

**HUBUNGAN SIKAP TUBUH DAN BEBAN KERJA TERHADAP  
KEJADIAN *LOW BACK PAIN* PADA PEKERJA TAMBANG LERENG  
GUNUNG MERAPI**

**Karya Tulis Ilmiah**  
untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Derajat Sarjana kedokteran

**Program Studi Pendidikan Dokter**



oleh:

**ANNISA YULIA FARADILLA**

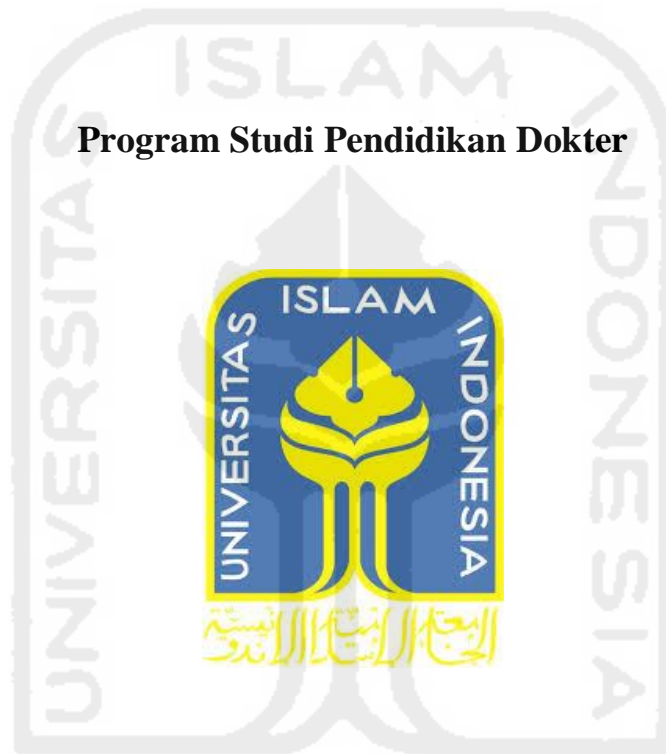
**12711108**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2017**

***THE RELATIONSHIP OF BODY POSTURE AND WORKLOAD ON THE  
INCIDENCE OF LOW BACK PAIN ON A SAND MINE WORKERS ON  
THE MOUNT MERAPI***

**Karya Tulis Ilmiah**  
untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Derajat Sarjana kedokteran

**Program Studi Pendidikan Dokter**



oleh:

**ANNISA YULIA FARADILLA**

**12711108**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2017**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**HUBUNGAN SIKAP TUBUH DAN BEBAN KERJA TERHADAP KEJADIAN *LOW BACK PAIN* PADA PEKERJA TAMBANG LERENG GUNUNG MERAPI**

Disusun dan diajukan oleh:

Annisa Yulia Faradilla

12711108

Telah diseminarkan tanggal 7 Maret 2017  
dan telah disetujui oleh:

Penguji

**dr. Zainuri Sabta Nugraha, M.Sc**

Pembimbing

**dr. Sani Rachman Soleman, M.Sc**

Ketua Prodi Pendidikan Dokter

**dr. Erlina Marfianti, M.Sc, Sp.PD**

Disahkan  
Dekan



**dr. Landa Rosita, M. Kes, Sp.PK**

## Daftar Isi

|                                                                 |                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Halaman Judul .....                                             | i                                   |
| Halaman Pengesahan .....                                        | ii                                  |
| Daftar Isi .....                                                | iii                                 |
| Daftar Tabel .....                                              | vi                                  |
| Daftar Gambar .....                                             | vii                                 |
| PERNYATAAN .....                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| KATA PENGANTAR .....                                            | ix                                  |
| INTISARI .....                                                  | xi                                  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                         | 1                                   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                        | 1                                   |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                                     | 2                                   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                     | 2                                   |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....                                         | 2                                   |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....                                       | 2                                   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                    | 3                                   |
| 1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti .....                               | 3                                   |
| 1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan .....                   | 3                                   |
| 1.5 Keaslian Penelitian .....                                   | 3                                   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                   | 8                                   |
| 2.1 Telaah Pustaka .....                                        | 8                                   |
| 2.2 Low Back Pain .....                                         | 8                                   |
| 2.2.1 Definisi Low back pain .....                              | 8                                   |
| 2.2.2 Insiden .....                                             | 8                                   |
| 2.2.3 Etiologi .....                                            | 8                                   |
| 2.2.4 Diagnosis LBP .....                                       | 9                                   |
| 2.2.5 Faktor Resiko .....                                       | 10                                  |
| 2.2.6 Penatalaksanaan dan Pencegahan <i>Low back pain</i> ..... | 14                                  |
| 2.2.7 Sikap Tubuh .....                                         | 17                                  |

|                                         |                                                           |           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.8                                   | Hubungan Sikap Tubuh Terhadap LBP.....                    | 29        |
| 2.2.9                                   | Beban Kerja .....                                         | 30        |
| 2.2.10                                  | Hubungan Beban Kerja Terhadap LBP .....                   | 32        |
| 2.2.11                                  | Anatomi dan Fisiologi Sistem <i>Musculoskeletal</i> ..... | 32        |
| 2.2.12                                  | Pekerja Tambang Pasir .....                               | 35        |
| 2.3                                     | Kerangka Teori .....                                      | 36        |
| 2.4                                     | Kerangka Konsep.....                                      | 37        |
| 2.5                                     | Hipotesis .....                                           | 37        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>  |                                                           | <b>38</b> |
| 3.1                                     | Jenis dan Desain Penelitian.....                          | 38        |
| 3.2                                     | Tempat dan Waktu Penelitian.....                          | 38        |
| 3.2.1                                   | Tempat Penelitian.....                                    | 38        |
| 3.2.2                                   | Waktu Penelitian.....                                     | 38        |
| 3.3                                     | Subyek Penelitian.....                                    | 38        |
| 3.3.1                                   | Batasan Populasi.....                                     | 38        |
| 3.3.2                                   | Besar Sampel .....                                        | 39        |
| 3.3.3                                   | Cara Pengambilan Sampel.....                              | 40        |
| 3.4                                     | Identifikasi Variabel.....                                | 40        |
| 3.5                                     | Definisi Operasional .....                                | 41        |
| 3.6                                     | Instrumen Penelitian .....                                | 42        |
| 3.7                                     | Tahap Penelitian.....                                     | 44        |
| 3.8                                     | Metode Analisa Data.....                                  | 44        |
| 3.8.1                                   | Analisis Bivariat .....                                   | 44        |
| 3.9                                     | Etika Penelitian .....                                    | 45        |
| 3.10                                    | Jadwal Penelitian .....                                   | 46        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b> |                                                           | <b>47</b> |
| 4.1                                     | Hasil Penelitian .....                                    | 47        |
| 4.1.1                                   | Data Karakteristik Pekerja Tambang Pasi .....             | 47        |
| 4.1.2                                   | Data Penderita LBP, Sikap Tubuh dan Beban Kerja.....      | 47        |
| 4.1.3                                   | Hasil Uji Statistik.....                                  | 48        |
| 4.2                                     | Pembahasan.....                                           | 49        |

|                                  |                                         |    |
|----------------------------------|-----------------------------------------|----|
| 4.2.1                            | Karateristik Penderita LBP .....        | 49 |
| 4.2.2                            | Hubungan Sikap Tubuh terhadap LBP ..... | 50 |
| 4.2.3                            | Hubungan Beban Kerja terhadap LBP ..... | 51 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... |                                         | 53 |
| 5.1                              | Kesimpulan .....                        | 53 |
| 5.2                              | Saran .....                             | 53 |
| Daftar Pustaka.....              |                                         | 54 |



