sendi dan persendian, tendon dan jaringan tulang.

3.1.4 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja

Menurut Rodahl (1989), Adipura (1998) dan Manuaba (2000) bahwa secara umum hubungan antara beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, baik faktor internal maupun eksternal.

1. Beban Kerja Faktor Eksternal

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

(*task*) itu sendiri, organisasi dan lingkungan kerja. Ketiga aspek ini sering disebut sebagai stressor

- 1) Tugas-tugas (*task*) yang dilakukan baik yang bersifat fisik seperti stasiun kerja, tata ruang kerja, alat dan sarana kerja, kondisi atau medan kerja, sikap kerja, cara angkat-angkut, beban yang diangkat-angkut, alat bantu kerja, sarana informasi termasuk display dan kontrol, alur kerja dan lain-lain.
- 2) Organisasi kerja yang dapat mempengaruhi beban kerja seperti lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, kerja malam, sistem pengupahan, sistem kerja, musik kerja, model struktur organisasi pelimpahan tugas dan wewenang dan lain-lain.
- 3) Lingkungan kerja yang dapat memberikan beban tambahan kepada pekerja adalah :
 - a. Lingkungan kerja fisik seperti : mikrolimat (suhu udara ambien, kelembapan udara, kecepatan rambat udara, suhu radiasi), intensitas penerangan, intensitas kebisingan, vibrasi mekanis, dan tekanan udara.
 - b. Lingkungan kerja kimiawi seperti : debu, gas-gas pencemar udara, uap logam, fume dalam logam udara dan kain-lain.
 - c. Lingkungan kerja biologis seperti : bakteri, virus dan parasit, jamur, serangga dan lai-lain.

- d. Lingkungan kerja psikologis seperti : pemilihan dan penempatan tenaga kerja, hubungan antara pekerja dengan pekerja, pekerja dengan atasan, pekerja dengan keluarga dan pekerja dengan lingkungan sosial yang berdampak pada performansi kerja di tempat kerja.

2. Beban Kerja Faktor Internal

Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Reaksi tubuh tersebut dikenal sebagai strain. Berat ringannya strain dapat dinilai baik secara obyektif maupun subyektif. Penilaian secara obyektif yaitu melalui perubahan reaksi fisiologis, sedangkan penilaian subyektif dapat dilakukan melalui perubahan reaksi psikologis dan perubahan perilaku. Karena itu strain secara subyektif berkaitan erat dengan harapan, keinginan, kepuasan dan penilaian subyektif lainnya. Secara lebih ringkas faktor internal meliputi :

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

3.1.5 Berat Beban

Salah satu penerapan upaya ergonomi dalam sistem angkut dilakukan dengan pendekatan berat beban. "*International Labor Office*" mengetengahkan

batasan beban angkat dan bawaan (beban angkat dan bawaan yang diijinkan sesuai umur, jenis kelamin dan frekuensi) sebagai berikut :

Tabel 3.1. Beban angkat dan bawaan yang diijinkan

Umur (tahun)	Beban yang diijinkan (Kg)			
	Frekuensi angkat jarang		Frekuensi angkat sering	
	pria	wanita	pria	wanita
15 – 18	35	15	20	10
19 – 45	55	15	30	10
45	45	15	25	10

Sumber : majalah hiperkes dan kesehatan kerja, volume XXIII, no 1

Keterangan :

Jarang ≤ 2 kali/jam

Sering $\geq 2 - 3$ kali/jam

3.2 Muskuloskeletal

3.2.1 Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan dan kerusakan inilah yang biasanya sdiistilahkan dengan keluhan *muskuloskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Grandjean, 1993; Lemasters, 1996). Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

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

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15 – 20 % dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20 %, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982; Grandjean, 1993).

3.2.2 Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal

Peter Vi (2000) menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal :

1. Peregangan Otot yang Berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan

menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

2. Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut, memuku-mukul benda keras dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

3. Sikap Kerja Tidak Alamiah

Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Grandjean, 1993; Anis & McNville, 1996; Waters & Anderson, 1996 & Manuaba, 2000).

4. Faktor Penyebab Sekunder

a. Tekanan

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

b. Getaran

Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Konstraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982).

c. Mikrolimat

Paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot (Astrand & Rodhl, 1997 ; Pulat, 1992 ; Wilson & Corlett, 1992). Demikian juga dengan paparan udara yang panas, beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampau besar menyebabkan sebagian energi yang ada dalam tubuh akan termanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplay

energi ke otot. Sebagai akibatnya, peredaran darah kurang lancar, suplay oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982 ; Grandjean, 1993).

5. Penyebab Kombinasi

Risiko terjadinya keluhan otot skeletal akan semakin meningkat apabila dalam melakukan tugasnya pekerja dihadapkan pada beberapa faktor resiko dalam waktu yang bersamaan, misalnya pekerja harus melakukan aktivitas angkat-angkut, memukul-mukul batu dibawah tekanan panas matahari seperti yang dilakukan oleh pekerja pemecah batu tradisional di pinggiran sungai.

Disamping kelima faktor penyebab terjadinya keluhan otot tersebut diatas, beberapa ahli menjelaskan bahwa faktor individu seperti umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, kekuatan fisik dan ukuran tubuh juga dapat menjadi penyebab terjadinya keluhan otot skeletal.

a. Umur

Chaffin (1979) dan Guo *et al.* (1995) menyatakan bahwa pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu usia 25-26 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga resiko terjadinya keluhan otot meningkat.

Riihimaki *et al.* (1989) menjelaskan bahwa umur mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan keluhan otot, terutama untuk otot leher dan bahu, bahkan ada beberapa ahli lainnya menyatakan umur merupakan penyebab utama terjadinya keluhan otot.

b. **Jenis Kelamin**

Kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria pun lebih tinggi dibandingkan dengan wanita (Astrand & Rodahl, 1977). Hasil penelitian Betti'e *et al.* (1989) menunjukkan bahwa rerata kekuatan otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya untuk otot lengan, punggung dan kaki. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Chiang *et al.* (1993), Bernard *et al.* (1994), Hales *et al.* (1994) dan Jonson (1994) yang menyatakan bahwa perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 1 : 3. Dari uraian tersebut diatas, maka jenis kelamin perlu dipertimbangkan dalam **mendesain beban tugas.**

c. **Kebiasaan Merokok**

Bosshuizen *et al.* (1993) menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk **pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot.**

d. **Kesegaran Jasmani**

Tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot. Keluhan otot akan meningkat sejalan dengan bertambahnya aktivitas fisik.

e. Kekuatan Fisik

Chaffin and Park (1973) yang dilaporkan oleh NIOSH menemukan adanya peningkatan keluhan punggung yang tajam pada pekerja yang melakukan tugas yang menuntut kekuatan yang melebihi batas kekuatan otot pekerja. Bagi pekerja yang kekuatan ototnya rendah, resiko terjadinya keluhan tiga kali lipat dari yang mempunyai kekuatan tinggi. Sementara itu, Betti'e *et al.* (1990) menemukan bahwa pekerja yang sudah mempunyai keluhan pinggang mampu melakukan pekerjaan seperti pekerja lainnya yang belum memiliki keluhan pinggang.

f. Ukuran Tubuh (antropometri)

Wanita yang gemuk mempunyai resiko dua kali lipat dibandingkan wanita kurus.

3.2.3 Mengukur dan Mengenali Sumber Penyebab Keluhan Muskuloskeletal

Ada beberapa cara yang telah diperkenalkan dalam melakukan evaluasi ergonomi untuk mengetahui hubungan antara tekanan fisik dengan resiko keluhan otot skeletal. Pengukuran terhadap tekanan fisik ini sulit karena melibatkan berbagai faktor subyektif seperti kinerja, motivasi dan harapan (Waters &

Anderson, 1996). Alat ukur ergonomi yang dapat digunakan mulai dari yang sederhana seperti *checklist* hingga sistem komputer, seperti uraian berikut ini :

1. Checklist
2. Model Biomekanik
3. Table Psikofisik
4. Model Fisik
5. Pengamatan Melalui Monitor
6. Metode Analitik
7. Nordic Body Map (NBM)

3.2.4 Langkah – Langkah Mengatasi Keluhan Muskuloskeletal

Berdasarkan rekomendasi dari *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)*, tindakan ergonomi untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara, yaitu rekayasa teknik (desain stasiun dan alat kerja) dan rekayasa manajemen (kriteria dan organisasi kerja) (Grandjean, 1993 ; Peter Vi, 2000). Langkah preventif ini dimaksudkan untuk mengeliminir *overexertion* dan mencegah adanya sikap kerja yang tidak alamiah.

1. Rakayasa Teknik

Rekayasa teknik pada umumnya dilakukan melalui pemilihan beberapa alternatif sebagai berikut :

- a. Eliminasi, yaitu dengan menghilangkan sumber bahaya yang ada. Hal ini jarang bisa dilakukan mengingat kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan untuk menggunakan peralatan yang ada.
- b. Substitusi, yaitu mengganti alat atau bahan lama dengan alat atau bahan baru yang aman, menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.
- c. Partisi, yaitu melakukan pemisahan antara sumber bahaya dengan pekerja, sebagai contoh, memisahkan ruang mesin yang bergetar dengan ruang kerja lainnya, pemasangan alat peredam getaran dan sebagainya.
- d. Ventilasi, yaitu dengan menambah ventilasi untuk mengurangi resiko sakit, misalnya akibat suhu udara yang terlalu panas.

2. Rakayasa Manajemen

Rekayasa manajemen dapat dilakukan melalui tindakan-tindakan sebagai berikut :

a. Pendidikan dan pelatihan

Melalui pendidikan dan pelatihan, pekerja menjadi lebih memahami lingkungan dan alat kerja sehingga diharapkan dapat melakukan penyesuaian dan inovatif dalam melakukan upaya-upaya pencegahan terhadap resiko sakit akibat kerja.

b. Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang

Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang, dalam arti disesuaikan dengan kondisi lingkungan kejadian karakteristik pekerjaan, sehingga dapat mencegah paparan yang berlebihan terhadap sumber bahaya.

c. Pengawasan yang intensif

Melalui pengawasan yang intensif dapat dilakukan pencegahan secara lebih dini terhadap kemungkinan terjadinya resiko sakit akibat kerja. Sebagai gambaran, berikut ini diberikan contoh tindakan untuk mencegah/ mengatasi terjadinya keluhan otot skeletal pada berbagai kondisi/ aktivitas seperti yang dijabarkan berikut ini.

1. Aktivitas angkat-angkut material secara manual

- a. Usahakan meminimalkan aktivitas angkat-angkut secara manual.
- b. Upayakan agar lantai kerja tidak licin.
- c. Upayakan menggunakan alat bantu kerja yang memadai seperti *crane*, kereta dorong, pengungkit dan sebagainya.
- d. Gunakan alas apabila harus mengangkat diatas kepala atau bahu.
- e. Upayakan agar beban angkat tidak melebihi kapasitas angkat pekerja.

2. Berat bahan dan alat
 - a. Upayakan untuk menggunakan bahan dan alat yang ringan.
 - b. Upayakan untuk menggunakan wadah atau alat angkut dengan kapasitas < 50 kg.
3. Alat tangan
 - a. Upayakan agar ukuran pegangan tangan sesuai dengan lingkaran genggam pekerja dan karakteristik pekerjaan (pekerjaan berat atau ringan).
 - b. Pasang lapisan peredam getaran pada pegangan tangan.
 - c. Upayakan pemeliharaan yang rutin sehingga alat selalu dalam kondisi layak pakai.
 - d. Berikan pelatihan sehingga pekerja terampil dalam mengoperasikan alat.
4. Melakukan pekerjaan pada ketinggian
 - a. Gunakan alat bantu kerja yang memadai seperti ; tangga kerja dan *lift*.
 - b. Upayakan untuk mencegah terjadinya sikap kerja tidak alamiah dengan menyediakan alat-alat yang dapat disetel atau disesuaikan dengan ukuran tubuh pekerja.

3.3 Cara Mengangkat dan Mengangkut yang Ergonomis

Untuk mengeliminir timbulnya keluhan muskuloskeletal perlu dilakukan penatalaksanaan beban kerja dan sikap kerja yang baik. Menurut ILO beban kerja maksimal yang boleh diangkat oleh pekerja adalah 50 kg, sedangkan menurut depkes (2005) untuk mengangkat beban berat, tubuh kita mampu mengangkat beban seberat badan kita sendiri, kira-kira 50 kg bagi laki-laki dan 40 kg bagi wanita dewasa. Jika lebih besar dari si pengangkat (lebih dari 25 kg untuk laki-laki atau lebih dari 20 kg untuk wanita) maka beban harus dibagi dua.

Cara mengangkat dan mengangkut yang ergonomis apabila dilakukan dengan baik dan benar sehingga dapat mencegah timbulnya keluhan subyektif sistem muskuloskeletal. Cara mengangkat dan mengangkut yang ergonomis ini dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan alat atau dapat juga dilakukan secara manual tanpa bantuan alat asalkan dilakukan dengan benar.

Cara mengangkat beban yang beratnya kurang dari 25 kg adalah :

1. Sebaiknya tidak dijunjung karena menjunjung barang membutuhkan tenaga yang besar.
2. Letakkan kaki sedekat mungkin dengan dasar beban angkat, agar berat badan tidak seluruhnya dipikul oleh otot-otot pinggang. Kedudukan kedua kaki terbuka, satu sama lain berjarak ± 40 cm.
3. Lutut dan pangkal paha ditekuk untuk jongkok, bagian punggung dijaga tetap lurus dan setegak mungkin. Kalau perlu jauhkan kedua lutut atau

turunkan salah satu lutut untuk lebih mendekatkan diri ke beban angkatnya

4. Pegang beban angkat dengan kedua tangan, upayakan seluruh telapak tangan memegang beban jangan hanya jari saja, kedua lengan lurus upayakan sedekat mungkin dengan benda.
5. Angkat beban dengan semestinya, jangan sekali-kali memutar badan begitu saja saat mengangkat. Kalau memang harus memutar yakinkan dulu posisi tubuh sudah berdiri penuh baru kemudian menggunakan kaki untuk gerak berputar ke arah yang dikehendaki.
6. Bila akan menaruh beban ke atas lantai, urutan gerak diatas dibalik dengan tetap memperhatikan dan menjaga posisi kaki serta sikap pinggang dan punggung.
7. Bila beban angkat ditaruh diatas bangku atau meja , yakinkan bahwa prasarana kerja tersebut benar-benar aman digunakan sebagai penyangga beban angkat tadi. Pelaksanaanya dengan menaruh ujung beban ke pinggir meja agar sebagian beban ditopang dulu oleh meja kemudian baru didorong ke depan.

Cara mengangkat beban yang beratnya lebih dari 25 kg adalah :

1. Beban dapat dibagi dua : bila beban dapat dibagi dua maka beban tersebut boleh diangkat oleh satu orang. Bagi dua beban dapat menggunakan pemikul, separuh beban didepan dan separuh beban di belakang.

2. **Beban tidak dapat dibagi** : bila beban yang diangkat lebih dari separuh berat badan dan tidak dapat dibagi, maka hendaklah diangkat berdua atau ramai-ramai. Cara terbaik adalah dengan membuat penggantung (centelan) pada barang dan mengangkatnya dengan tongkat pemikul. Satu orang didepan dan satu orang dibelakang, baik penggantung maupun tongkat pemikul harus kuat.