## Daftar Tabel

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1.1 Keaslian penelitian .....                                            | 3  |
| Tabel 2.1 Penilaian sudut posisi kepala kelompok A.....                        | 23 |
| Tabel 2.2 Penilaian sudut posisi punggung kelompok A .....                     | 24 |
| Tabel 2.3 Penilaian sudut posisi kaki kelompok A .....                         | 24 |
| Tabel 2.4 Penilaian Skor Tabel A.....                                          | 25 |
| Tabel 2.5 Penilaian kelompok B posisi lengan atas .....                        | 26 |
| Tabel 2.6 Penilaian kelompok B posisi lengan bawah.....                        | 26 |
| Tabel 2.7 Penilaian kelompok B posisi pergelangan tangan .....                 | 27 |
| Tabel 2.8 Penilaian Skor Tabel B.....                                          | 27 |
| Tabel 2.9 Penilaian Skor Tabel C dan skor aktivitas.....                       | 28 |
| Tabel 2.10 Level Akhir dari Skor REBA .....                                    | 29 |
| Tabel 3.1 Definisi operasional.....                                            | 41 |
| Tabel 3.2. Jadwal penelitian .....                                             | 46 |
| Tabel 4.1 Karakteristik Pekerja Tambang .....                                  | 47 |
| Tabel 4.2 Tabel Hasil distribusi penderita LBP pada pekerja tambang pasir..... | 47 |
| Tabel 4.3 Hasil distribusi sikap kerja .....                                   | 48 |
| Tabel 4.4 Hasil Distribusi Beban Kerja.....                                    | 48 |
| Tabel 4.5 Uji Chi Square Sikap Tubuh.....                                      | 48 |
| Tabel 4.6 Uji <i>Chi Square</i> antara LBP terhadap Beban Kerja.....           | 49 |

## Daftar Gambar

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Gerakan tubuh ( <a href="http://WordPress.com">http://WordPress.com</a> ) .....        | 18 |
| Gambar 2.2 Posisi kepala ( <a href="http://wordpress.com">http://wordpress.com</a> ) .....        | 24 |
| Gambar 2.3 Posisi punggung ( <a href="http://wordpress.com">http://wordpress.com</a> ) .....      | 24 |
| Gambar 2.4 Posisi kaki .....                                                                      | 25 |
| Gambar 2.5 Posisi lengan atas ( <a href="http://wordpress.com">http://wordpress.com</a> ) .....   | 26 |
| Gambar 2.6 Posisi lengan bawah ( <a href="http://wordpress.com">http://wordpress.com</a> ) .....  | 26 |
| Gambar 2.7. Pergelangan tangan ( <a href="http://wordpress.com">http://wordpress.com</a> ) .....  | 27 |
| Gambar 2.8 Ruas tulang belakang ( <a href="http://wordpress.com">http://wordpress.com</a> ) ..... | 34 |





## PERNYATAAN

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



Y: METERA  
STAMP  
99042AE26740975  
6000  
ENAM RIBURUPIAH  
2017  
Annisa Yulia Faradilla

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Rasa syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayahNya kami dapat melaksanakan dan menyusun karya tulis ilmiah. Serta sholawat dan salam selalu senantiasa tercurah kepada Nabi nesar Muhammad SAW hingga akhir zaman. Adapun penulisan karya tulis ilmiah ini sebagai salah satu syarat kelulusan menjadi Sarjana Kedokteran.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya kerjasama dan batuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenalkanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dekan Fakultas Kedokteran dr. Linda Rosita, M. Kes, Sp.PK yang telah memberikan ijin untuk mengadakan penelitian, sehingga peneliti dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
2. Ketua Prodi Faklutas Kedokterandr. Erlina Marfianti, M.Sc, Sp.PD yang telah menyetujui pemilihan judul karya tulis ilmiah ini.
3. dr. Sani Rachman Soleman selaku dosen Pembimbing yang penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
4. dr. Zainuri Sabta Nugraha selaku penguji saya dalam menyelesaikan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
5. Seluruh pekerja tambang pasir yang bersedia menjadi responden saya.
6. Kedua orang tuaku papah dan mamah tersayang yang tiada hentinya memberikan semangat serta doa hingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah.
7. Suamiku tercinta mas Citra Hajar Al Asqolani yang dengan sabar dan penuh kasih sayang membantu setiap proses dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
8. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan doa hingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah.

9. Sahabat-sahabatku Kiki, Arum, Zahra, Erna, Hesty, Vina dan Indah “terimakasih atas kebersamaan kalian.

Penulis menyadari, karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Yogyakarta, 9 Maret 2017

Annisa Yulia Faradilla



## INTISARI

**Latar Belakang :** *Low back pain* (LBP) atau nyeri pinggang bawah menjadi salah satu masalah kesehatan kerja yang paling sering ditemukan di tempat kerja. Pekerjaan yang memiliki resiko terjadinya LBP adalah pekerjaan yang memiliki sikap tubuh yang buruk dan beban kerja yang tinggi salah satunya ialah pekerja tambang pasir.

**Tujuan :** Untuk mengetahui hubungan sikap tubuh dan beban kerja terhadap kejadian *low back pain* pada pekerja tambang pasir lereng Gunung Merapi.

**Metode :** Jenis penelitian merupakan penelitian deskriptif dengan metode *cross sectional* . Subjek penelitian berjumlah 95 subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Analisis data menggunakan uji statistic *Chi square* . Hasil signifikan bila *p value* < 0,05.

**Hasil :** Hasil penelitian dengan uji *Chi square* menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara sikap tubuh terhadap kejadian *low back pain* pada pekerja tambang pasir lereng gunung Merapi dengan *p value* 0,000 kemudian hasil uji juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara beban kerja terhadap kejadian *low back pain* pada pekerja tambang lereng gunung Merapi dengan *p value* 0,02.

**Kesimpulan :** Terdapat hubungan antara sikap tubuh dan beban kerja terhadap kejadian *low back pain* pada pekerja tambang lereng gunung Merapi.