3.4 Menentukan Status Gizi

Banyak cara pengukuran status gizi yang digunakan, salah satunya dengan antropometri yaitu pengukuran dimensi tubuh seperti berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas, tebal lemak bawah kulit untuk menentukan status gizi berdasarkan usia dan jenis kelamin serata mengetahui tahapan status gizi (akut atau kronik). Interpretasi hasil pengukuran dimensi tubuh terhadap status gizi didapatkan berdasarkan baku internasional atau nasional sehingga dapat diketahui kondisi gizi baik, gizi kurang, gizi buruk, gizi lebih atau obesitas.

Alat yang digunakan :

1. **Timbangan badan**
2. **Pengukur tinggi badan (*microtoise*)**

Cara pengukuran :

1. **Ukur berat badan responden pada alat (timbangan badan) yang telah disediakan, ukur dua kali untuk memastikan ketepatan timbangan. Sebaiknya sebelum pengukuran dimulai, lihat ketepatan jarum timbangan pada angka nol. Pengukuran dilakukan dengan keadaanbaju ringan,**

lepaskan segala hal yang mengganggu ketepatan hasil pengukuran, seperti sepatu dan sandal.

2. Ukurlah tinggi badan (TB) setiap responden yang telah diukur berat badannya dengan menggunakan mikrotoise. Letakkan alat ukur pada lantai yang lurus dan tegakkan alat pada sandaran tembok yang lurus. Lepaskan alas kaki, posisi badan tegak lurus, menempel pada alat pengukur mulai dari telapak kaki ke belakang sampai ujung kepala atas, pandangan lurus kedepan.
3. Kemudian lakukan perhitungan dengan menggunakan Indeks Masa Tubuh (*Body Mass Index*)

$$\text{IMT (BMI)} = \text{Berat badan (kg)} / \text{Kuadrat TB (m)}$$

4. Kemudian hasil perhitungan dicocokkan dengan table status gizi (BMI)

Tabel 3.2 Status Gizi (BMI)

Status Gizi	BMI
Gizi kurang	< 18,5
Gizi baik	18,5 – 25
Gizi lebih	> 25

Sumber : Depkes 1998

3.5 Panjang Periode Kerja dan Istirahat

Jika seseorang bekerja pada tingkat energi diatas 5.2 kkal per menit, maka pada saat itu akan timbul rasa lelah (*fatigue*). Menurut Murrell (1965) kita masih mempunyai cadangan energi sebesar 25 kkal sebelum munculnya asam laktat sebagai tanda saat dimulainya waktu istirahat. Cadangan energi akan hilang

jika kita bekerja lebih dari 5.0 kkal per menit. Selama periode istirahat, cadangan energi tersebut dibentuk kembali. Oleh karena itu perlu untuk dilakukan perhitungan mengenai lama waktu kerja dan lama waktu istirahat untuk pemulihan energi (Nurmianto, 1996).

1. Perhitungan lamanya waktu kerja :

Untuk menghitung waktu kerja dapat menggunakan rumus dibawah ini jika diketahui :

E = konsumsi energi selama pekerjaan berlangsung (kkal/menit)

$(E-5)$ = habisnya cadangan energi (kkal/menit)

T_w = waktu kerja (menit)

$$T_w = \frac{25}{E - 5} \text{ menit}$$

2. Perhitungan lamanya waktu istirahat :

a. Lama waktu istirahat diharapkan mampu untuk menghasilkan cadangan energi tersebut.

b. Diasumsikan bahwa selama istirahat jumlah energi adalah 1.5 kkal/menit.

c. Tingkat energi dimana cadangan energi akan dapat dibangun kembali adalah 5.0 – 1.5 kkal/menit.

d. Periode istirahat yang dibutuhkan adalah :

$$T_R = \frac{25}{5 - 1.5} = 7.1 \text{ menit}$$

- e. Waktu istirahat ini adalah konstan (tetap) dan diasumsikan berdasar pada 25 kkal.

Table 3.3. Konsumsi Energi Dalam Kalori Kerja Berbagai Macam Jenis Aktivitas Kerja

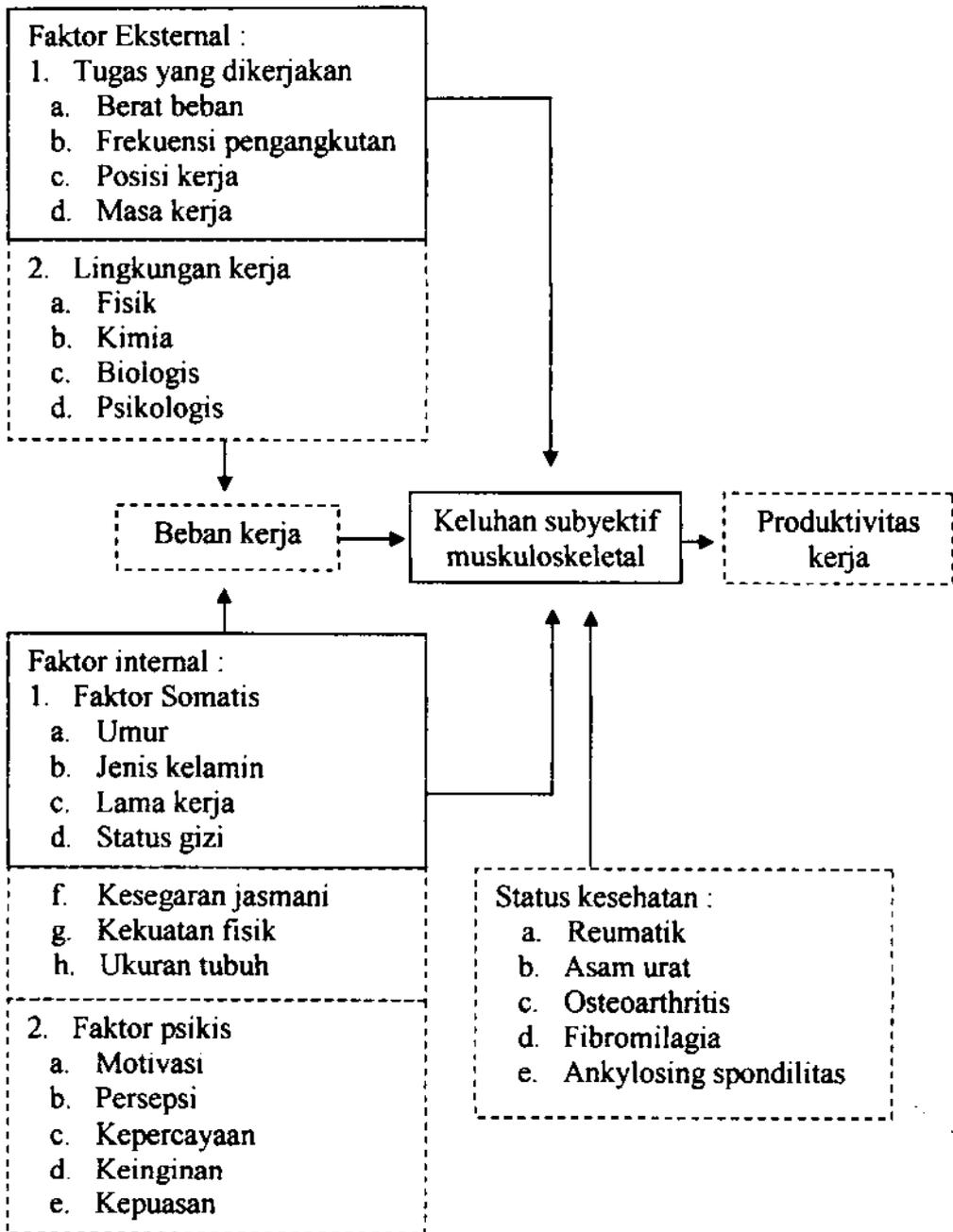
Activity	Conditions of work	Kcal/min
Walking, empty-headed	Level, smooth surface 4 kh/h	2.1
	Metalled road, heavy shoes 4 km/h	3.1
Walking, with load on back	Level, Metalled road	
	10 kg load 4 km/h	3.6
	30 kg load 4 km/h	5.3
Climbing	16% gradient climbing speed 11.5 m/min	
	Whitout load	8.3
	With 20 kg load	10.5
Climbing stairs	30.5% gradient climbing speed 17.2 m/min	
	Whitout load	13.7
	With 20 kg load	18.4
Cycling	Speed 16 km/h	2.5
Pulling hand chart	3.6 km/h, level hard survace tractive force 11.6 kg	8.5
Working with axe	Two handed strokes 35 strokes/min	9.5-11.5
Filling iron	60 strokes/min, 2.82 kcal/g of filling	5.2
shovelling	10 sholves per min, throwing 2 m horizontally and 1m higt	7.8
Sawing wood	Two handed sw, 60 double stroke/min	9.0
Bricklaying	Normal rate 0.0041 m ³ /min	3.0
Screwdriving	Screw horizontal	0.5
	Screw vertical	0.7-1.6
Digging	Garden spade in clay soil	7.5-8.7
Mowing	Clover	8.3
Household work	Cooking	1.0-2.0
	Light cleaning, ironing	2.0-3.0
	Making beds, beating carpets, washing floors	4.0-5.0
	Heavy wasing	4.0-5.0

Sumber data : Lehmann *et. al*, 1962

BAB IV

KERANGKA KONSEPTUAL

4.1 Kerangka Konseptual Penelitian



Keterangan :

- = diteliti
- = tidak diteliti

Beban kerja yang dikenakan pada pekerja dipengaruhi oleh faktor eksternal (tugas yang dikerjakan dan lingkungan) dan faktor internal (somatis dan psikis). Faktor somatis (karakteristik responden) yang diteliti adalah umur, jenis kelamin, lama kerja serta status gizi. Sedangkan faktor eksternal yang diteliti adalah tugas atau pekerjaan yang dilakukan meliputi berat beban, frekuensi pengangkutan serta posisi dan masa kerja.

4.2 Hipotesa Penelitian

Faktor-faktor apasajakah yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi

BAB V

METODE PENELITIAN

5.1 Rancang Bangun Penelitian

Ditinjau dari segi waktunya penelitian dilakukan secara cross sectional, yaitu penelitian yang dilakukan dengan satu kali pengamatan terhadap variable tergantung maupun variable bebas dalam periode waktu tertentu. Jika ditinjau dari segi tempatnya penelitian ini termasuk penelitian lapangan. Sedangkan menurut tujuannya penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif, yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk memberikan gambaran tentang suatu keadaan secara obyektif (Notoatmodjo, 2005:138).

5.2 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah keseluruhan dari subyek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2005:79). Populasi penelitian ini adalah pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi yang berjumlah 46 orang.

5.3 Sample dan Cara Pengambilan Sampel

5.3.1 Sampel Penelitian

Sampel adalah pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi.

5.3.2 Cara Pengambilan Sampel

Sampel diambil dengan menggunakan teknik *accidental sampling* yaitu dengan mengambil responden yang ada pada saat itu juga. Sehingga setiap

populasi mempunyai kesempatan yang sama sebagai sampel (Soekidjo Notoatmodjo, 2005).

5.3.3 Besar Sampel

Dalam penelitian ini yang menjadi sampel atau responden adalah seluruh populasi yang ada yaitu pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi yang berjumlah 46 orang.

5.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

5.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi dengan pertimbangan belum pernah dilakukan penelitian serupa di daerah terkait dan dari hasil penelitian pendahuluan pada 10 orang pekerja menunjukkan bahwa keseluruhan pekerja (100%) mengalami keluhan atau rasa tidak nyaman pada beberapa anggota tubuhnya, oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi.

5.4.2 Waktu Penelitian

Penelitian diawali dengan penyusunan proposal, perijinan, pengambilan data hingga penyusunan materi skripsi dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Mei 2011.

5.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

5.5.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan dua variable yaitu :

1. Variable tergantung atau variabel dependen berupa timbulnya keluhan muskuloskeletal.
2. Variable bebas atau variabel independen sebagai berikut : faktor internal (somatis) atau karakteristik responden (umur, jenis kelamin, lama kerja dan status gizi) dan faktor eksternal (tugas yang dilakukan) yaitu berat beban, frekuensi pengangkutan, posisi dan masa kerja dengan kejadian keluhan muskuloskeletal.

5.5.2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Memperoleh Data dan Klasifikasi	Skala Data
1. Faktor internal	a. umur	Lama waktu hidup dalam tahun yang dihitung sejak tanggal lahir sampai dengan saat penelitian	Wawancara menggunakan kuisisioner, dengan klasifikasi : 1. ≤ 40 tahun 2. > 40 tahun	Nominal
	b. jenis kelamin	Perbedaan antara laki-laki dan perempuan secara genital	1 laki – laki 2 perempuan	Nominal
	c. status gizi	Penilaian status gizi responden dari hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan	Observasi dengan menggunakan pengukuran berat badan dan tinggi badan, dengan klasifikasi : 1. Gizi kurang (BMI < 18.5) 2. Gizi baik (BMI $18.5 - 25$) 3. Gizi lebih (BMI > 25)	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Memperoleh Data dan Klasifikasi	Skala Data
	d. lama jam kerja	Lama responden bekerja melakukan kegiatan mulai memukul-mukul hingga pengangkutan batu dalam satu hari	Wawancara menggunakan metode dengan alat kuisioner, dengan klasifikasi : 1. ≤ 8 jam per hari 2. > 8 jam per hari	Nominal
2. Faktor internal	a. Masa kerja	Lama pekerja menekuni pekerjaan sebagai pekerja pemecah batu	Wawancara menggunakan kuisioner, dengan klasifikasi : 1. ≤ 5 tahun 2. > 5 tahun	Nominal
	b. frekuensi pengangkutan beban	Total berapa kali pekerja bolak-balik mengangkut batu dari sungai hingga tempat bekerja	Observasi dengan melakukan penghitungan secara langsung dan pengamatan, dengan kategori : 1. 1 – 4 Kali 2. 5 – 8 Kali 3. 9 – 12 Kali 4. >12 Kali	Ordinal
	c. berat beban yang dibawa pekerja	Beban yang dibawa pekerja per satuan angkat	Observasi lapangan secara langsung dengan kategori : 1. ≤ 25 kg 2. > 25 kg	Nominal

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Memperoleh Data dan Klasifikasi	Skala Data
	d. Posisi kerja	Metode yang digunakan pekerja mulai dari duduk membungkuk berdiri dan lain-lain	<p>Observasi secara lnsung kepada pekerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ergonomis, jika nilai Li (lifting index) ≤ 1 dan posisi bagian tubuh pekerja pada posisi normal 2. Tidak ergonomis, jika nilai Li (lifting index) > 1 dan posisi bagian tubuh pekerja bergerak menjauhi posisi normal, misalnya terlalu merunduk, pinggang membengkok, kaki menjinjit dll 	Nominal
3. Keluhan muskulo skeletal	a. keluhan subyektif muskuloskeletal	Rasa sakit atau tidak enak pada otot rangka (skeletal) yang meliputi otot leher, behu, tangan, lengan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah yang dirasakan 3 bulan terakhir (sebelum dan sesudah bekerja)	<p>Menanyakan keluhan yang dialami responden dengan wawancara:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keluhan sementara (<i>reversible</i>), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat bekerja, namun akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan. 2. Keluhan menetap (<i>persistent</i>), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut. 	Nominal

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Memperoleh Data dan Klasifikasi	Skala Data
	b. lokasi anggota tubuh yang dikeluhkan	Rasa sakit atau tidak enak pada beberapa anggota tubuh responden setelah melakukan kegiatan pengangkutan	Dengan menggunakan Nordic Map dan melingkari bagian tubuh yang dikeluhkan	Nominal

5.6 Teknik Pengambilan Data

5.6.1 Data Primer

Pengambilan data primer dilakukan dengan cara :

1. Wawancara

Teknik wawancara dengan menggunakan kuisisioner untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan umur, jenis kelamin, masa kerja dan keluhan muskuloskeletal. Wawancara dengan kuisisioner ini dalam bentuk pertanyaan lisan dan digunakan untuk mengetahui informasi dari responden berkaitan dengan data-data yang diperlukan. Dasar pertimbangan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut :

- a. Bahwa responden adalah orang yang paling tahu tentang dirinya sendiri.
- b. Waktu yang digunakan Kondisional dan biaya relatif lebih murah.
- c. Memudahkan responden memahami pertanyaan peneliti mengingat tingkat pendidikan yang relative rendah.

2. Observasi

Observasi dilakukan untuk mendapatkan data mengenai berat beban batu, frekuensi pengangkutan, masa dan posisi kerja saat melakukan pekerjaan.

5.6.2 Data Sekunder

Pengambilan data sekunder yang dilakukan digunakan untuk mengetahui gambaran umum lokasi dan jumlah tenaga kerja.

5.6.3 Instrumen Pengumpulan Data

Berdasarkan data yang diperlukan, maka digunakan berbagai cara pengukuran dan pengumpulan data dari responden. Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Kuisisioner
2. Lembar Observasi
3. *Microtois*
4. *Bathroom scale*
5. Instrumen Observasi

5.7 Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan dari kuisisioner, wawancara dan pengukuran kemudian ditabulasi dan narasi. Untuk mengetahui adanya hubungan antar variabel digunakan uji *Chi Square test* sedangkan untuk mengukur kuat hubungannya digunakan *Contingency Coefficient (C)*.

Tabel. 5.1. Nilai korelasi dan tingkat hubungan pada koefisien kontingensi tahun 2005

Koreslasi (r)	Tingkat hubungan
0.00 – 0.25	Tidak ada hubungan - Hubungan lemah
0.26 – 0.50	Hubungan sedang
0.51 – 0.75	Hubungan kuat
0.76 – 1.00	Hubungan sangat kuat

Sumber : Sugiyono 2005.

BAB VI

HASIL PENELITIAN

6.1 Gambaran Umum dan Sejarah Singkat Kota Banyuwangi

Sejarah Banyuwangi tidak lepas dari sejarah Kerajaan Blambangan. Pada pertengahan abad ke-17, Banyuwangi merupakan bagian dari kerajaan Blambangan yang dipimpin oleh Pangeran Tawang Alun, pada masa ini secara administratif VOC menganggap Blambangan sebagai wilayah kekuasaannya, hal ini menyulut perang besar selama lima tahun (1767-1772) antara kerajaan Blambangan dengan VOC, dalam peperangan itu terdapat satu pertempuran dahsyat yang disebut Puputan Bayu sebagai usaha terakhir kerajaan Blambangan untuk melepaskan diri dari belenggu VOC, pertempuran tersebut terjadi pada tanggal 18 Desember 1771 yang akhirnya ditetapkan sebagai hari jadi Banyuwangi.

Kabupaten Banyuwangi adalah sebuah kabupaten di provinsi Jawa Timur Indonesia yang beribukota di Banyuwangi. Kabupaten ini terletak di ujung paling timur pulau Jawa berbatasan dengan kabupaten Situbondo di utara, selat Bali di timur, samudra Hindia di selatan, serta kabupaten Jember dan Bondowoso di barat. Dengan luas 5.782,5 km² menempatkan Banyuwangi sebagai kabupaten terbesar di Jawa Timur, wilayahnya cukup beragam dari dataran rendah hingga pegunungan, terdapat rangkaian dataran tinggi yakni dataran tinggi Ijen dengan Gunung Raung dan Gunung Merapi sebagai puncaknya. Selain menjadi perlintasan dari Jawa ke Bali, Banyuwangi juga merupakan daerah pertemuan berbagai jenis kebudayaan dari berbagai wilayah, budaya masyarakat Banyuwangi diwarnai oleh budaya Jawa, Bali, Madura, Melayu, Eropa dan budaya lokal yang

saling mengisi dan akhirnya menjadi tipikal yang tidak ditemui di wilayah manapun di Pulau Jawa.

Penduduk Banyuwangi cukup beragam, mayoritas adalah suku Osing (kecamatan Rogojampi, Songgon, Kabat, Glagah, Giri, Kalipuro), suku Madura (kecamatan Wongsorejo, Bajulmati, Glenmore dan Kalibaru) dan suku Jawa yang merata, serta terdapat minoritas suku Bali dan suku Bugis. Suku Osing merupakan penduduk asli kabupaten Banyuwangi dan bisa dianggap sebagai sebuah sub-suku dari suku Jawa, mereka menggunakan bahasa Osing, yang dikenal sebagai salah satu ragam tertua bahasa Jawa, kesenian asal Banyuwangi adalah kuntulan, gandrung, jaranan, barong, janger dan seblang. Kabupaten Banyuwangi terdiri atas 24 kecamatan yang dibagi lagi atas sejumlah desa dan kelurahan, diantaranya adalah kecamatan Genteng.

6.1.1 Profil Desa Genteng Kulon Kecamatan Genteng

Pada masa penjajahan di wilayah Kabupaten Banyuwangi bagian selatan, ada sebuah desa yang dibelah oleh aliran sungai Kalisetail, letaknya cukup strategis karena dilewati oleh jalan Deandels (sekarang jalur pantura) dan berada hampir di tengah kabupaten Banyuwangi, bukan pegunungan dan bukan daerah pantai, desa Genteng, begitu orang mengenalnya sebagai pusat konsentrasi masyarakat pada saat itu karena memiliki pasar dan stampat (terminal umum). Dalam perkembangan selanjutnya sekitar tahun 1930, desa ini dipecah menjadi dua, desa Genteng Wetan dan Genteng Kulon.

Desa Genteng Kulon berada pada ketinggian tanah \pm 170 m dari permukaan laut, mempunyai curah hujan 2000 mm/th, berada pada topografi dataran sedang dan mempunyai suhu udara rata-rata 28° C. Berada pada orbitasi

(jarak dari pusat pemerintahan) yaitu jarak dari kecamatan \pm 1,5 km, jarak dari Ibu kota kabupaten atau pemerintah kota \pm 36 km dan jarak dari Ibukota Provinsi \pm 268 km.

Desa Genteng Kulon terdiri dari 6 dusun yaitu dusun Krajan, Sawahan, Maron, Jenisari, Kopen dan Jalen yang mempunyai jumlah penduduk total 20.846 orang dengan distribusi 10.030 orang laki-laki dan 10.816 orang perempuan, jumlah kepala keluarga sebanyak 5.816 kk dengan kepadatan penduduk 22 kk/km². 63,75% penduduknya berusia antara 18-56 tahun.

6.1.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di bantaran sungai Kalisetail tepatnya di RT II / VII dan RT I / VIII dusun Jalen. Sisi timur dan barat disepanjang sungai Kalisetail pada kedua RT itulah responden (para pekerja pemecah batu tradisional) melakukan aktivitasnya.

Pesona sungai Kalisetail memang tak pernah hilang hingga saat ini. Sungai Hasil dari hasil materi erupsi letusan gunung Raung ini memang menjadi maskot kota Genteng, dari mulai mitos-mitos gaib hingga keindahan pemandangannya dapat kita jumpai hingga sekarang ini. Tempat yang paling ramai dikunjungi oleh warga Genteng adalah Kreteg (jembatan) Gantung, jembatan buatan zaman Belanda yang masih kokoh hingga sekarang. Kreteg Gantung membagi aliran sungai Kalisetail menjadi 2 arah yang berbeda, kreteg ini merupakan simbol dari pesona sungai Kalisetail, karena ditempat ini keindahan sungai Kalisetail nampak terlihat begitu jelas, sehingga tak ayal jika tempat ini selalu ramai dikunjungi.

Selain memberikan pesona yang luar biasa, Kalisetail juga dapat memberikan kontribusi kepada warga sekitar yang menggunakan sungai ini sebagai pemenuh kebutuhan hidup, dari mulai MCK, tempat memancing, tempat bermain anak-anak hingga tempat mencari nafkah warga. Di sepanjang aliran sungai banyak dijumpai ibu-ibu rumah tangga yang sedang mencuci baju, para remaja yang asik menikmati pemandangan dari kreteg, nampak pula keceriaan anak-anak yang meloncat kesana kemari untuk menikmati derasny aliran air, hingga warga sekitar yang mencari material batu dan pasir dari aliran sungai ini sebagai mata pencaharian.

Para pekerja yang mencari material batu dan pasir atau yang akrab dikenal sebagai tukang watu (istilah jawa untuk pekerja pemecah batu), bekerja secara lepas dengan kemampuan pribadi, tanpa ikatan dan sistem kerja yang jelas (teratur), adakalanya pekerja bisa libur sewaktu-waktu sesuai keinginan, namun tak jarang juga yang tanpa kenal waktu bekerja memforsir tubuhnya karena memang dari sungai inilah sumber kehidupan keluarga berasal. Terdapat 46 pekerja dengan rentang umur antara 20-68 tahun. Ada yang masih beberapa bulan bekerja, ada pula yang sudah puluhan tahun rela bekerja menghabiskan waktu bersama terik panas matahari demi menyambung hidup anak isteri, jam kerjanya pun bervariasi mulai pagi buta hingga menjelang magrib.

Aktivitas pekerja ini dimulai pagi hari, sama ketika para petani, anak sekolah dan pekerja lain berangkat melakukan rutinitasnya, dengan membawa peralatan dan bekal seadanya mereka berangkat menuju sebuah gubuk kecil di pinggir sungai (setinggi ± 2 m) dengan empat tiang dan hanya berlantaikan tanah serta berisi tumpukan batu. Tak jarang dari mereka yang men-charge

energinya hanya dengan makan nasi dan sambal, namun saat bekerja tangan mereka nampak kokoh berurat, kencang memegang palu besi, tenaganya seperti tak pernah habis mengayun dan menghantamkan palu kesisi batu hingga membentuk bongkahan (berdiameter \pm 5 cm) yang sesuai dengan material bahan bangunan, mereka sering menyebutnya dengan nama *gragal*.

Bahan baku batu berasal dari sungai yang diambil manual dan mereka angkut (dijinjing, dipanggul atau dipikul) menggunakan kebo (karung) dari sungai ke lokasi kerja di sekitar sungai, mereka bisa mengangkut hingga puluhan kali per hari dengan berat bervariasi. Dalam sehari bekerja mereka bisa menghasilkan 5-6 keranjang *gragal* (satu keranjang setara dengan 25 kg) yang dihargai Rp. 2.500 per keranjang, namun tidak setiap hari *gragal* ini bisa diuangkan, biasanya menunggu hingga sekiranya cukup terkumpul untuk kemudian dibawa mobil *pick-up* dan dijual, sekitar 3-5 hari.

Selain batu, mereka juga mencari pasir. Berbeda dengan batu, disini kaum adam yang banyak berperan, karena proses pencarian pasir lebih berat, para pekerja harus mencarinya di kedalaman sungai dengan menenggelamkan sebagian besar atau seluruh tubuhnya ke air untuk mencapai pasir didasar sungai. Jika beruntung dalam sehari mereka bisa mengumpulkan satu mobil *pick-up* pasir yang dihargai Rp. 55.000, namun jika tidak, sekali lagi mereka harus menunggu beberapa hari agar batu dan pasir cukup terkumpul untuk dijual, karena selain cuaca, resiko terkena pecahan batu, tergecet palu, keseleo, hingga rasa nyeri berkepanjangan pada otot seringkali menghantui pekerja ini.

6.2 Faktor Internal Keluhan Muskuloskeletal

Distribusi beberapa faktor internal keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemecah batu di bantaran sungai Kalisetail adalah sebagai berikut :

6.2.1 Umur

Sebagian besar responden berumur lebih dari 40 tahun yaitu sebanyak 33 orang (71,7%). Distribusi responden berdasarkan umur dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6.1. Distribusi frekuensi umur responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Umur (tahun)	Jumlah	
		n	%
1	≤ 40	13	28,3
2	> 40	33	71,7
Total		46	100,0

6.2.2 Jenis Kelamin

Sebagian besar responden berjenis kelamin laki – laki yaitu sebanyak 26 orang (56,5%). Distribusi responden berdasarkan umur dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.2. Distribusi frekuensi jenis kelamin responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Jenis kelamin	Jumlah	
		n	%
1	Laki – laki	26	56,5
2	Perempuan	20	43,5
Total		46	100,0

6.2.3 Lama Kerja

Responden rata-rata bekerja selama 8 jam per hari, yaitu sebanyak 30 orang (65,2%). Distribusi responden berdasarkan lama kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.3. Distribusi frekuensi lama kerja responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Lama kerja (jam per hari)	Jumlah	
		n	%
1	≤ 8	30	65,2
2	> 8	16	34,8
Total		46	100,0

6.2.4 Status Gizi

Pada hasil perhitungan status gizi menggunakan BMI (*Body Mass Index*), menunjukkan sebanyak 34 responden (73,9%) berstatus gizi baik. Distribusi responden berdasarkan status gizi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.4. Distribusi frekuensi status gizi responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Status Gizi	Jumlah	
		n	%
1	Gizi kurang (BMI < 18.5)	2	4,3
2	Gizi baik (BMI 18.5 – 25)	34	73,9
3	Gizi lebih (BMI > 25)	10	21,7
Total		46	100,0

6.3 Faktor Eksternal Keluhan Muskuloskeletal

Distribusi beberapa faktor eksternal keluhan muskuloskeletal pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail adalah sebagai berikut:

6.3.1 Berat Beban

Sebagian besar responden yaitu sebanyak 22 orang (47,8%) mengangkat beban lebih dari 34 kg. Distribusi responden berdasarkan berat beban dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.5. Distribusi frekuensi beart beban responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Berat Beban (kg)	Jumlah	
		n	%
1	≤ 25	22	47,8
2	> 25	24	52,2
Total		46	100,0

6.3.2 Frekuensi Pengangkutan

Sebagian besar responden mengangkut batu dan pasir dari kali 1-4 kali per hari, yaitu sebanyak 13 orang (28,3%). Distribusi responden berdasarkan ferkuensi pengangkutan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.6. Distribusi frekuensi pengangkutan beban responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Frekuensi Pengangkutan per hari (kali)	Jumlah	
		n	%
1	1 – 4	13	28,3
2	5 – 8	11	23,9
3	9 – 12	10	21,7
3	> 12	12	26,1
Total		46	100,0

6.3.3 Posisi Kerja

Jika dilihan dari nilai *lifting index* (Li), sebagian besar responden yaitu sebanyak 24 orang (52,2 %) melakukan pekerjaan secara tidak ergonomis. Namun jika dilihat dari posisi tubuh, keseluruhan responden (46 orang) tidak melakukan

pekerjaanya secara ergonomis. Distribusi responden berdasarkan sikap kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.7. Distribusi frekuensi posisi kerja (berdasarkan nilai *lifting index* dan posisi tubuh) responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Posisi Kerja	Berdasarkan nilai Li		Berdasarkan posisi tubuh	
		Jumlah		Jumlah	
		n	%	n	%
1	Ergonomis	22	47,8	0	0
2	Tidak Ergonomis	24	52,2	46	100,0
	Total	46	100,0	46	100,0