## **ABSTRACT**

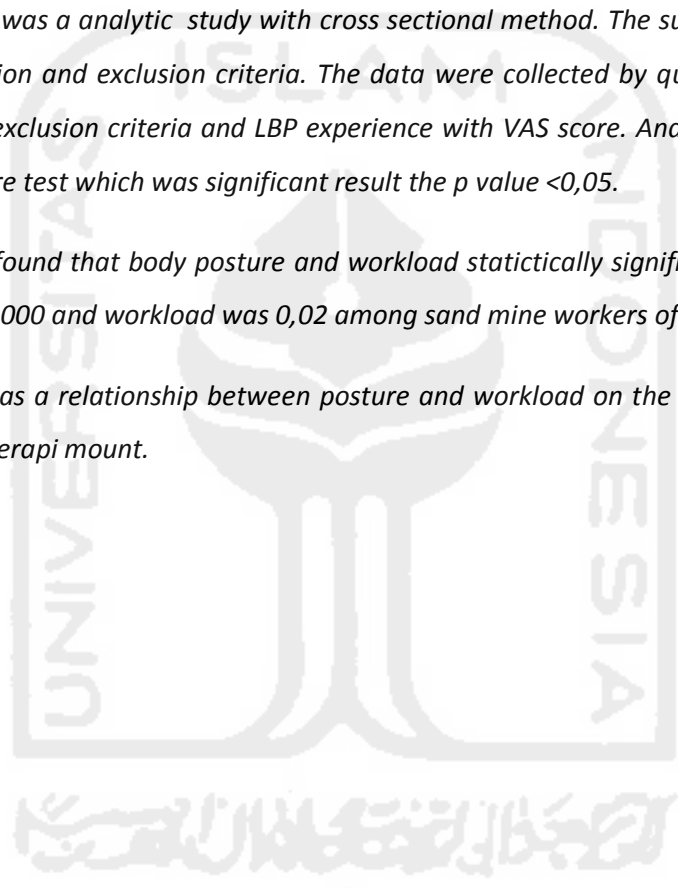
**Background:** Low back pain (LBP) one of the occupational health problems are most commonly found in the workplace. Occupation that high risk of LBP a job that having error body posture and high workload. The most effecting workers is sand mine workers around Merapi mount.

**Objective:** To determine the relationship of body posture and workload on the incidence of low back pain among sand mine workers at merapi mount.

**Methods:** The study was an analytic study with cross sectional method. The subjects are 95 workers who met the inclusion and exclusion criteria. The data were collected by questionnaire consist of demographic data, exclusion criteria and LBP experience with VAS score. Analysis of the data used statistical chi square test which was significant result the p value  $<0,05$ .

**Results:** The result found that body posture and workload statically significant, with p value for body posture was 0,000 and workload was 0,02 among sand mine workers of mount merapi.

**Conclusion:** There was a relationship between posture and workload on the incidence of low back pain in miners of merapi mount.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Memanfaatkan kekayaan sumber daya alam merupakan salah satu mata pencaharian masyarakat di lereng gunung Merapi. Pekerjaan sebagai penambang pasir merupakan kegiatan turun temurun yang biasa dilakukan tanpa memerlukan keterampilan (skill) khusus, hanya menggunakan tenaga manusia dan menggunakan peralatan seadanya sehingga dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan tubuh.

Salah satu bentuk gangguan yang menjadi masalah kesehatan yang umum terjadi akibat kerja dan mempengaruhi hampir seluruh populasi khususnya di pertambangan adalah *Low Back Pain (LBP)* atau nyeri punggung bawah. LBP merupakan gangguan muskuloskeletal yang disebabkan oleh aktivitas tubuh yang kurang baik (Maher,dkk 2002). Pada LBP nyeri mengenai punggung bagian bawah, dan bukan merupakan suatu penyakit atau sebuah diagnosis melainkan istilah untuk nyeri yang dirasakan di area anatomi yang terkena dengan variasi waktu terjadinya nyeri (WHO, 2003). LBP biasanya mengenai setidaknya selama satu hari atau lebih (Fiona,B. 2010).

Kasus nyeri punggung 90% terjadi akibat kesalahan posisi tubuh dalam bekerja bukan disebabkan oleh kelainan organik (Llewellyn, 2006). Dalam penelitian multisenter di rumah sakit pendidikan Indonesia oleh kelompok studi nyeri (Pokdi nyeri) PERDOSSI (Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia) pada bulan Mei tahun 2002 hasil menunjukkan bahwa jumlah penderita nyeri sebanyak 25% (4456 orang) dari total kunjungan, dimana terbagi menjadi 35,86% (1598 orang) merupakan penderita nyeri kepala dan 18,37% (819 orang) merupakan penderita LBP. Dalam studi populasi di daerah utara pantai Jawa Indonesia ditemukan insidensi 8,2% pada pria dan 13,65% pada wanita. Lokasi lain besar insidensi di rumah sakit Jakarta, Yogyakarta, dan Semarang sekitar 5,4-5,8% (Subhan,2002).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Andini 2015 pada populasi pekerja ditemukan beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya LBP yaitu faktor individu, faktor pekerjaan

dan faktor lingkungan. Penelitian juga telah dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Bhakti Dharma Husada Surabaya tahun 2012 menunjukkan sebanyak 86,76% penderita LBP berkaitan dengan kesalahan sikap tubuh saat bekerja (Wicaksono, 2012).

Pekerjaan sebagai penambang pasir merupakan salah satu pekerjaan yang mempunyai resiko kesehatan yang sangat tinggi. Para pekerjanya memiliki jam kerja 6-8 jam per hari dengan sikap tubuh yang salah dan beban kerja yang berat. Beban kerja merupakan sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh seseorang ataupun sekelompok orang, selama periode waktu tertentu dalam keadaan normal. Menurut WHO, 2013 pekerja tanpa mesin, kuli angkat dan angkut, pekerja tambang, tukang kayu tanpa mesin merupakan jenis pekerjaan dengan beban kerja berat. Dalam penelitian Indri,S. 2015 bahwa pekerjaan dengan beban kerja berat berhubungan dengan kejadian *Low Back Pain*.

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan antara sikap tubuh dan beban kerja dengan kejadian LBP pada pekerja sehingga upaya preventif yaitu mencegah terjadinya LBP pada tambang pasir di lereng Gunung Merapi akan lebih mudah dilakukan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini, sebagai berikut :

Apakah terdapat hubungan antara sikap tubuh dan beban kerja kejadian *Low Back Pain* pada pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan sikap tubuh dan beban kerja terhadap terhadap kejadian *Low Back Pain* pada pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Diketuainya gambaran kejadian *low back pain pain* pada pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi.

2. Diketuainya gambaran sikap tubuh terhadap LBP pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi.
3. Diketuainya hubungan antara sikap tubuh terhadap LBP pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi.
4. Diketuainya gambaran beban kerja pada LBP pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi.
5. Diketuainya hubungan beban kerja terhadap LBP pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

##### 1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Melatih pola pikir sistematis dalam menghadapi masalah-masalah khususnya dalam bidang kesehatan masyarakat serta mampu mengetahui dan menganalisis hubungan sikap tubuh dan beban kerja dengan kejadian *low back pain* pada pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi.

##### 1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

1. Menambah informasi dan referensi mengenai sikap tubuh dan beban kerja yang mempengaruhi kejadian *low back pain* pada pekerja tambang di lereng gunung Merapi.
2. Penelitian ini juga diharapkan dapat berguna sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

#### 1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian penelitian

|    |            |                                                             |
|----|------------|-------------------------------------------------------------|
| 1) | Judul      | <i>RISK FACTORS OF LOW BACK PAIN IN WORKERS</i>             |
|    | Penelitian | <b>Peneliti :</b><br>Fauzi Andini<br><b>Tempat, Tahun :</b> |



---

Lampung, 2015

**Subjek Penelitian :**

Pada pekerja (peneliti tidak menjabarkan secara detail)

**Metode Penelitian :**

(peneliti tidak menjelaskan)

**Simpulan :**

Para pekerja memiliki faktor risiko berupa faktor individu, faktor pekerja dan faktor lingkungan terhadap kejadian LBP. Faktor pekerjaan mengangkat merupakan penyebab terlazim dari LBP, yang menyebabkan sekitar 80% kasus. Faktor pekerjaan meliputi beban kerja, posisi kerja, gerakan repetisi dan durasi kerja.

Perbedaan

**Waktu :**

Peneliti melakukan pada tahun 2016

**Tempat :**

Lereng Gunung Merapi

Keunggulan penelitian (kami)

- Meneliti lebih detail untuk posisi kerja (postur tubuh) dan beban kerja

---

2) Judul

HUBUNGAN SIKAP DAN POSISI KERJA DENGAN KEJADIAN LBP PADA PERAWAT DI RSUD PURBALINGGA

**Peneliti :**

Himawan Fathoni, Handoyo, Keksi Girindra Swasti

**Tempat, Waktu :**

RSUD Purbalingga, 2009

**Subjek :**

Perawat RSUD Purbalingga dengan usia 20-40 tahun dengan eksklusi penyakit gangguan tulang.

**Metode Penelitian:**

*Cross sectional*

**Kesimpulan :**

Perawat memiliki tugas mengangkat dan mendorong pasien. Posisi yang salah atau tidak ergonomis dalam melakukan pekerjaan dapat menimbulkan LBP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara sikap kerja dan posisi kerja terhadap LBP.

Perbedaan

Waktu & tempat :

Waktu Agustus 2016 lokasi Lereng Gunung Merapi

Subjek :

Pada penambang pasir

Keunggulan penelitian kami

- Subjek dengan pekerjaan lebih berat

- Meneliti tidak hanya posisi tubuh ditambah dengan beban kerja

3) Judul

PENGARUH POSISI KERJA TERHADAP KEJADIAN LBP PADA PEKERJA DI KAMPUNG SEPATU, KELURAHAN MIJI, KECAMATAN PRAJURIT KULON, KOTO MOJOKERTO

**Peneliti :**

Irawan Fajar Kusuma, Muhammad Hasan, Ragil Ismi Hartanti

**Tempat, waktu :**

Kampung Sepatu, Kota Mojokerto, bulan Juni-Agust

September 2013.

**Subjek Penelitian**

Pada pekerja kampung sepatu dengan kriteria usia 30-40, jenis kelamin dan IMT dan durasi kerja.

**Metode Penelitian :**

Cross sectional

**Kesimpulan :**

Irawan mengatakan bahwa pekerjaan dilakukan pada posisi berdiri antara lain proses pemotongan,

pengepresan, oven, sablon dan pengepakan dalam kardus besar dan posisi duduk berupa menjahit, pengeleman, finishing, pencetakan, sablon dan pengepakan dalam kardus kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara posisi kerja dengan seringnya mengangkat, membawa, menarik dan mendorong barang berat, sering atau lamanya membungkukan badan, duduk atau berdiri lama. Irawan menyatakan tubuh hanya dapat mentolerir tetap berdiri dengan satu posisi hanya 20 menit jika lebih maka perlahan-lahan elastisitas jaringan akan berkurang dan akhirnya tekanan otot meningkat dan timbul rasa tidak nyaman pada daerah punggung berupa LBP.

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perbedaan                  | <p>Waktu &amp; tempat :</p> <p>Waktu Agustus 2016 lokasi Lereng Gunung Merapi</p> <p>Subjek :</p> <p>Pada penambang pasir</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Keunggulan penelitian kami | <p>- Posisi subjek dalam posisi berdiri dan membungkung serta dengan berat beban</p> <p>- Meneliti tidak hanya posisi tubuh ditambah dengan beban kerja</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4) Judul                   | <p>HUBUNGAN BEBAN KERJA PERAWAT TERHADAP ANGKA KEJADIAN LBP</p> <p><b>Peneliti :</b><br/>Indri Sarwili</p> <p><b>Waktu, Tempat:</b><br/>RSPI Prof.dr.Sulianti, 2014</p> <p><b>Subjek :</b><br/>Perawat di Instalasi rawat inap RSPI SS</p> <p><b>Metode Penelitian :</b><br/><i>Cross sectional</i></p> <p><b>Kesimpulan</b><br/>Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan pada seseorang yang memiliki beban kerja tinggi terhadap LBP.</p> <p>Waktu &amp; tempat :</p> <p>Waktu Agustus 2016 lokasi Lereng Gunung Merapi</p> |
| Perbedaan Perbedaan        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Subjek :

Pada penambang pasir

Keunggulan penelitian kami

- Subjek dengan pekerjaan lebih berat

-Meneliti tidak hanya meneliti beban kerja, ditambah dengan beban kerja



## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Telaah Pustaka**

### **2.2 Low Back Pain**

*Low back pain* bukan merupakan suatu penyakit atau sebuah diagnosis melainkan suatu istilah terhadap nyeri yang dirasakan seseorang pada area anatomi yang terkena. Sehingga LBP yang timbul secara sementara dan hilang timbul dianggap biasa namun, bila terjadi mendadak dan berat maka akan membutuhkan pengobatan walaupun pada sebagian kasus akan pulih dengan sendirinya. LBP yang berulang dan lama maka membutuhkan lebih banyak perhatian dengan merubah pola hidup penderita bahkan pekerjaannya (WHO, 2003).

#### **2.2.1 Definisi Low back pain**

*Low back pain* adalah nyeri yang dirasakan oleh seseorang meliputi daerah punggung bawah, dapat menyerupai nyeri local maupun nyeri radikuler atau keduanya. Nyeri terasa diantara sudut iga terbawah sampai lipatan bokong bawah yaitu di daerah lumbal atau lumbo-sakral, kadang nyeri dapat menjalar hingga ke arah tungkai dan kaki. LBP yang terjadi hingga lebih dari enam bulan disebut sebagai LBP kronik (Sadeli & Tjahjono, 2001).

#### **2.2.2 Insiden**

Lebih dari 70% umat manusia dalam hidupnya pernah mengalami LBP, dengan rata-rata puncak kejadian berusia 35-55 tahun (Anderson, 1997; Jellmema et al, 2001).