6.3.4 Masa Kerja

Sebagian besar responden telah bekerja selama lebih dari 5 tahun, yaitu sebanyak 25 orang (54,3%). Distribusi responden berdasarkan masa kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.8. Distribusi frekuensi masa kerja responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Masa Kerja (tahun)	Jumlah	
		n	%
1	≤ 5	21	45,7
2	> 5	25	54,3
	Total	46	100,0

6.4 Keluhan Muskuloskeletal yang Dialami Pekerja

Sebagian besar responden mengalami tingkat keluhan *persistent* (menetap) yaitu sebanyak 26 orang (56,5%). Sedangkan bagian tubuh yang sebagian besar dikeluhkan oleh responden adalah punggung (95,7%), lengan atas kiri (89,1%) dan pantat.(89,1%). Distribusi responden berdasarkan keluhan muskuloskeletal yang dialami dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.9. Distribusi frekuensi keluhan muskuloskeletal yang dialami responden di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Tingkat Keluhan	Jumlah	
		n	%
1	Reversible	20	43,5
2	Persistent	26	56,5
Total		46	100,0

Tabel 6.10. Distribusi frekuensi bagian anggota tubuh responden yang mengalami keluhan muskuloskeletal di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Bagian anggota tubuh	Adanya keluhan MSDs				Total	
		Ya		Tidak		n	%
		n	%	n	%		
0	leher bagian atas	36	78,3	10	21,7	46	100,0
1	di leher bagian bawah	29	63,0	17	37,0	46	100,0
2	bahu kiri	28	60,9	18	39,1	46	100,0
3	bahu kanan	17	37,0	29	63,0	46	100,0
4	lengan atas kiri	41	89,1	5	10,9	46	100,0
5	punggung	44	95,7	2	4,3	46	100,0
6	lengan atas kanan	27	58,7	19	41,3	46	100,0
7	pinggang	19	41,3	27	58,7	46	100,0
8	bokong	27	58,7	19	41,3	46	100,0
9	pantat	41	89,1	5	10,9	46	100,0
10	siku kiri	37	80,4	9	19,6	46	100,0
11	siku kanan	23	50,0	23	50,0	46	100,0
12	lengan bawah kiri	40	87,0	6	13,0	46	100,0
13	lengan bawah kanan	28	60,9	18	39,1	46	100,0
14	pergelangan tangan kiri	38	82,6	8	17,4	46	100,0
15	pergelangan tangan kanan	28	60,9	18	39,1	46	100,0
16	tangan kiri	36	78,3	10	21,7	46	100,0
17	tangan kanan	29	63,0	17	37,0	46	100,0
18	paha kiri	39	84,4	7	15,2	46	100,0
19	paha kanan	35	76,1	11	23,9	46	100,0
20	lutut kiri	36	78,3	10	21,7	46	100,0
21	lutut kanan	32	69,6	14	30,4	46	100,0
22	betis kiri	36	78,3	10	21,7	46	100,0
23	betis kanan	33	71,7	13	28,3	46	100,0
24	pergelangan kaki kiri	40	87,0	6	13,0	46	100,0
25	pergelangan kaki kanan	38	82,6	8	17,4	46	100,0
26	kaki kiri	33	71,7	13	28,3	46	100,0
27	kaki kanan	26	56,5	20	43,5	46	100,0

6.5 Hubungan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal dengan Faktor yang Mempengaruhinya

Hubungan tingkat keluhan yang dialami pekerja pemecah batu di bantaran sungai Kalisetail dengan beberapa faktor penyebab keluhan muskuloskeletal adalah sebagai berikut :

6.5.1 Hubungan Umur Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Hubungan antara umur responden dengan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.11. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan umur pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Umur (tahun)	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	≤ 40	6	13,0	7	15,2	13	28,3	1,000
2	> 40	14	30,4	19	41,3	33	71,7	
Total		20	43,5	26	56,5	46	100,0	

Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (1,000) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan umur responden.

6.5.2 Hubungan Jenis Kelamin Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Hubungan antara jenis kelamin responden dengan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.12. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan jenis kelamin pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Jenis kelamin	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	Laki – laki	9	19,6	17	37,0	26	56,5	0,279
2	Perempuan	11	23,9	9	19,6	20	43,5	
Total		20	43,5	21	45,7	46	100,0	

Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,279) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan jenis kelamin responden.

6.5.3 Hubungan Lama Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Hubungan antara lama kerja responden dengan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.13. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan lama kerja pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Lama Kerja (jam)	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	≤ 8	10	21,7	20	43,5	30	65,2	0,028
3	> 8	10	21,7	6	13,0	16	34,8	
Total		20	43,5	21	45,7	46	100,0	

Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,028) > \alpha (0,05)$ dan nilai *contingency coefficient (C) = 0,270* maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara tingkat keluhan dengan lama kerja responden dengan tingkat hubungan sedang.

6.5.4 Hubungan Status Gizi Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Hubungan antara status gizi responden dengan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.14. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan status gizi pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Status Gizi (BMI)	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	Gizi kurang	0	0	2	4,3	2	4,3	0,046
2	Gizi baik	18	39,1	16	34,8	34	73,9	
3	Gizi lebih	2	4,3	8	17,4	10	21,7	
Total		20	43,5	21	45,7	46	100,0	

Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,046) > \alpha (0,05)$ dan nilai *contingency coefficient (C)* = 0,306 maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara tingkat keluhan dengan status gizi responden dengan tingkat hubungan sedang.

6.5.5 Hubungan Berat Beban Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Hubungan antara berat beban yang dibawa responden dengan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.15. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan berat beban pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Berat Beban (kg)	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	≤ 25	11	23,9	11	23,9	22	47,8	0,578
2	> 25	9	19,6	15	32,6	24	52,2	
Total		20	43,5	21	45,7	46	100,0	

Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,578) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan berat beban yang dibawa responden.

6.5.6 Hubungan Frekuensi Pengangkutan Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Hubungan antara frekuensi pengangkutan responden dengan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.16. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan frekuensi pengangkutan pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Frekuensi Pengangkutan (kali)	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	1 – 4	2	4,3	11	23,9	13	28,3	0,313
2	5 – 8	6	13,0	5	10,9	11	23,9	
3	9 – 12	6	13,0	4	8,7	10	21,7	
4	> 12	6	13,0	6	13,0	12	26,1	
Total		20	43,5	21	45,7	46	100,0	

Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,313) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan jenis kelamin responden.

6.5.7 Hubungan Posisi Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Hubungan antara posisi kerja responden dengan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.17. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan posisi kerja menurut nilai Li (lifting index) pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Posisi Kerja Berdasarkan nilai Li	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	Ergonomis	11	23,9	11	23,9	22	47,8	0,578
2	Tidak Ergonomis	9	19,6	15	32,6	24	52,2	
Total		20	43,5	21	45,7	46	100,0	

Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,578) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan posisi kerja responden.

Tabel 6.18. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan posisi kerja (berdasarkan posisi tubuh) pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Posisi Kerja Berdasarkan Posisi ubuh	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	Ergonomis	0	0	0	0	0	0	-
2	Tidak Ergonomis	20	43,5	26	56,5	46	100,0	
Total		20	43,5	21	45,7	46	100,0	

Nilai signifikansi (p) pada uji *Chi Square* tidak muncul karena tidak ada responden yang bekerja secara ergonomis (berdasarkan posisi tubuh), sehingga tidak ada yang bisa dihubungkan antara posisi kerja yang ergonomis dan tidak ergonomis.

6.5.8 Hubungan Masa Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Hubungan antara masa kerja responden dengan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6.19. Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan dengan masa kerja pada pekerja pemecah batu tradisional di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi tahun 2011

No	Masa Kerja (tahun)	Tingkat Keluhan				Total		p
		Reversible		Persistent		n	%	
		n	%	n	%			
1	≤ 5	12	26,1	9	19,6	21	45,7	0,002
3	> 5	8	17,4	17	37,0	25	54,3	
Total		20	43,5	21	45,7	46	100,0	

Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,002) > \alpha (0,05)$ dan nilai *contingency coefficient* (C) = 0,345 maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara tingkat keluhan dengan status gizi responden dengan tingkat hubungan sedang.

BAB VII

PEMBAHASAN

7.1 Faktor Internal Keluhan Muskuloskeletal

7.1.1 Umur

Hasil penelitaian dari umur responden diketahui bahwa kisaran umur responden adalah 20-68 tahun. Sebagian besar responden berumur lebih dari 40 tahun, yaitu sebanyak 33 orang (71,7%).

Menurut Tarwaka, dkk (2004) kemampuan fisik optimal seseorang dicapai pada saat usia antara 25-30 tahun dan kapasitas fisiologis seseorang akan menurun 1% per tahunnya setelah kondisi puncaknya terlampaui, pada saat ini manusia secara progresif akan kehilangan daya tahan terhadap infeksi dan penyakit degeneratif. Sedangkan umur ideal untuk pekerja yang memerlukan kekuatan otot seperti pekerja angkat-angkut sekitar 20-29 tahun, karena pada rentang umur tersebut kekuatan otot masih maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Tarwaka (2004) dan Suma'mur (1991) yang menyatakan bahwa kekuatan otot maksimal pada saat berumur 20-29 tahun.

Secara umum Wratsongko (2006) menjelaskan penyebab infeksi dan penyakit degeneratif yaitu karena rusaknya jaringan akibat trauma, penurunan berbagai fungsi organ dan sistem jaringan sejalan dengan bertambahnya usia (penuaan alami). Beberapa peneliti menyebutkan bahwa umur 41 tahun keatas merupakan umur dimana tingkat kekuatan otot manusia mulai menurun. Menurut data epidemiologi penyakit tidak menular, penyakit degeneratif di Indonesia umumnya terjadi pada usia diatas 40-50 tahun. Secara fisiologis apabila didalam tubuh seseorang terjadi gangguan terhadap fungsi tubuh, maka dapat mengganggu

performance dari seseorang tersebut. Salah satu gangguan *performance* yaitu penurunan produktivitas. Jika dibandingkan dengan kepustakaan, maka umur responden berisiko terhadap terjadinya penurunan produktivitas yang disebabkan penyakit degenerative dan gangguan fungsi tubuh.

Penurunan produktivitas juga disebabkan oleh munculnya gangguan otot. Menurut Tarwaka, dkk (2004) gangguan otot ini pada umumnya mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu 25-64 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada usia 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya usia. Hal ini terjadi karena pada usia setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun, sehingga risiko terjadinya keluhan otot akan meningkat.

Jika dibandingkan dengan Tarwaka, dkk (2004) dan beberapa ahli lainnya, maka responden yang sebagian besar berumur lebih dari 40 tahun ini berisiko terjadi keluhan muskuloskeletal.

7.1.2 Jenis Kelamin

Hasil penelitian dari jenis kelamin diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebanyak 26 orang (56,5%), sedangkan 20 orang sisanya berjenis kelamin perempuan (43,5%).

Walaupun masih ada perbedaan pendapat dari beberapa ahli tentang pengaruh jenis kelamin terhadap risiko keluhan otot skeletal, namun beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Astrand & Rodahl (1977) menjelaskan bahwa kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari

kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria pun lebih tinggi dibandingkan dengan wanita

Hasil penelitian Betti'e *et al.* (1989) menunjukkan bahwa rerata kekuatan wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya untuk otot lengan, punggung dan kaki. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Chiang *et al.* (1993), Bernard *et al.* (1994), Hales *et al.* (1994) dan Johanson (1994) yang menyatakan bahwa perbandingan kekuatan otot antara pria dan wanita adalah 1:3

Dari uraian tersebut diatas, maka risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal pada responden wanita lebih besar bila dibandingkan dengan responden pria.

7.1.3 Lama Kerja

Hasil penelitian dari lama kerja diketahui bahwa responden bekerja rata-rata selama 8 jam perhari, yaitu sebanyak 30 orang (65,2%).

Menurut Bedjo Utomo (2009) lama seseorang bekerja dalam sehari secara baik pada umumnya adalah 6-8 jam dan sisanya adalah untuk istirahat atau kehidupan dalam keluarga dan masyarakat. Memperpanjang waktu kerja lebih dari waktu yang tersebut diatas biasanya disertai dengan menurunnya produktivitas kerja, timbulnya kelelahan, penyakit akibat kerja dan kecelakaan. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengurangan jam kerja 8,5 ke 8 jam disertai dengan meningkatnya efisiensi hasil per waktu dengan kenaikan produktivitas 3% - 10%.

Dari uraian diatas karena memang sebagian besar pekerja sudah melakukan pekerjaan pada jam yang semestinya, maka akan semakin kecil risiko responden mengalami keluhan muskuloskeletal.

7.1.4 Status Gizi

Hasil penelitian dari status gizi diketahui bahwa sebagian besar responden berstatus gizi baik yaitu sebanyak 34 orang (73,9%), kemudian 10 orang (21,7%) mempunyai gizi lebih dan 2 orang sisanya (4,3%) berstatus gizi kurang.

Status kesehatan dan nutrisi atau keadaan gizi berhubungan erat satu sama lainnya dan berpengaruh pada produktivitas serta efisiensi kerja. Dalam melakukan pekerjaan tubuh memerlukan energi, apabila kekurangan baik secara kuantitatif maupun kualitatif kapasitas akan terganggu. Perlu keseimbangan antara *intake* energi dan *output* yang dikeluarkan. Nutrisi yang adekuat saja tidaklah cukup, tetapi diperlukan adanya tubuh yang sehat agar nutrisi dapat dicerna dan didistribusikan oleh organ tubuh.

Kebutuhan gizi seseorang berbeda satu sama lainnya dan sangat tergantung pada ukuran tubuh. Semakin besar ukuran tubuh seseorang semakin besar pula kebutuhan kalornya, meskipun usia, jenis kelamin, aktivitas yang dilakukan sama. Kondisi tubuh tertentu pada orang baru sembuh dari sakit akan membutuhkan lebih banyak kalori dan zat gizi lainnya dari pada sebelum ia sakit.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 46 responden, terdapat 34 orang yang berstatus gizi baik, hal ini menunjukkan bahwa akan semakin kecil risiko responden mengalami keluhan musculoskeletal.

7.2 Faktor Eksternal Keluhan Muskuloskeletal

7.2.1 Berat Beban

Hasil penelitian dari berat beban diketahui bahwa sebagian besar responden mengangkat beban lebih dari 25 kg yaitu sebanyak 24 orang (52,2%).

Standart *International Labour Office* (ILO) menyatakan bahwa berat beban untuk satu kali angkat yang diijinkan untuk pria dewasa adalah 25 kg. Istilah beban tidak sama dengan berat, beban menunjuk pada tenaga. dalam penilain resiko, berat hanyalah salah satu aspek dari beban terhadap tubuh, beban maksimal yang diperbolehkan untuk diangkat oleh orang dewasa adalah 23-25 kg untuk pengangkatan *single* (tidak berulang). Bentuk dan ukuran objek ikut mempengaruhi hal tersebut, semakin kecil objek, semakin baik agar dapat diletakkan sedekat mungkin dari tubuh. Ukuran objek yang dapat membebeani otot pundak atau bahu dengan lebar dari 350 mm dan ketinggian dari 450 mm.