#### **2.2.3 Etiologi**

Penyebab LBP dapat di bagi menjadi dua, yaitu :

1. **Diskogenik (sindroma spinal radikuler)**

Sindroma spinal radikuler biasanya disebabkan oleh hernia nucleus pulposus yang dapat merusak saraf-saraf disekitar radiks. Bentuk diskus hernia dapat menyerupai suatu protrusion atau prolapse dari nucleus pulposus atau dapat keduanya sehingga menyebabkan

kompresi pada radiks. Letaknya paling sering didaerah lumbal atau servikal jarang sekali pada torakal.

Nukelus yang terdiri dari megamolekul proteoglikan dapat menyerap air sampai sekitar 25% dari beratnya. Sampai tiga decade, gel dari nucleus pulposus hanya mengandung 90% air, dan akan menyusut hingga decade ke empat menjadi 65%. Annulus fibrosis bagian dalam mendapat nutrisi dari difusi air dan molekul-molekul kecil yang melintasi tepi vertebra. Hanya bagian luar annulus yang mendapat suplai darah dari ruang epidural. Apabila terjadi trauma berulang maka akan terjadi robekan serat-serat annulus baik secara melingkar atau radikuler. Beberapa robekan anular dapat menyebabkan pemisahan lempengan sehingga menyebabkan berkurangnya nutria dan difusi air nucleus. Perpaduan dari robekan secara melingkar atau radikuler menyebabkan massa dari nucleus berpindah keluar dari annulus ke luar ruang epidural sehingga menyebabkan iritasi maupun kompresi akar saraf. (Wheeler, 2004)

## 2. Non-disogenik

Penyebab LBP non-diskogenik adalah adanya iritasi pada serabut saraf sensorik perifer, yang membentuk nervus iskiadikus bisa disebabkan oleh neoplasma, infeksi, proses toksik atau imunologis yang mampu mengiritasi nervus iskiadikus pada bagian perjalanannya dari pleksus lumbosakralis, daerah pelvik, sendi sakro-iliaka, sendi pelvis sampai dengan seluruh perjalanan nervus iskiadikus (neuritis n.iskiadikus). (Sidharta, 1980).

### 2.2.4 Diagnosis LBP

LBP merupakan bukan suatu diagnosis melainkan suatu gejala. Maka yang menjadi ciri atau gejala dari LBP yaitu :

- Mengeluh nyeri punggung akut (kurang dari 12 minggu) dan kronis (lebih dari 12 minggu)
- Nyeri dapat terasa seperti rasa terbakar, tertusuk, nyeri tajam hingga kelemahan tungkai (Guyton, 2004)
- Dapat disertai penjaralan hingga ke tungkai kaki.

- Dalam pemeriksaan fisik dapat menemukan spasme otot paravertebralis (WHO)

### **2.2.5 Faktor Resiko**

Melalui studi secara klinis, biomekanika, fisiologi dan epidemiologi mendapat kesimpulan bahwa terdapat dua faktor yang dapat menyebabkan cedera akibat bekerja (Armstrong & Chaffin, 1979 dikutip oleh Chaffin 1999), yaitu :

#### **2.2.5.1 Faktor Pekerjaan (*Work Factors*)**

Ditinjau dari karakteristik pekerjaan yang dilakukan oleh seseorang dalam pekerjaannya dengan sistem kerja, pada penelitian telah terbukti secara biomekanik serta data statistik menunjukkan bahwa faktor pekerjaan berkontribusi terhadap cedera otot akibat bekerja (Armstrong, 1979). Berikut merupakan faktor-faktor pekerjaan yang dapat menimbulkan cedera pada otot atau jaringan tubuh :

##### **a. Repetisi**

Merupakan pengulangan gerakan dengan pola yang sama yakni pada gerakan kerja. Hal ini dapat terlihat pada pekerjaan yang memerlukan frekuensi tinggi sehingga pekerja harus terus menerus bekerja agar mampu menyesuaikan diri dengan sistem. Kekuatan oleh beban dapat menyebabkan peregangan otot dan ligament serta tekanan pada tulang dan sendi-sendi sehingga dapat menimbulkan kerusakan atau trauma mekanik badan vertebra, diskus intervertebra, ligament, dan bagian belakang vertebra. Kerusakan terjadi akibat mengangkat beban secara tiba-tiba atau kelelahan akibat mengangkat beban berat yang dilakukan berulang kali. Kerusakan kecil yang berulang dapat menyebabkan degenerasi tulang punggung daerah lumbal (Riihimaki, 1988).

##### **b. Pekerjaan statis (*static exertions*)**

Pekerjaan yang banyak dilakukan dalam posisi tetap, perubahan posisi dalam bekerja dapat membuat pekerjaan terhenti. Pekerjaan dalam posisi tetap memiliki resiko trauma *musculoskeletal* lebih besar dibandingkan dalam posisi dinamis, hal ini dikarenakan postur tubuh yang statis dapat menurunkan sirkulasi darah dan nutrisi pada jaringan otot (Riihimaki, 1988).

c. Pekerjaan yang membutuhkan tenaga (*forceful exertions*)

Tenaga merupakan jumlah usaha fisik yang dibutuhkan untuk melakukan suatu gerakan. Pekerjaan yang memerlukan tenaga besar akan memberikan beban mekanik yang besar terhadap otot, tendon, ligament, dan sendi. Beban yang berat dapat menyebabkan iritasi, inflamasi, kelelahan otot, kerusakan otot, tendon serta jaringan lainnya.

### 2.2.5.2 Faktor Individu (*Personal Factors*)

Terdapat beberapa faktor risiko individu yang mempengaruhi kejadian LBP :

a. Masa kerja

Masa kerja merupakan lamanya seseorang melakukan suatu pekerjaan. LBP merupakan penyakit yang senantiasa menjadi parah sesuai dengan bertambahnya waktu bekerja. Sehingga semakin lama waktu bekerja semakin terpapar seseorang terhadap faktor risiko LBP (Guo, 2004).

Namun, dalam penelitian Soleha tahun 2009 yang menunjukkan bahwa masa kerja tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan kerusakan muskuloskeletal dengan Pvalue sebesar 0,439.

b. Usia

Seiring pertambahan usia maka akan diikuti dengan degenerasi pada tulang, keadaan dimulai saat seseorang berusia 30 tahun (Bridger, 2003). Pada usia 30 tahun terjadi degenerasi berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan oleh jaringan parut, dan pengurangan cairan. Hal tersebut mengakibatkan stabilitas tulang dan otot menjadi berkurang, dengan singkat semakin tua usia seseorang maka semakin tinggi seseorang mengalami penurunan elastisitas pada tulang dan memicu terjadinya gejala LBP.

Chaffin (1979) dan Gue et al (1995) menyatakan bahwa pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada usia kerja yaitu antara 25-65 tahun. Pada usia 35 tahun, kebanyakan orang memiliki episode pertama mereka kembali sakit (Guo et al. 1995; Chaffin 1979).



Insidensi LBP sering terjadi pada usia 15-35 tahun menurut Corg. Bigos dkk mendapatkan bahwa usia 31 – 40 tahun merupakan usia yang sangat rentan untuk teradinya LBP.(Erdil, 1994).

c. Jenis Kelamin

Hal ini terjadi secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah dibandingkan dengan pria. Berdasarkan penelitian-penelitian menunjukkan bahwa pravelensi kasus kerusakan musculoskeletal lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria (NIOSH,1997).

d. Kebiasaan Merokok

Keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok.Semakin lama dan tinggi frekuensi merokok maka semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang diderita.Resiko meningkat 20% untuk tiap 10 batang rokok per hari. Pada mereka yang telah berhenti merokok selama setahun memiliki besar resiko LBP yang sama dengan mereka yang tidak merokok.

Merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru sehingga kemampuan dalam pengaturan oksigen akan semakin menurun. Apabila seseorang memerlukan tenaga besar dalam pekerjaannya maka ia akan cepat merasa kelelahan karna kandungan oksigen dalam darah berjumlah sedikit.

Dalam sebuah penelitian Oshuizen et al, 1993 menemukan hubungan signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot daerah pinggang, khususnya pada pekerja yang memerlukan tenaga dari otot. Hal ini di akibatkan oleh kandungan nikotin yang terdapat pda rokok, ini menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan otot.

Merokok juga dapat mengurangi kandungan mineral pada tulang sehingga dapat mengakibatkan rasa nyeri akibat keretakan atau kerusakan pada tulang (Bernard et al., 1997; De Beeck & Herman,2000).

Kebiasaan merokok dpat dibagi menjadi 3 tipe, yaitu :

1. Perokok Ringan

Dapat dikatakan perokok ringan apabila merokok kurang dari 10 batang per hari.

2. Perokok Sedang

Dapat dikatakan sedang apabila menghisap 10-20 batang per hari.

3. Perokok Berat

Perokok berat bila menghisap lebih dari 20 batang perhari (Bustan, 1997)

e. Kebiasaan Olahraga

Kemampuan kontraksi otot akan meningkat dengan *aerobic fitness*. Delapan puluh persen (80%) kasus nyeri tulang punggung terjadi akibat buruknya kelenturan rangka atau kurangnya kebiasaan olahraga. Otot yang lemah tertuma pada daerah perut maka tidak mampu menyokong punggung dengan maksimal.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Cady et al 1979 berdasarkan laporan dari NIOSH menyatakan bahwa tingkat kesegaran rendah maka paling tinggi terkena keluhan gangguan otot rangka disbanding dengan kesegaran sedang dan tinggi.

f. Tinggi Badan

Tinggi badan merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan musculoskeletal walaupun pengaruhnya relatif kecil. NIOSH 1997 dalam penelitian Heliovaara 1987 bahwa tinggi badan dari seseorang berpengaruh terhadap terjadinya *herniated lumbar disc* pada semua jenis kelamin. Dalam penelitian Schierhout 1995, mengemukakan bahwa tinggi badan yang rendah akan berhubungan dengan keluhan pada bagian leher dan bahu. Apabila dilihat lebih mendalam keluhan pada musculoskeletal terjadi akibat buruknya keseimbangan tubuh dalam menerima beban, baik beban oleh tubuh itu sendiri atau beban tambahan lainnya (Tarwaka et al, 2004). Pheasant, 1986 dalam kutipan Nurmiyanto 1993, menyatakan bahwa data antropometri masyarakat Indonesia ialah 5%ile = 153cm, 95%ile = 163 cm dan *mean* = 163 cm, seangkan menurut WHO, 2000 nilai normal indeks massa tubuh untuk orang Asia antara 18,50 – 24,99 kg/m<sup>2</sup>.

g. Obesitas

Obesitas atau kegemukan merupakan sebagai suatu keadaan yang menunjukkan adanya penimbunan lemak yang berlebihan pada jaringan lemak tubuh. Hal ini dapat terjadi akibat ketidakseimbangan konsumsi kalori dengan kebutuhan energi tubuh, dimana konsumsi kalori melebihi kebutuhan energi tubuh.

Seseorang dapat dikatakan obesitas apabila memiliki berat badan 20% lebih berat dari ukuran ideal. Obesitas dapat menyebabkan kekuatan tonus otot melemah khususnya bagian abdomen, sehingga pusat gravitasi dapat terdorong kedepan sehingga akan menyebabkan terjadinya *lordosis lumbali* yang akan mendorong kelelahan pada otot vertebra sehingga memicu terjadinya LBP (Van Dieen, 1997).

### **2.2.5.3 Faktor Lingkungan**

#### *a. Getaran (vibrasi)*

Getaran diartikan sebagai serangkaian arus bolak-balik, arus mekanis bolak-balik, dan pergerakan partikel dengan keseimbangan. Jenis getaran dapat ditentukan melalui intensitas dan frekuensinya. Frekuensi getaran merupakan frekuensi bolak-balik per detik dalam satuan hertz (Hz). Intensitas diukur melalui banyak cara, yakni mengukur puncak amplitude, kecepatan tertinggi, dan percepatan. Tubuh dapat beraksi secara fisiologis terhadap getaran tergantung pada frekuensi dan intensitas.

Getaran dapat dibagi menjadi getaran seluruh tubuh dan getaran yang terlokalisasi. Getaran juga dibedakan menjadi getaran seluruh tubuh dan getaran. Getaran seluruh tubuh dapat terjadi saat getaran memasuki lengan dan tungkai. Getaran didapatkan melalui jenis kendaraan atau peralatan berat termasuk mobil, truk, bus, kereta api, pesawat terbang, dan mesin-mesin konstruksi bangunan. Dapat juga diperoleh dari peralatan mesin genggam yang menghasilkan getaran (Mustafa, 1992).

#### *b. Temperatur ekstrim*

Temperatur atau suhu dingin mampu mengurangi daya kerja sensor tubuh, aliran darah, kekuatan otot serta keseimbangan. Sedangkan dalam temperature tinggi pekerja akan cepat merasa kelelahan.

## **2.2.6 Penatalaksanaan dan Pencegahan *Low back pain***

### **2.2.6.1 Penatalaksanaan**

Pada umumnya LBP dapat hilang spontan. Kekambuhan nyeri dapat terjadi karena aktivitas yang disertai dengan pembebanan tertentu. Penderita yang mengalami kekambuhan

terus menerus harus diteliti untuk menyingkirkan kemungkinan kelainan neurologic yang sumbernya mungkin tidak jelas.

Berbagaian penelitian dilakukan untuk melihat perjalanan penyakit LBP, hasilnya menunjukkan bahwa prpoporsi pasien yang masih menderita LBP selama 12 bulan adalah sebesar 62% (kisaran 42% - 75%), hal ini bertentangan dengan pendapat umum yang menjelaskan bahwa 90% gejala LBP akan hilang dalam kurun waktu satu bulan. (Manek, 2005)

Penanganan terbaik pada penderita LBP adalah dengan menghilangkan penyebab (*kausal*) dari nyeri walaupun pasien pasti akan memilih untuk menghilangkan rasa nyeri terlebih dahulu (*simptomatis*), sehingga perlu adanya kombinasi untuk pengobatan *kausal* dan *simptomatis*.