Bentuk objek harus memiliki pegangan, tidak ada sudut tajam dan tidak dingin atau panas saat diangkat. Mengangkat objek tidak boleh hanya mengandalkan kekuatan jari karena kemampuan jari terbatas sehingga dapat menyebabkan cedera pada jari (Baiduri, 2004) dalam Tarwaka, dkk (2004). Pekerjaan yang menggunakan tenaga besar dapat membebani otot, tendon, ligament dan sendi. Semakin besar tenaga yang digunakan maka semakin besar tenaga otot yang diikuti oleh beberapa perubahan fisiologi yang penting untuk meningkatkan tenaga tersebut.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 46 responden, terdapat 24 orang yang mengangkat beban lebih dari 25 kg, hal ini menunjukkan bahwa terdapat risiko responden mengalami keluhan muskuloskeletal.

7.2.2 Frekuensi Pengangkutan

Hasil penelitian dari frekuensi pengangkutan diketahui bahwa sebagian besar responden mengangkut batu dan pasir dari sungai sebanyak 1-4 kali per hari yaitu sebanyak 13 orang (28,3%), 12 orang (26,1%) mampu mengangkut lebih dari 12 kali per hari, 11 orang (23,9%) mampu 5-8 kali angkutan, serta 10 orang sisanya (21,7%) mengangkut sebanyak 9-12 kali.

Menurut Peter Vi (2000) menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, antara lain karena aktivitas berulang. Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus, keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa sebagian besar responden mengangkut batu dan pasir dari sungai sebanyak 1-4 kali per hari, hal ini menunjukkan bahwa akan semakin kecil risiko responden mengalami keluhan muskuloskeletal.

7.2.3 Posisi Kerja

Hasil penelitian dari sikap kerja diketahui bahwa dilihat dari nilai Li (lifting index) diketahui bahwa sebagian besar responden melakukan sikap kerja yang tidak ergonomis yaitu sebanyak 24 orang (52,2%) sedangkan 22 orang sisanya (47,8%) bekerja secara ergonomis. Jika dilihat dari posisi tubuh diketahui bahwa seluruh pekerja (100%) melakukan kerjanya secara tidak ergonomis yaitu sebanyak 46 orang.

Selama bekerja, sikap kerja diusahakan pada sikap kerja yang normal atau alamiah. Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan

posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, kaki menjinjit dsb. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan pekerjaan, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbarasan pekerja (Grandjean, 1993; Anis & McConville, 1996; Waters & Anderson, 1996 & Manuaba, 2000).

Dilihat dari hasil penelitian yang menunjukkan sebagian besar responden bekerja secara tidak ergonomis, maka terdapat resiko terjadinya keluhan musculoskeletal pada responden.

7.2.4 Masa Kerja

Hasil penelitian dari masa kerja diketahui bahwa sebagian besar responden, yaitu sebanyak 25 orang (54,4%) bekerja sebagai pemecah batu tradisional selama lebih dari 5 tahun.

Guo (2004) menyatakan bahwa penyakit MSDs ini merupakan penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang dan bermanifestasi. Jadi semakin lama waktu bekerja, semakin lama orang terpajan risiko untuk mengalami MSDs ini, semakin besar pula risiko untuk mengalami MSDs.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa sebagian besar responden telah bekerja selama lebih dari 5 tahun, hal ini memungkinkan bahwa akan semakin besar risiko responden mengalami keluhan musculoskeletal

7.3 Keluhan Muskuloskeletal yang Dialami Pekerja

Hasil penelitian dari keluhan muskuloskeletal responden diketahui bahwa keseluruhan responden mengalami keluhan muskuloskeletal, baik *reversible* (sementara) maupun *persistent* (menetap), namun sebagian besar responden mengalami keluhan ditingkat *persistent* yaitu sebanyak 26 orang (56,5%).

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20 % dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20 %, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982 ; Grandjean, 1993).

Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut, memukul benda keras dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima

tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Grandjean, 1993; Anis & McConville, 1996; Waters & Anderson, 1996 & Manuaba, 2000).

Dilihat dari hasil penelitian, pekerjaan memecah batu secara tradisional merupakan pekerjaan yang memerlukan kontraksi otot seperti memukul, mengangkat mendorong dsb, dimana pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang dan tidak jarang para pekerja melakukannya tidak dengan sikap kerja yang benar, maka responden dalam hal ini pekerja pemecah batu tradisional mempunyai resiko terkena keluhan muskuloskeletal.

7.4 Hubungan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal dengan Faktor yang Mempengaruhinya

7.4.1 Hubungan Umur Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal adalah umur. Pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada umur 25-60 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun. Sejalan

dengan bertambahnya umur, maka tingkat keluhan yang dialami akan terus meningkat. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan otot meningkat. Kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur 20-29 tahun, selanjutnya terus terjadi penurunan sejalan dengan bertambahnya umur. Pada saat umur mencapai 60 tahun, rerata kekuatan otot menurun sampai 20%. Pada saat kekuatan otot mulai turun maka risiko terjadinya keluhan otot akan meningkat (Tarwaka, 2004). Riihimaki *et al.* (1989) menjelaskan bahwa umur mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan keluhan otot, terutama untuk otot leher dan bahu, bahkan ada beberapa ahli lainnya menyatakan umur merupakan penyebab utama terjadinya keluhan otot (Tarwaka, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden berumur 40 tahun keatas (table 6.1), sedangkan untuk umur responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa pada umur 40 tahun keatas sebagian besar responden merasakan keluhan pada tingkat *persistent* (table 6.11). Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (1,000) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan umur responden. Hasil ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa umur merupakan penyebab utama terjadinya keluhan otot, ketidaksesuaian ini kemungkinan karena penyebaran umur pekerja pemecah batu tradisional di Kalisetail tidak merata, beberapa responden dewasa ada yang sudah mulai bekerja bertahun-tahun semenjak remaja, ada pula orang yang sudah tua namun masih baru melakukan pekerjaan sebagai pemecah batu, sehingga keluhan yang dialami lebih sedikit dari pada pekerja golongan dewasa atau yang masih remaja.

Selain itu mungkin karena untuk mengetahui tingkat keluhan yang dialami responden, peneliti menggunakan *Nordic Body Map*, yang mana persepsi seseorang tentang tingkat keluhan yang dialami tiap responden berbeda-beda.

7.4.2 Hubungan Jenis Kelamin Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Astrand & Rodahl (1977) menjelaskan bahwa kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria pun lebih tinggi dibandingkan dengan wanita.

Hasil penelitian Betti'e *et al.* (1989) menunjukkan bahwa rerata kekuatan wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya untuk otot lengan, punggung dan kaki. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Chiang *et al.* (1993), Bernard *et al.* (1994), Hales *et al.* (1994) dan Johanson (1994) yang menyatakan bahwa perbandingan kekuatan otot antara pria dan wanita adalah 1:3.

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki (table 6.2), sedangkan untuk jenis kelamin responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang berjenis kelamin laki-laki mengalami keluhan pada tingkat *persistent* (table 6.12). Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,279) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan jenis kelamin responden. Hasil ini tidak sesuai dengan teori bahwa jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot, ketidaksesuaian ini kemungkinan karena para pekraja laki-laki bekerja lebih berat, jadi meskipun seharusnya tingkat keluhan pada wanita lebih besar dan lebih banyak karena perbandingan ketahanan dan kekuatan ototnya lebih kecil

dibandingkan dengan laki-laki, namun karena laki-laki juga bekerja lebih keras dan lebih berat sehingga kemungkinan tingkat keluhannya menjadi sama atau bahkan lebih besar dibandingkan dengan wanita.

7.4.3 Hubungan Lama Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Tarwaka (2004) mengungkapkan bahwa keluhan muskuloskeletal dapat terjadi bila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama. Otot yang menerima beban statis secara terus menerus akan membuat aliran darah agak menurun sehingga asam laktat terakumulasi dan mengakibatkan kelelahan otot lokal, selain itu pembebanan yang tidak merata pada sejumlah jaringan tertentu membuat kinerja seseorang terpengaruhi (Nurmianto, 1996). Menurut Tarwaka (2004), pekerja yang mengangkat beban berat terus menerus akan mengalami keluhan cedera punggung 8 kali lipat dari pekerja yang hanya mengangkat barang secara tidak terus menerus. Oleh karena itu perlu dilakukan pengaturan waktu kerja dan istirahat untuk memulihkan energi sehingga diharapkan keluhan muskuloskeletal yang dialami dapat berkurang.

Menurut Bedjo Utomo (2009) lama seseorang bekerja dalam sehari secara baik pada umumnya adalah 6-8 jam dan sisanya adalah untuk istirahat atau kehidupan dalam keluarga dan masyarakat. Memperpanjang waktu kerja lebih dari waktu yang tersebut diatas biasanya disertai dengan menurunnya produktivitas kerja, timbulnya kelelahan, penyakit akibat kerja dan kecelakaan. Penelitian penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengurangan jam kerja 8,5 ke 8 jam disertai dengan meningkatnya efisiensi hasil per waktu dengan kenaikan produktifitas 3% - 10%.

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden bekerja selama 8 jam per hari (table 6.3), sedangkan untuk lama kerja responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa responden yang bekerja selama 8 jam per hari sebagian besar merasakan keluhan pada tingkat *persistent* (table 6.13). Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,028) > \alpha (0,05)$ dan nilai *contingency coefficient* (C) = 0,270 maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara tingkat keluhan dengan lama kerja responden dengan tingkat hubungan sedang. Hasil ini sesuai dengan teori bahwa lama kerja merupakan salah satu faktor yang menyebabkan timbulnya kelelahan otot.

7.4.4 Hubungan Status Gizi Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Menurut Enik Indarti (2001), status gizi sangat berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi dan produktifitas dalam bekerja, karena dengan kebutuhan gizi yang baik maka pemenuhan energi dalam tubuh kita terjadi dengan baik. Status kesehatan dan nutrisi atau keadaan gizi berhubungan erat satu sama lainnya dan berpengaruh pada produktivitas serta efisiensi kerja. Dalam melakukan pekerjaan tubuh memerlukan energi, apabila kekurangan baik secara kuantitatif maupun kualitatif kapasitas akan terganggu. Perlu keseimbangan antara *intake* energi dan *output* yang dikeluarkan. Nutrisi yang adekuat saja tidaklah cukup, tetapi diperlukan adanya tubuh yang sehat agar nutrisi dapat dicerna dan didistribusikan oleh organ tubuh.

Status gizi dianggap berhubungan langsung dengan konsumsi energi, sedangkan konsumsi energi sendiri berkaitan dengan terjadinya kelelahan yang dapat menimbulkan terjadinya keluhan muskuloskeletal (Nurmianto, 1996).

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden mempunyai status gizi baik (table 6.4), sedangkan untuk status gizi responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mempunyai staus gizi baik mengalami keluhan pada tingkat *reversible* (table 6.14). Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,046) > \alpha (0,05)$ dan nilai *contingency coefficient* (C) = 0,306 maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara tingkat keluhan dengan status gizi responden dengan tingkat hubungan sedang. Hasil ini sesuai dengan teori bahwa status gizi sangat berpengaruh terhadap timbulnya keluhan muskuloskeletal.

7.4.5 Hubungan Berat Beban Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Menurut *International Labour Office* (ILO), berat beban yang diijinkan untuk diangkat adalah 25 kg. Pembebanan yang berlebihan menuntut terjadinya peregangan otot yang dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal. ILO juga lebih memperjelas bahwa beban maksimal yang diperbolehkan untuk diangkat oleh orang dewasa adalah 23-25 kg untuk pengangkatan *single* (tidak berulang). Bentuk dan ukuran objek ikut mempengaruhi hal tersebut, semakin kecil objek, semakin baik agar dapat diletakkan sedekat mungkin dari tubuh.

Menurut Peter Vi (2000) dalam Tarwaka (2004), peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot, apabila hal serupa sering dilakukan maka dapat memprtinggi risiko keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar beban yang dibawa responden lebih dari 25 kg (table 6.5), sedangkan untuk berat beban yang dibawa responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengangkat beban lebih dari 25 kg mengalami keluhan pada tingkat *persistent* (table 6.15). Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,578) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan berat beban yang dibawa responden. Hasil ini tidak sesuai dengan teori bahwa pembebanan yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

7.4.6 Hubungan Frekuensi Pengangkatan Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Menurut Peter Vi (2000) menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, antara lain karena aktivitas berulang. Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus, keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi. Oleh karena itu perlu dilakukan pengaturan frekuensi pengangkatan untuk memulihkan energi sehingga diharapkan keluhan muskuloskeletal yang dialami dapat berkurang.

Frekuensi pengangkatan yang diijinkan ada dua macam yaitu jarang dan sering. Frekuensi pengangkatan jarang yaitu kurang dari 2 kali per jam dan frekuensi pengangkatan sering yaitu lebih dari 2-3 kali per jam (Majalah Hiperkesan Kesehatan Kerja, Volume XXIII, No 1).

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden mengangkut batu dan pasir dari sungai ke lokasi kerja sebanyak 1-4 kali per hari (table 6.6), sedangkan untuk frekuensi pengangkutan beban yang dibawa responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengangkut beban 1-4 kali per hari mengalami keluhan pada tingkat *persistent* (table 6.16). Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,313) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan jenis kelamin responden. Hasil ini tidak sesuai dengan teori bahwa keluhan otot terjadi salah satunya karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus (frekuensi pengangkutan tinggi) tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

7.4.7 Hubungan Posisi Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Selama bekerja, sikap kerja diusahakan pada sikap kerja yang normal atau alamiah. Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, kaki menjinjit dsb. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan pekerjaan, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbarasan pekerja (Grandjean, 1993; Anis & McConville, 1996; Waters & Anderson, 1996 & Manuaba, 2000)

Berdasarkan hasil penelitian, seluruh responden melakukan pekerjaannya secara tidak ergonomis (table 6.7), sedangkan untuk posisi kerja (berdasarkan

posisi tubuh) responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang bekerja secara tidak ergonomis mengalami keluhan pada tingkat *persistent* (table 6.18). Nilai signifikansi (p) pada uji *Chi Square* tidak muncul karena tidak ada responden yang bekerja secara ergonomis (berdasarkan posisi tubuh), sehingga tidak ada yang bisa dihubungkan antara sikap kerja yang ergonomis dan tidak ergonomis.

Selain melihat posisi tubuh, sikap kerja juga dapat dinilai menggunakan metode *Heavy, Frequence and Awkward Lifting Analysis* yaitu suatu teknik analisa pengangkatan beban berat, pengangkatan beban yang sering atau intens, atau pengangkatan beban yang tidak nyaman. Cara perhitungan metode ini ialah dengan cara membandingkan beban aktual (beban sebenarnya) dengan batasan beban yang diijinkan. Perhitungan yang dilakukan adalah membandingkan angka *actual weight* (berat beban aktual) dengan *Weight Limit* (batas beban yang diperbolehkan) dan hasilnya biasa disebut dengan *Lifting Index* (Li).