Pengobatan secara *kausal* , maka akan diatasi sesuai dengan kasus penyebabnya. Misalnya pada penderita yang kekurangan vitamin saraf maka akan diberikan vitamin tambahan. Pada perokok dan pencandu alcohol maka disarankan untuk mengurangi konsumsinya.

Pengobatan secara *simptomatik* maka dilakukan dengan pemberian obat untuk menghilangkan gejala-gejala seperti nyeri, pegal, atau kesemutan. Pada kasus karena tegang otot maka dapat digunakan *Tizanidine* yang berfungsi untuk mengendorkan kontraksi otot. Sedangkan otot pengobatan simptomatis lainnya dapat digunakan kombinasi antara obat-obat *analgesik*, anti inflamasi, *NSAID*, obat penenang, dan lain-lain. (Deyo, 2001)

Apabila tidak berhasil dengan pengobatan biasa, mungkin perlu adanya tindakan fisioterapi dengan alat-alat khusus maupun dengan traksi (penarikan tulang belakang).Tindakan operasi mungkin juga untuk dilakukan apabila pengobatan dengan fisioterpi tidak menimbulkan hasil penyembuhan misalnya pada kasus HNP atau pengapuran yang berat. (Murtagh, 2003)

Jadi, penatalaksaan LBP cukuplah kompleks. Selain berobat pada spesialis saraf (*neurolog*), mungkin diperlukan ke spesialis penyakit dalam (*internist*), bedah saraf, bedah

*orthopedic* dan mungkin juga memerlukan konsultasi pada psikiater atau psikolog. Beberapa kasus, banyak dokter yang menyarankan bahwa pasien harus beristirahat total untuk penyembuhan LBP padahal pada penelitian terbaru menyatakan bahwa dengan aktivitas yang kurang tidak akan mengurangi gejala LBP. (Zanni, 2003)

Meski terbagi menjadi dua metode pengobatan, pada dasarnya dikenal dua tahanan terapi LBP, yaitu:

- a. Terapi Konservatif, meliputi rehat tirah baring, medikamentosa dan fisioterapi.
- b. Terapi Operatif

Kedua tahapan ini memiliki tujuan yang sama yaitu rehabilitasi. Berikut akan diuraikan cara pencegahan terjadinya *low back pain* dan cara mengurangi nyeri apabila LBP telah terjadi menurut Kaufmann (2000) dan Nettina (2000).

#### **2.2.6.2 Pencegahan**

Pencegahan yang dapat dilakukan antara lain :

##### **Latihan Punggung Setiap Hari**

1. Berbaring terlentang pada bidang datar seperti lantai atau matras keras. Menekuk satu lutut dan gerakan memuju dada tahan beberapa detik. Lakukan pada kedua kaki. Ulangi beberapa kali.
2. Berbaring terlentang dengan menekuk kedua kaki lalu diluruskan ke arah lantai. Kencangkan perut dan bokong lalu menekan punggung ke lantai, tahan beberapa detik kemudian lepaskan tegangan atau reelaksasi. Ulangi beberapa kali.
3. Berbaring dengan menekuk kedua kaki dan telapak kaki berada datar di lantai. Melakukan sit up parsial, dengan melipat tangan dan mengangkat bahu setinggi 6-12 inchi diatas lantai. Ulangi beberapa kali.

##### **Berhati-Hatilah Saat Mengangkat**

1. Gerakan tubuh ke arah barang yang akan diangkat sebelum mengangkatnya.
2. Menekuk lutut, bukan punggung untuk letak barang yang lebih rendah.
3. Pegang benda dekat dengan perut dan dada.

4. Menekukan kaki saat menurunkan benda.
5. Hindari memutar punggung saat mengangkat benda.

### **Lindungi Punggung Saat Duduk dan Berdiri**

1. Menghindari duduk di atas kursi yang empuk dalam jangka waktu yang lama.
2. Apabila membutuhkan waktu yang lama untuk duduk dalam bekerja, pastikan bahwa lutut sejajar dengan paha. Gunakan alat bantu seperti ganjalan atau bantalan kaki jika dirasa perlu.
3. Apabila harus berdiri terlalu lama, maka letakkanlah salah satu kaki pada bantalan kaki secara bergantian. Selingi dengan berjalan sejenak dan mengubah posisi duduk secara periodik.
4. Menegakkan kursi sehingga lutut dapat tertekuk dengan baik tidak teregang.
5. Gunakan bantalan di punggung bila tidak cukup tersangga pada saat duduk dikursi.

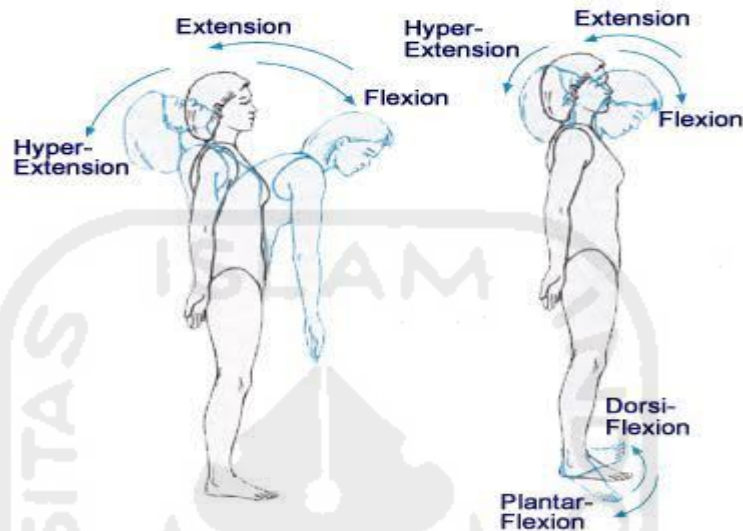
### **Tetap Aktif dan Hidup Sehat**

1. Berjalan setiap hari dengan mengenakan pakaian yang sesuai dan alas kaki berhak rendah.
2. Mengonsumsi makanan bergizi seimbang, rendah lemak, kaya akat serat dan buah guna mencegah konstipasi.
3. Tidur dikasur yang nyaman.
4. Apabila nyeri semakin memburuk dan terjadi trauma segera menghubungi petugas kesehatan.

### **2.2.7 Sikap Tubuh**

Sikap tubuh menjadi penting dalam dunia kerja khususnya dalam *manual material handling* (MMH). Dengan sikap tubuh yang benar saat bekerja, pekerja akan memerlukan sedikit waktu untuk istirahat, lebih cepat, dan lebih efisien dalam bekerja, sebaliknya sikap tubuh yang salah dan dalam jangka waktu panjang akan mengakibatkan gangguan kesehatan yang dapat berakibat fatal.

Sikap tubuh dalam bekerja yang baik dapat ditentukan oleh pergerakan organ tubuh dalam melakukan pekerjaan, pergerakan meliputi: *flexion*, *extension*, *abduction*, *adduction*, *pronation*, dan *supination*.