Nilai *Lifting Index* (Li) yaitu estimasi sederhana terhadap risiko cedera yang diakibatkan oleh *over exertion* (peregangan berlebihan). Kegiatan pengangkutan dikatakan aman untuk dilakukan jika nilai perbandingan antara *actual weight* dengan *weight limit* kurang atau sama dengan satu ($Li \leq 1$) (Waters, TR 1993 Revised NIOSH Lifting Equation). Risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal ini dapat dihindari dengan merunah *actual weight* agar sama atau lebih kecil dari *weight limit* atau cara lainnya dengan mengubah frekuensi pengangkutan.

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden bekerja secara tidak ergonomis (table 6.7), sedangkan untuk sikap kerja (berdasarkan nilai *lifting*

index) responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang bekerja secara tidak ergonomis mengalami keluhan pada tingkat *persistent* (table 6.17). Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,578) > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat keluhan dengan sikap kerja responden (berdasarkan nilai *lifting index*). Hasil ini tidak sesuai dengan teori bahwa salah satu yang mempengaruhi keluhan otot skeletal adalah sikap kerja. Ketidaksesuaian ini kemungkinan karena untuk mengetahui berat beban sebenarnya (*actual weight*) yang dibawa responden adalah secara subyektif (perkiraan) dari responden sendiri tanpa melalui alat ukur secara langsung, sehingga angka *lifting index* (Li) muncul kurang valid. Selain itu mungkin karena untuk mengetahui tingkat keluhan yang dialami responden, peneliti menggunakan *Nordic Body Map*, yang mana persepsi seseorang tentang tingkat keluhan yang dialami tiap responden berbeda-beda.

7.4.8 Hubungan Masa Kerja Responden dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

Tarwaka (2004) mengungkapkan bahwa keluhan muskuloskeletal dapat terjadi bila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama. Otot yang menerima beban statis secara terus menerus akan membuat aliran darah agak menurun sehingga asam laktat terakumulasi dan mengakibatkan kelelahan otot lokal, selain itu pembebanan yang tidak merata pada sejumlah jaringan tertentu membuat kinerja seseorang terpengaruhi (Nurmianto, 1996). Menurut Tarwaka (2004), pekerja yang mengangkat beban berat terus menerus akan mengalami keluhan cedera punggung 8 kali lipat dari pekerja yang hanya mengangkat barang secara tidak terus menerus. Oleh karena itu perlu dilakukan

pengaturan waktu kerja dan istirahat untuk memulihkan energi sehingga diharapkan keluhan muskuloskeletal yang dialami dapat berkurang

Guo (2004) menyatakan bahwa penyakit MSDs ini merupakan penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang dan bermanifestasi. Jadi semakin lama waktu bekerja semakin lama orang terpajan resiko untuk mengalami MSDs ini, semakin besar pula risiko untuk mengalami MSDs.

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden telah bekerja selama lebih dari 5 tahun (table 6.8), sedangkan untuk masa kerja responden berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami menunjukkan bahwa responden yang masih bekerja selama 5 tahun sebagian besar merasakan keluhan pada tingkat *persistent* (table 6.19). Dari hasil uji *Chi Square*, karena nilai $p (0,002) > \alpha (0,05)$ dan nilai *contingency coefficient* (C) = 0,345 maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara tingkat keluhan dengan status gizi responden dengan tingkat hubungan sedang. Hasil ini sesuai dengan teori bahwa masa kerja merupakan salah satu faktor yang menyebabkan timbulnya kelelahan otot.

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap 46 orang responden (pekerja pemecah batu tradisional) di bantaran sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Responden sebagian besar berusia lebih dari 40 tahun, didominasi kaum laki-laki serta bekerja selama 8 jam per hari. Mayoritas responden berstatus gizi baik.
2. Dilihat dari nilai *Lifting index* sebagian besar responden bekerja secara tidak ergonomis, namun jika dilihat dari posisi tubuh, seluruh responden bekerja tidak ergonomis. Mayoritas responden mengangkat beban lebih dari 25 kg dengan frekuensi pengangkutan 1-4 kali per hari dan rata-rata mereka telah bekerja lebih dari 5 tahun.
3. Hasil penelitian dari keluhan muskuloskeletal diketahui bahwa keseluruhan responden mengalami keluhan muskuloskeletal, baik ditingkat *reversible* (sementara) atau *persistent* (menetap), namun sebagian besar responden mengalami keluhan ditingkat *persistent*. Sedangkan bagian anggota tubuh yang paling banyak dikeluhkan adalah punggung, lengan atas kiri dan pantat.
4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya hubungan antara tingkat keluhan muskuloskeletal dengan lama kerja, status gizi dan masa kerja dengan tingkat hubungan sedang.

8.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan diatas, maka disarankan :

1. Pekerja sebaiknya melakukan pengaturan berat beban pengangkatan yaitu tidak lebih dari 32 kg (70 pounds). (lampiran 4)
2. Pekerja sebaiknya melakukan pengaturan frekuensi pengangkatan menjadi 1 kali angkatan dalam rentang waktu minimal 2-5 menit selama \pm 2 jam per hari. (lampiran 5)
3. Pekerja sebaiknya istirahat selama 7 menit tiap 125 menit bekerja memukul-mukul batu dan istirahat selama 7 menit tiap 83,3 menit pada kegiatan pengangkutan (angkat-angkut) dan seterusnya. (lampiran 6)
4. Desa setempat memberikan penyuluhan dan pelatihan terkait bagaimana bekerja secara ergonomis.
5. Pekerja sebaiknya mengetahui dan mampu memahami terkait faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keluhan muskuloskeletal agar bisa bekerja secara maksimal sehingga produktivitas serta efisiensi kerja dapat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., 1996. *Polusi Udara, Rokok dan Alfa-1-Antitripsi*. Surabaya: Airlangga
- Anonim, 2001. *Majalah Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Volume XXIII, no 1
- FKM Unair, 2011. *Pedoman Penulisan dan Tata Cara Ujian Skripsi*. Surabaya. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- NIOSH-ergo / *Muskuloskeletal Disorders (MSDs) and Workplace Factors*.
<http://www.cdc.gov/niosh-ergo/science.html>.
 (Sitasi Minggu, 10 April 2011)
- Notoatmodjo, 2005. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Nurmianto, E., 1998. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi Kedua. Prima Printing. Surabaya
- Soedirman, 1989. *Penyakit Akibat Kerja dan Penyakit yang Berhubungan dengan Pekerjaan*. Jakarta : Universitas Indonesia
- Sedarmayanti, 1996. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*.
<http://www.belbuk.com/tata-kerja-dan-produktivitas-kerja-p-4760.html>. (Sitasi Kamis, 19 Agustus 2010)
- Tarwaka, dkk., 1996. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran.
- Sugiyono, 2005. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Suma'mur, 1982. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta : Gunung Agung
- Suma'mur, 1996. *Higine Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : Gunung Agung
- Supariasa, I Dewa Nyoman, Bachtyar Bakri, Ibnu Fajar, 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta : ECG
- Utomo, Bedjo, 2009. *Gangguan Muskuloskeletal (Otot Leher, Bahu) pada Operator Komputer dan Faktor yang Mempengaruhinya*. Tesis. Surabaya . FKM Unair.
- Wibowo, Arief, 2008. *Biostatistika Non Parametrik*. Surabaya : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Wijaya, Tony.2009. *Analisis Data Penelitian* . Yogyakarta : Universitas Atmajaya Yohyakarta.

Lampiran 1

Kuisisioner Penelitian

KUISISIONER PENELITIAN FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PEKERJA PEMECAH BATU TRADISIONAL

A. Identitas Responden

1. Nama :.....
2. Alamat :.....

B. Identifikasi Faktor Internal

a) Umur :.....

b) Lama kerja :

1. Berapa jam saudara bekerja ?.....
2. Apakah ada waktu istirahat selama saudara bekerja?.....
 - a. Ya
 - b. tidak
3. Jika Ya, berapa lama?.....
4. Berapa kali saudara beristirahat selama bekerja?.....
5. Jika >1 kali, setiap berapa jam saudara istirahat?.....

c) Kebiasaan merokok :

1. Apakah saudara merokok ?.....
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Berapa batang rokok dalam sehari yang saudara habiskan ?.....
3. Sudah berapa lama saudara merokok ?.....

d) Status gizi :

1. Berat badan :.....
2. Tinggi badan :.....

C. Identifikasi faktor eksternal :

a) Berat beban :

1. Berat beban yang diterima pekerja :.....
 - a. 1 – 5 kg

- b. 6 – 10 kg
- c. 11 – 15 kg
- d. > 15 kg

2. Jarak pemindahan beban :.....

b) Frekuensi pengangkutan

1. Frekuensi kegiatan pekerja mengangkat dan mengangkut batu dari sungai ke lokasi kerja :....

- a. 1 - 4 kali
- b. 5 - 8 kali
- c. 9 - 12 kali
- d. > 12 kali

2. Untuk berapa jam pengangkatan tiap harinya ?.....

c) Sikap

1. Bagaimana cara pekerja mengangkat dan mengangkut ?.....

2. Deskripsikan cara mengangkat dan mengangkut ?.....

- a. Posisi awal pengangkutan
- b. Apakah memutar tubuh ketika pengangkutan

d) Masa kerja

1. Sudah berapa lama saudara bekerja sebagai pekerja pemecah batu tradisional...

2. Apa pekerjaan saudara sebelum menjadi pekerja pemecah batu tradisional?

- a. Petani b. pedagang c. pengangguran d. lain-lain ...

3. Berapa tahun saudara bekerja sebelum menjadi pekerja pemecah batu tradisional ...

4. Apakah anda mempunyai pekerjaan sampingan?

- a. Ya b. tidak

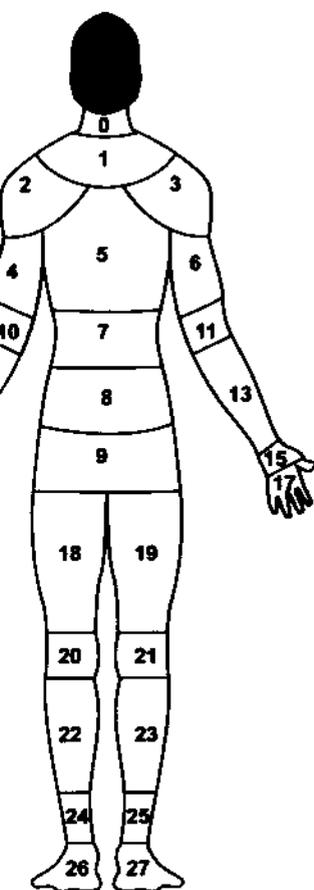
5. Jika Ya, sebagai apa.....

6. Berapa jam saudara bekerja sampingan.....

D. Keluhan muskuloskeletal yang dialami

a) Nordic Body Map

Beri lingkaran pada anggota tubuh yang dikeluhkan dan beri tanda (√) pada table tingkat keluhan



No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		tidak sakit	agak sakit	sakit	sangat sakit
0	Sakit kaku di leher bagian atas				
1	Sakit kaku di leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit lengan bawah kiri				
13	Sakit lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

b) Keluhan responden

1. Apakah sebelum menjadi pekerja pekerja pemecah batu tradisional saudara merasakan keluhan tersebut?

- a. Ya b. tidak (jika tidak lanjut no.4)

2. Sudah berapa lama saudara mengalami keluhan tersebut?.....
3. Bagaimana keluhan yang anda rasakan daripada sebelumnya ?
 - a. Sama
 - b. lebih parah
 - c. lebih ringan
4. Kapan saudara merasakan keluhan tersebut?
 - a. Sebelum kerja
 - b. Saat bekerja
 - c. beberapa jam setelah bekerja
 - d. lain-lain.....
5. Bagaimana keluhan yang saudara alami dibandingkan sebelum bekerja dan setelah bekerja ?
 - a. Sama
 - b. lebih parah
 - c. lebih ringan
6. Apakah keluhan tersebut masih terasa saat anda libur kerja ?
 - a. Ya
 - b. tidak
7. Apakah yang anda lakukan jika saudara merasakan keluhan tersebut?.....
 - a. Minum obat/jamu
 - b. pakai obat gosok
 - c. pijat
 - d. istirahat
8. Bagaimana efek dari keluhan setelah saudara lakukan tindakan di atas?
 - a. Berkurang
 - b. tetap
 - c. hilang
9. Pada saat nyeri, bagaimana dengan pekerjaan saudara?
 - a. Spontan berhenti
 - b. Bekerja sampai selesai
 - c. bekerja sampai beberapa jam
 - d. istirahat lalu bekerja lagi

c) Riwayat penyakit

1. Apakah saudara pernah sakit reumatik?
 - a. Ya
 - b. tidak
2. Pada anggota tubuh bagian mana?
3. Apakah saudara periksa ke dokter?
4. Sudah berapa lama saudara sakit reumatik?
5. Apakah dalam 3 bulan terakhir saudara merasakan keluhan reumatik?.....
 - a. Ya
 - b. tidak
6. Apakah saudara pernah sakit asam urat?
 - a. Ya
 - b. tidak
7. Pada anggota tubuh bagian mana?

8. Apakah saudara periksa ke dokter?
9. Sudah berapa lama saudara sakit asam urat?
10. Apakah dalam 3 bulan terakhir saudara merasakan keluhan asam urat?.....
 - b. Ya
 - b. tidak

Lampiran 2

Hasil Uji Statistik

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
golongan umur * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

UMUR. * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

		TINGKAT KELUHAN		Total
		REVERSIBLE	PERSISTENT	
UMUR. <=40	Count	6	7	13
	Expected Count	5.7	7.3	13.0
	% of Total	13.0%	15.2%	28.3%
>40	Count	14	19	33
	Expected Count	14.3	18.7	33.0
	% of Total	30.4%	41.3%	71.7%
Total	Count	20	26	46
	Expected Count	20.0	26.0	46.0
	% of Total	43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.053 ^b	1	.818		
Continuity Correction ^a	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.053	1	.819		
Fisher's Exact Test				1.000	.537
Linear-by-Linear Association	.052	1	.820		
N of Valid Cases	46				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.65.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.034	.818
N of Valid Cases		46	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
jenis kelamin responden * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

Jenis kelamin responden * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

			TINGKAT KELUHAN		Total
			REVERSIBLE	PERSISTENT	
jenis kelamin responden	laki-laki	Count	9	17	26
		Expected Count	11.3	14.7	26.0
		% of Total	19.6%	37.0%	56.5%
	perempuan	Count	11	9	20
		Expected Count	8.7	11.3	20.0
		% of Total	23.9%	19.6%	43.5%
Total		Count	20	26	46
		Expected Count	20.0	26.0	46.0
		% of Total	43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.911 ^b	1	.167		
Continuity Correction ^a	1.172	1	.279		
Likelihood Ratio	1.917	1	.166		
Fisher's Exact Test				.233	.140
Linear-by-Linear Association	1.870	1	.171		
N of Valid Cases	46				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8.70.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.200	.167
N of Valid Cases		46	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LAMA KERJA * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

LAMA KERJA * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

		TINGKAT KELUHAN		Total
		REVERSIBLE	PERSISTENT	
LAMA KERJA <=8	Count	10	20	30
	Expected Count	13.0	17.0	30.0
	% of Total	21.7%	43.5%	65.2%
>8	Count	10	6	16
	Expected Count	7.0	9.0	16.0
	% of Total	21.7%	13.0%	34.8%
Total	Count	20	26	46
	Expected Count	20.0	26.0	46.0
	% of Total	43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5.612(b)	1	.016		
Continuity Correction(a)	4.523	1	.028		
Likelihood Ratio	5.624	1	.016		
Fisher's Exact Test				.019	.014
Linear-by-Linear Association	5.534	1	.016		
N of Valid Cases	46				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.96.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.270	.016
N of Valid Cases		46	

a Not assuming the null hypothesis.

b Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Status gizi responden * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

Status gizi responden * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

			TINGKAT KELUHAN		Total
			REVERSIBLE	PERSISTENT	
Status gizi responden	kurang	Count	0	2	2
		Expected Count	.9	1.1	2.0
		% of Total	.0%	4.3%	4.3%
	baik	Count	18	16	34
		Expected Count	14.8	19.2	34.0
		% of Total	39.1%	34.8%	73.9%
	lebih	Count	2	8	10
		Expected Count	4.3	5.7	10.0
		% of Total	4.3%	17.4%	21.7%
Total	Count	20	26	46	
	Expected Count	20.0	26.0	46.0	
	% of Total	43.5%	56.5%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5.020 ^a	2	.081
Likelihood Ratio	5.960	2	.051
Linear-by-Linear Association	.820	1	.365
N of Valid Cases	46		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .87.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.314	.081
N of Valid Cases		46	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
STATUS GIZI * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

STATUS GIZI * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

			TINGKAT KELUHAN		Total
			REVERSIBLE	PERSISTENT	
STATUS GIZI	GIZI BAIK	Count	18	16	34
		Expected Count	14.8	19.2	34.0
		% of Total	39.1%	34.8%	73.9%
GIZI KURANG DAN GIZI LEBIH	GIZI KURANG DAN GIZI LEBIH	Count	2	10	12
		Expected Count	5.2	6.8	12.0
		% of Total	4.3%	21.7%	26.1%
Total		Count	20	26	46
		Expected Count	20.0	26.0	46.0
		% of Total	43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4.749(b)	1	.029		
Continuity Correction(a)	3.388	1	.046		
Likelihood Ratio	5.155	1	.023		
Fisher's Exact Test				.043	.030
Linear-by-Linear Association	4.646	1	.031		
N of Valid Cases	46				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.22.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.306	.029
N of Valid Cases		46	

a Not assuming the null hypothesis.

b Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
berat beban * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

BERAT BEBAN * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

			TINGKAT KELUHAN		Total
			REVERSIBLE	PERSISTENT	
BERAT BEBAN	<=25	Count	11	11	22
		Expected Count	9.6	12.4	22.0
		% of Total	23.9%	23.9%	47.8%
	>25	Count	9	15	24
		Expected Count	10.4	13.6	24.0
		% of Total	19.6%	32.6%	52.2%
Total		Count	20	26	46
		Expected Count	20.0	26.0	46.0
		% of Total	43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.730 ^a	1	.393		
Continuity Correction ^b	.310	1	.578		
Likelihood Ratio	.731	1	.392		
Fisher's Exact Test				.552	.289
Linear-by-Linear Association	.714	1	.398		
N of Valid Cases	46				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.57.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.125	.393
N of Valid Cases		46	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Frekuensi angkat angkut * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

Frekuensi angkat angkut * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

			TINGKAT KELUHAN		Total
			REVERSIBLE	PERSISTENT	
Frekuensi angkat angkut	1-4	Count	2	11	13
		Expected Count	5.7	7.3	13.0
		% of Total	4.3%	23.9%	28.3%
	5-8	Count	6	5	11
		Expected Count	4.8	6.2	11.0
		% of Total	13.0%	10.9%	23.9%
	9-12	Count	6	4	10
		Expected Count	4.3	5.7	10.0
		% of Total	13.0%	8.7%	21.7%
	>12	Count	6	6	12
		Expected Count	5.2	6.8	12.0
		% of Total	13.0%	13.0%	26.1%
Total	Count	20	26	46	
	Expected Count	20.0	26.0	46.0	
	% of Total	43.5%	56.5%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6.042 ^a	3	.110
Likelihood Ratio	6.568	3	.087
Linear-by-Linear Association	3.059	1	.080
N of Valid Cases	46		

a. 2 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.35.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.341	.110
N of Valid Cases		46	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
FREKUENSI * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

FREKUENSI * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

			TINGKAT KELUHAN		Total
			REVERSIBLE	PERSISTENT	
FREKUENSI >=8	Count		8	16	24
	Expected Count		10.4	13.6	24.0
	% of Total		17.4%	34.8%	52.2%
9-12	Count		6	4	10
	Expected Count		4.3	5.7	10.0
	% of Total		13.0%	8.7%	21.7%
>12	Count		6	6	12
	Expected Count		5.2	6.8	12.0
	% of Total		13.0%	13.0%	26.1%
Total	Count		20	26	46
	Expected Count		20.0	26.0	46.0
	% of Total		43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.324 ^a	2	.313
Likelihood Ratio	2.336	2	.311
Linear-by-Linear Association	1.254	1	.263
N of Valid Cases	46		

a. 1 cells (16.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.35.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.219	.313
N of Valid Cases		46	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ergonomis dan tidak ergonomis * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

ergonomis dan tidak ergonomis * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

		TINGKAT KELUHAN		Total
		REVERSIBLE	PERSISTENT	
ergonomis dan tidak ergonomis	Count	11	11	22
	Expected Count	9.6	12.4	22.0
	% of Total	23.9%	23.9%	47.8%
tidak ergonomis	Count	9	15	24
	Expected Count	10.4	13.6	24.0
	% of Total	19.6%	32.6%	52.2%
Total	Count	20	26	46
	Expected Count	20.0	26.0	46.0
	% of Total	43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.730 ^b	1	.393		
Continuity Correction ^a	.310	1	.578		
Likelihood Ratio	.731	1	.392		
Fisher's Exact Test				.552	.289
Linear-by-Linear Association	.714	1	.398		
N of Valid Cases	46				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.57.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.125	.393
N of Valid Cases		46	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Crosstabs

Warnings

No measures of association are computed for the crosstabulation of ergonomis dan tidaknya berdsrkn posi2 tbuh * TINGKAT KELUHAN . At least one variable in each 2-way table upon which measures of association are computed is a constant.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ergonomis dan tidaknya berdsrkn posi2 tbuh * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

ergonomis dan tidaknya berdsrkn posi2 tbuh * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

		TINGKAT KELUHAN		Total
		REVERSIBLE	PERSISTENT	
ergonomis dan tidaknya tidak ergonomi: berdsrkn posi2 tbuh	Count	20	26	46
	Expected Cou	20.0	26.0	46.0
	% of Total	43.5%	56.5%	100.0%
Total	Count	20	26	46
	Expected Cou	20.0	26.0	46.0
	% of Total	43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	^a
N of Valid Cases	46

^a. No statistics are computed because ergonomis dan tidaknya berdsrkn posi2 tbuh is a constant.

Symmetric Measures

	Value
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	^a
N of Valid Cases	46

^a. No statistics are computed because ergonomis dan tidaknya berdsrkn posi2 tbuh is a constant.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
MASA KERJA * TINGKAT KELUHAN	46	100.0%	0	.0%	46	100.0%

MASA KERJA * TINGKAT KELUHAN Crosstabulation

		TINGKAT KELUHAN		Total
		REVERSIBLE	PERSISTENT	
MASA KERJA <=5	Count	12	9	21
	Expected Count	9.1	11.9	21.0
	% of Total	26.1%	19.6%	45.7%
>5	Count	8	17	25
	Expected Count	10.9	14.1	25.0
	% of Total	17.4%	37.0%	54.3%
Total	Count	20	26	46
	Expected Count	20.0	26.0	46.0
	% of Total	43.5%	56.5%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	11.936(b)	1	.001		
Continuity Correction(a)	9.002	1	.002		
Likelihood Ratio	11.959	1	.001		
Fisher's Exact Test				.002	.001
Linear-by-Linear Association	11.872	1	.001		
N of Valid Cases	46				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.13.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.345	.001
N of Valid Cases		46	

a Not assuming the null hypothesis.

b Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Lampiran 3**Perhitungan Status Gizi berdasarkan BMI**

No	Alamat Responden	BB (kg)	TB (cm)	BMI	SG
1	Jalen Rt II/VII	54	150	24,00	Gizi Baik
2	Maron Rt II/II	45	152	19,48	Gizi Baik
3	Jalen Rt II/VIII	66	153	28,19	Gizi Lebih
4	Jalen Rt II/VIII	64	155	26,64	Gizi Lebih
5	Jalen Rt II/VIII	50	145	23,78	Gizi Baik
6	Jalen Rt I/VIII	70	160	27,34	Gizi Lebih
7	Maron Rt V/II	50	143	24,45	Gizi Baik
8	Jenesari Rt III/I	60	160	23,44	Gizi Baik
9	Jalen Rt II/VIII	35	125	22,40	Gizi Baik
10	Jalen Rt II/VIII	55	150	24,44	Gizi Baik
11	Maron Rt II/II	41	143	20,05	Gizi Baik
12	Jalen Rt I/VIII	55	156	22,60	Gizi Baik
13	Jalen Rt I/VIII	55	140	28,06	Gizi Lebih
14	Jalen Rt I/VIII	51	140	26,02	Gizi Lebih
15	Jalen Rt I/VIII	55	142	27,28	Gizi Lebih
16	Jalen Rt I/VIII	65	166	23,59	Gizi Baik
17	Maron Rt II/VIII	47	135	25,79	Gizi Lebih
18	Jalen Rt I/VIII	50	150	22,22	Gizi Baik
19	Jalen Rt I/VIII	60	155	24,97	Gizi Baik
20	Jalen Rt I/VIII	50	158	20,03	Gizi Baik
21	Jalen Rt VIII/III	55	167	19,72	Gizi Baik
22	Maron Rt I/II	65	165	23,88	Gizi Baik
23	Stail Rt IV/V	41	138	21,53	Gizi Baik
24	Stail Rt IV/V	65	160	25,39	Gizi Lebih
25	Jalen Rt II/VII	50	163	18,82	Gizi Baik
26	Jalen Rt II/VII	48	149	21,62	Gizi Baik
27	Maron Rt I/II	53	150	23,56	Gizi Baik
28	Jalen Rt III/VII	55	165	20,20	Gizi Baik
29	Jalen Rt II/V	53	155	22,06	Gizi Baik
30	Jalen Rt III/VII	55	160	21,48	Gizi Baik
31	Maron Rt I/II	50	139	25,88	Gizi Lebih
32	Maron Rt V/II	40	150	17,78	Gizi Kurang
33	Maron Rt V/II	55	165	20,20	Gizi Baik
34	Jalen Rt III/VIII	50	139	25,88	Gizi Lebih
35	Jalen Rt II/VII	54	165	19,83	Gizi Baik

No	Alamat Responden	BB (kg)	TB (cm)	BMI	SG
36	Maron Rt II/V	40	136	21,63	Gizi Baik
37	Jalen Rt II/V	55	165	20,20	Gizi Baik
38	Jalen Rt III/VIII	45	140	22,96	Gizi Baik
39	Jalen Rt III/VIII	45	140	22,96	Gizi Baik
40	Jalen Rt III/VIII	40	138	21,00	Gizi Baik
41	Jalen Rt II/V	40	140	20,41	Gizi Baik
42	Jalen Rt III/VIII	34	145	16,17	Gizi Kurang
43	Jalen Rt II/V	56	150	24,89	Gizi Baik
44	Jalen Rt II/V	37	138	19,43	Gizi Baik
45	Jalen Rt VII/VII	38	140	19,39	Gizi Baik
46	Jalen Rt II/V	45	138	23,63	Gizi Baik

Keterangan : BB : Berat badan
 TB : Tinggi badan
 BMI : Basal metabolic index
 SG : Status gizi

Contoh perhitungan :

Ibu Layinah mempunyai berat badab 54 kg dan tinggi badan 150 cm maka dapat dihitung nilai BMI dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{BMI} &= \text{BB (kg)} / \text{kuadrat TB (m)} \\ &= 54 / (1,5)^2 \\ &= 24 \end{aligned}$$

Nilai 24 diatas jika menurut tabel status gizi (tabel 3.2), maka ibu Layinah tergolong berstatus gizi baik.

Lampiran 4

Penilaian sikap kerja berdasarkan *Heavy, Frequent or Awkward Lifting Analysis*

No	BB (kg)	AW (pon)	UWL	LRM	WL	Li	SK
1	15	33.07	70.00	1.00	70.00	.47	Ergonomis
2	40	88.18	65.00	.95	61.75	1.43	Tak ergonomis
3	40	88.18	65.00	.95	61.75	1.43	Tak ergonomis
4	25	55.11	70.00	1.00	70.00	.79	Ergonomis
5	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
6	25	55.11	70.00	1.00	70.00	.79	Ergonomis
7	50	110.23	65.00	.95	61.75	1.79	Tak ergonomis
8	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
9	5	11.02	70.00	.95	66.50	.17	Ergonomis
10	25	55.11	70.00	.95	66.50	.83	Ergonomis
11	30	66.14	65.00	1.00	65.00	1.02	Tak ergonomis
12	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
13	20	44.09	70.00	1.00	70.00	.63	Ergonomis
14	40	88.18	65.00	.85	55.25	1.60	Tak ergonomis
15	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
16	75	165.34	65.00	.85	55.25	2.99	Tak ergonomis
17	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
18	50	110.23	65.00	.85	55.25	2.00	Tak ergonomis
19	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
20	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
21	70	154.32	65.00	1.00	65.00	2.37	Tak ergonomis
22	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
23	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
24	10	22.05	65.00	1.00	65.00	.34	Ergonomis
25	40	88.18	65.00	1.00	65.00	1.36	Tak ergonomis
26	40	88.18	65.00	.95	61.75	1.43	Tak ergonomis
27	25	55.11	70.00	.95	66.50	.83	Ergonomis
28	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
29	30	66.14	65.00	.85	55.25	1.20	Tak ergonomis
30	20	44.09	70.00	.85	59.50	.74	Ergonomis
31	15	33.07	70.00	1.00	70.00	.47	Ergonomis
32	40	88.18	65.00	1.00	65.00	1.36	Tak ergonomis
33	50	110.23	65.00	1.00	65.00	1.70	Tak ergonomis
34	7	15.43	70.00	1.00	70.00	.22	Ergonomis

No	BB (kg)	AW (pon)	UWL	LRM	WL	Li	SK
35	50	110.23	65.00	.85	55.25	2.00	Tak ergonomis
36	15	33.07	70.00	1.00	70.00	.47	Ergonomis
37	15	33.07	70.00	1.00	70.00	.47	Ergonomis
38	5	11.02	70.00	1.00	70.00	.16	Ergonomis
39	5	11.02	70.00	.85	59.50	.19	Ergonomis
40	6	13.23	70.00	1.00	70.00	.19	Ergonomis
41	10	22.05	70.00	.95	66.50	.33	Ergonomis
42	10	22.05	70.00	1.00	70.00	.31	Ergonomis
43	10	22.05	70.00	1.00	70.00	.31	Ergonomis
44	10	22.05	70.00	1.00	70.00	.31	Ergonomis
45	10	22.05	70.00	.95	66.50	.33	Ergonomis
46	10	22.05	70.00	.95	66.50	.33	Ergonomis

Keterangan : BB : Berat beban yang dibawa responden
 AW : Actual weight
 UWL : Unadjusted weight limit
 LRM : Limit reduction modifier
 WL : Weight limit
 Li : Lifting index
 SK : Sikap kerja

Contoh perhitungan :

1. Menentukan *actual weight* (berat beban sebenarnya)

Misalkan berat beban yang dibawa responden adalah 50 kg, maka harus diubah dalam satuan pounds menjadi 110,22 pounds (*Ergonomic Guidelines for MMH : NIOSH 2007*)

2. Menentukan *unadjusted weight limit*

Menentukan posisi tangan responden pada saat awal pengangkatan untuk mengetahui nilai *unadjusted weight limit*. Misalkan pengangkatannya dengan cara dipikul maka nilai *unadjusted weight limit*-nya adalah 65 (*gambar Heavy, Frequent or Awkward Lifting Analysis*)

3. Menentukan *limit reduction modifier*

Jika frekuensi pengangkatan yang dilakukan pekerja tetap yaitu 4-5 kali angkatan tiap menitnya dan 2 jam tiap harinya, maka dengan melihat

tabel pada *Heavy, Frequent or Awkward Lifting Analysis* penentuan *limit reduction modifier* diperoleh angka 0,95

4. Menghitung *weight limit* (batas berat beban yang diijinkan)

Diasumsikan dalam kegiatan pengangkutan pekerja tidak melakukan pemutaran badan pada saat melakukan proses pengangkutan. Maka nilai *unadjusted weight limit* tidak perlu dikalikan dengan angka *twisting adjustment* untuk mendapatkan nilai *adjusted weight limit*, sehingga langsung saja kalikan antara nilai *adjusted weight limit* dengan *limit reduction modifier* untuk mendapatkan nilai *weight limit* :

$$\begin{aligned} \text{Weight limit} &= \text{adjusted weight limit} \times \text{limit reduction modifier} \\ &= 65 \times 0,95 \\ &= 61,75 \text{ pounds} \end{aligned}$$

5. Nilai *Lifting index*

$$\begin{aligned} \text{Lifting index} &= \text{actual weight} : \text{weight limit} \\ &= 110,22 : 61,75 \\ &= 1,78 \end{aligned}$$

Kesimpulan :

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai *lifting index* lebih dari 1 yaitu 1,78, maka dapat dikatakan bahwa pekerjaan angkat-angkut responden tidak atau kurang ergonomis. Untuk itu diperlukan pengurangan beban agar responden dapat bekerja lebih ergonomis. Perhitungan pengurangan beban agar responden bekerja lebih ergonomis adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{actual weight} - \text{weight limit} &= 110,22 - 61,75 \\ &= 48,47 \text{ pounds (22 kg)} \end{aligned}$$

Jadi dengan mengurangi *actual weight* (berat beban sebenarnya) sebesar 22 kg (untuk pengangkatan 50 kg), responden dapat bekerja lebih ergonomis.

Lampiran 5

Pengurangan frekuensi pengangkatan menggunakan *Heavy, Frequent or Awkward Lifting Analysis*.

Contoh perhitungan :

1. Menentukan *actual weight* (berat beban sebenarnya)

Misalkan berat beban yang dibawa responden adalah 50 kg, maka harus diubah dalam satuan pounds menjadi 110,22 pounds (*Ergonomic Guidelines for MMH : NIOSH 2007*)

2. Menentukan *unadjusted weight limit*

Menentukan posisi tangan responden pada saat awal pengangkatan untuk mengetahui nilai *unadjusted weight limit*. Misalkan pengangkatannya dengan cara dipikul maka nilai *unadjusted weight limit*-nya adalah 65 (gambar *Heavy, Frequent or Awkward Lifting Analysis*)

3. Menentukan *limit reduction modifier* (dicari)
4. Menghitung *weight limit* (batas berat beban yang diijinkan)

Diasumsikan dalam kegiatan pengangkatan pekerja tidak melakukan pemutaran badan pada saat melakukan proses pengangkatan. Maka nilai *unadjusted weight limit* tidak perlu dikalikan dengan angka *twisting adjustment* untuk mendapatkan nilai *adjusted weight limit*, sehingga langsung saja kalikan antara nilai *adjusted weight limit* dengan *limit reduction modifier* untuk mendapatkan nilai *weight limit* :

$$\begin{aligned} \text{Weight limit} &= \text{adjusted weight limit} \times \text{limit reduction modifier} \\ &= 65 \times \text{LRM} = 110,22 \text{ pounds} \end{aligned}$$

$$\text{LRM} = 1,7$$

Kesimpulan :

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai *limit reduction modifier* (LRM) sebesar 1,7, jika nilai tersebut disesuaikan dengan table *limit reduction modifier* pada *Heavy, Frequent or Awkward Lifting Analysis* maka frekuensi pengangkatan yang dianjurkan adalah 1 kali pengangkatan tiap 2-5 menit selama ± 2 jam per hari.

Lampiran 6**Perhitungan panjang periode kerja dan istirahat**

Untuk menghitung waktu kerja menggunakan rumus :

$$T_w = \frac{25}{E - 5} \text{ menit}$$

Jika diketahui :

- E : konsumsi energi selama pekerjaan berlangsung (kkal/menit)
 (E-5) : hasisnya cadangan energi (kkal/menit)
 T_w : waktu kerja

Untuk menghitung lama waktu istirahat :

1. Lama waktu istirahat diharapkan mampu untuk menghasilkan cadangan energi tersebut.
2. Diasumsikan bahwa selama istirahat jumlah energi adalah 1,5 kkal/menit
3. Tingkat energi dimana cadangan energi akan dapat dibangun kembali adalah 5,0-1,5 kkal/menit
4. Periode istirahat yang dibutuhkan adalah :

$$T_R = \frac{25}{5 - 1,5} = 7,1 \text{ menit}$$

5. Maka waktu istirahat ini adalah konstan (tetap) dan diasumsikan berdasar pada 25 kkal

Hasil perhitungan :

1. Asumsi konsumsi energi selama pekerjaan berlangsung (pada kegiatan memukul batu) adalah 5,2 kkal/menit (Lehmann *et al.* 1962), maka diperoleh

:

$$T_w = \frac{25}{5,2 - 5} \text{ menit}$$
$$= 125 \text{ menit}$$

Jadi saat telah bekerja selama 125 menit (2 jam lebih 5 menit) maka pekerja harus istirahat selama 7 menit dan seterusnya.

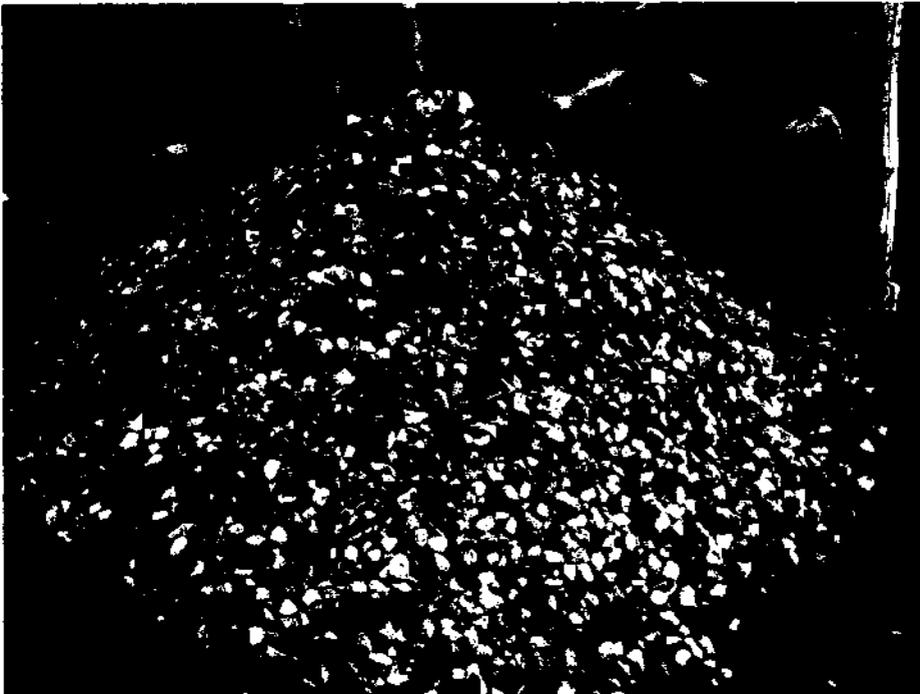
2. Asumsi konsumsi energi selama pekerjaan berlangsung (pada kegiatan angkat-angkut) adalah 5,3 kkal/menit (Lehmann *et al.* 1962), maka diperoleh

:

$$T_w = \frac{25}{5,3 - 5} \text{ menit}$$
$$= 83,3 \text{ menit}$$

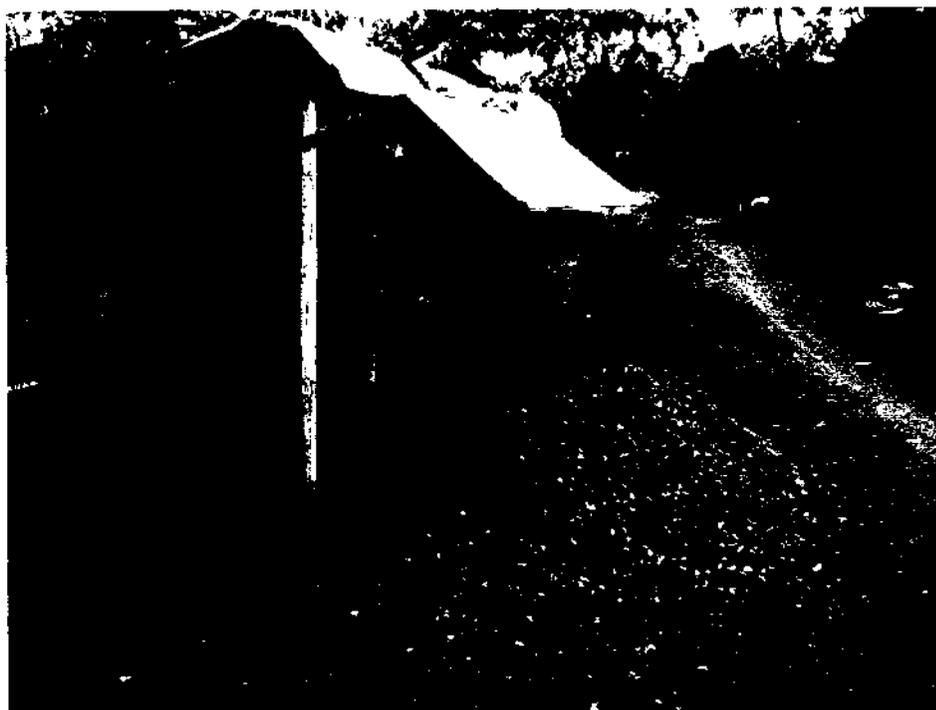
Jadi saat telah bekerja selama 83,3 menit (1 jam lebih 23,3 menit) maka pekerja harus istirahat selama 7 menit dan seterusnya.

Lampiran 7













Nomor : 327 /H3.1.10/PPd/2011
Lampiran : Satu eksemplar
Perihal : Permohonan ijin penelitian

26 Januari 2011

Yth. Kepala
Bakesbang, Politik & Linmas
Kabupaten Banyuwangi

Dalam rangka pelaksanaan penelitian guna penyelesaian penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat, dengan ini kami mohon ijin untuk mengadakan penelitian bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : M In Amul Aufa

NIM : 100710190

Judul Penelitian : Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Pemecah Batu Tradisional di Bantaran Sungai KaliSetail Kecamatan Genteng Banyuwangi

Lokasi : Bantaran Sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi

Pembimbing : Indriati Paskarini, S.H., M.Kes

Terlampir kami sampaikan proposal penelitian yang bersangkutan.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,


Prof. Soedjajadi Keman, dr., MS., Ph.D
NIP 195603031987012001

Tembusan :

1. Dekan
2. Camat Genteng Kabupaten Banyuwangi
3. Kepala Desa Genteng Kulon Kabupaten Banyuwangi
4. Yang bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI
BADAN KESATUAN BANGSA, POLITIK DAN
PERLINDUNGAN MASYARAKAT

Jalan KH. Agus Salim No 109 Telp. 0333 - 425119
www.banyuwangi.go.id
BANYUWANGI 68425

Banyuwangi, 24 Februari 2011

Nomor : 072/ *OK* /REKOM/429.204/2011
Lampiran : -
Perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Sdr. 1. Camat Genteng
2. Kepala Desa Genteng Kulon
di-

BANYUWANGI

Menunjuk Surat : Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga
Tanggal : 26 Januari 2011
Nomor : 327/H3.1.10/PPd/2011
Bersama ini diberitahukan
Nama : M. IN AMUL AUFA
NIM. : 100710190
Bermaksud melaksanakan Penelitian :
Judul : Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan
Muskuloskeletal pada Pekerja Pemecah Batu
Tradisional di Bantaran Sungai Kalisetail
Kecamatan Genteng Banyuwangi.
Tempat : Bantaran Sungai Kalisetail Kecamatan Genteng
Banyuwangi
Waktu : 24 Februari - 24 April 2011

Sehubungan dengan hal tersebut apabila tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku di instansi Saudara, dimohon saudara untuk memberikan bantuan berupa tempat, data/keterangan yang diperlukan dengan ketentuan kepada Mahasiswa Penelitian :

1. Wajib mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di Instansi setempat.
 2. Melaporkan hasil Penelitian dan sejenisnya kepada Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Banyuwangi.
- Demikian harap menjadi maklum.

An. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA,
POLITIK DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
KABUPATEN BANYUWANGI

Sekretaris

BUANG NURHAIRI, SH

Pembina Tingkat I

NIP. 19561011 198503 1 007

Tembusan :

Kepada

Yth. Sdr. Dekan Fakultas

Kesehatan Masyarakat

Universitas Airlangga

SKRIPSI

FAKTOR YANG BERHUBUNGAN...

M. IN' AMUL AUF A



IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI
KECAMATAN GENTENG

KANTOR KEPALA DESA GENTENKULON
JALAN GUNTUR NO. 5 TELP (0333) 845142 GENTENG (68465) BANYUWANGI

Gentengkulon, 03-03-2011

Nomor : 072/036/429.518.03/2011
Sifat : Biasa
Lamp : - 0 -
Perihal : REKOMENDASI IJIN
PENELITIAN.

K e p a d a
Yth. Bpk/Ibu Sdr. Pemecah Batu
Tradisional di Bantaran Sungai
Setail .

di - GENTENG.

Berdasarkan Surat dari Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan perlindungan Masyarakat, Nomor : 072/060/Rekom/429.204/2011, perihal tersebut pada pokok Surat .

Dengan ini mohon bantuan saudara untuk membantu mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Nama lengkap : M. IN AMUL AUFA

N I M : 100710190

Untuk melakukan Penelitian yang berhubungan dengan keluhan pada pemecah batu Tradisional di Bantara Sungai Setail Genteng, yang dimulai dari Tgl. 24 -02 - 2011 s/d Tgl. 24 -04-2011.

Demikian untuk menjadikan maklum, atas bantuannya disampaikan banyak Terima kasih.

KEPALA DESA GENTENKULON
PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI
KEP. GENTENG
DARWINARKO. SH

Tembudan disampaikan Kepada Yth. :

1. Sdr. Camat Genteng.
2. Sdr. Kepala Desa Setail
3. Sdr. Kepala Dusun Maron
4. Arsip.