Gambar 2.1 Gerakan tubuh (<http://WordPress.com>)

Sikap tubuh yang menyimpang dari posisi normal dalam pekerjaan ditambah dengan gerakan berulang akan meningkatkan risiko terjadinya LBP. Terdapat kriteria sikap tubuh membungkuk, berputar dan menekuk pada saat bekerja berdasarkan sikap tubuh tersebut menurut Keyserling (1986).

Kriteria penilaian sikap tubuh menurut Keyserling (1986) :

- Sikap tubuh normal : tegak atau sedikit membungkuk (membentuk sudut  $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$  dari sumbu vertikal tubuh)
- Sikap tubuh sedang : membungkuk  $20^{\circ}$ - $45^{\circ}$  dari garis vertikal
- Sikap tubuh fleksi berlebih : membungkuk  $> 45^{\circ}$  dari garis vertikal
- Sikap tubuh fleksi ke samping atau berputar : menekuk ke arah samping kanan atau kiri atau berputar  $> 15^{\circ}$  dari garis vertikal.

Keyserling dkk, 1986 menggunakan sistem ini dalam penelitian kasus control pada pekerja, kasus berjumlah 95 orang dengan keluhan pada pinggang, 79 orang mempunyai keluhan pada bahu dan 124 kontrol. Hasil penelitian menunjukkan kasus LBP pada pekerja

dengan pekerja sikap tubuh fleksi dan lima kali lebih besar pada kontrol dengan fleksi berlebih serta fleksi kesamping san berputar enam kali lebih banyak dari kontrol.

Irawan, F., (2013) mengatakan bahwa posisi atau sikap kerja memang memiliki pengaruh terhadap kejadian LBP. Dibuktikan melalui uji statistik *Chi Square Test Crosstab*. Antara posisi kerja berdiri dan duduk sama-sama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kejadian LBP. Dalam penelitiannya menunjukkan bahwa posisi kerja berdiri atau membungkuk dalam kurun waktu yang lama, terlebih dalam posisi kerja yang salah akan memicu terjadinya LBP. Posisi berdiri yang buruk disertai membungkuk dapat diikuti dengan pelengkungan tulang belakang yang berlebihan dapat meregangkan vertebra dan menimbulkan tekanan yang tidak diperlukan pada sendi-sendi panggul. Selain dari itu, sikap berdiri seperti ini dapat menegangkan otot punggung bawah dan mengakibatkan otot punggung bawah tegang sehingga menimbulkan tekanan pada cakram punggung bawah dan memperburuk aliran darah.

#### **2.2.7.1 Metode Penilaian Sikap Tubuh**

Penilaian sikap tubuh dapat di nilai dengan bidang ergonomi. Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu sistematis yang memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem sehingga orang dapat hidup dan melakukan pekerjaan pada sistem dengan baik, yakni mencapai tujuan yang diinginkan dengan efektif, aman dan nyaman. (Iftikar, S. et al., 1979)

Menurut Stepehe, P. 1999, ergonomi adalah ilmu kerja yang mempelajari beberapa komponen dalam pekerjaan, termasuk pekerjaannya, bagaimana suatu pekerjaan dilakukan, alat dan perlengkapan yang digunakan, tempat kerja serta aspek psikologi dalam lingkungan kerja.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ergonomi merupakan ilmu terapan yang digunakan untuk mempelajari dan mencari pemecahan persoalan yang menyangkut faktor manusia dalam proses produksi. Terdapat metode yang dapat dilakukan untuk menilai ergonomi dari suatu pekerjaan, yaitu:



**a. Ergonomic Assessment Survey Method (EASY)**

EASY metode merupakan suatu cara yang dapat digunakan untuk menilai tingkat resiko ergonomic terhadap kegiatan kerja. Metode terdiri dari tiga jenis survey dengan skor yang berbeda-beda. Kesemua skor tersebut yaitu *BRIEF survey* (4 skor), *employee survey* (1 skor) dan *medical survey* (2 skor).

Hasil akhir dari EASY berupa *rating* yang diperoleh melalui penjumlahan kesemua skor yang didapatkan dari ketiga *survey* (maksimal 7 skor). Melalui *rating* tersebut akan menunjukkan prioritas pengendalian yang perlu dilakukan. Semakin besar nilai skor, maka tindakan pengendalian semakin besar (Melyssa, 2007).

**b. Base Risk Identification of Ergonomic Faktor (BRIEF)**

*BRIEF survey* merupakan suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi risiko ergonomi pada suatu pekerjaan dengan menggunakan sistem *rating* untuk mengidentifikasi bahaya ergonomi yang dapat diterima oleh pekerja dalam kegiatannya sehari-sehari. Terdapat empat faktor yang diketahui dalam metode ini yaitu:

- a. Postur : merupakan sikap anggota tubuh yang janggal sewaktu melakukan pekerjaan.
- b. Gaya : merupakan beban yang ditanggung oleh anggota tubuh saat melakukan postur yang janggal dan melampaui batas kemampuan tubuh.
- c. Lama : merupakan lamanya waktu yang digunakan dalam melakukan postur janggal. Setiap posturnya dipertahankan selama atau lebih dari 10 detik.
- d. Frekuensi : merupakan jumlah pengulangan postur dalam satuan waktu (menit) yakni lebih dari atau sama dengan dua kali per menit.

Penilaian dalam *survey* ini akan mendapat skor 1 apabila setiap terdapat faktor risiko yang melanggar kriteria standar (Humantech, 1995 dalam Melyssa 2007). Semakin banyak jumlah skor yang didapatkan dalam suatu pekerjaan, maka akan semakin berisiko dan memerlukan penanggulangan segera. Skor maksimal yang didapatkan melalui *survey* ini yaitu sebesar 4 skor.

**c. Employee Survey (Survei Gejala)**

Metode ini bertujuan untuk mengetahui keluhan nyeri (gangguan kesehatan) pada pekerja yang dialami pada saat melakukan suatu kegiatan. Ketika pekerja melaoprkan rasa

sakit terus menerus pada bagian tubuhnya informasi ini masuk kedalam metode EASY. Dalam tahapan metode ini maka diketahui bagian kegiatan mana yang paling berat (berisiko) untuk dikerjakan terkait dengan keluhan kesehatan yang dirasakan selama ini pada pekerja. Survey dapat dilakukan dengan menyebarkan kuesioner atau wawancara (Melyssa, 2007). Skor bernilai 1 apabila pekerja mengalami keluhan kesehatan dan bernilai 0 apabila tidak mengeluhkan kesehatan (nyeri) (Humantech, 1995).

**d. Medical Survey (Survei Rekam Medis)**

*Medical survey* didapatkan melalui hasil laporan rekam medis pekerja berupa kartu sakit dan data kunjungan pada pelayanan kesehatan. Data ini merupakan yang paling besar tingkat kepercayaannya, namun susah untuk didapatkan. Pemberian skor 0 pada pekerja yang tidak mengalami gangguan *musculoskeletal*, 1 bagi yang mengalami gangguan *musculoskeletal* namun tidak kehilangan hari kerja dan 2 pada pekerja yang mengalami gangguan hingga kehilangan hari kerjanya.

**e. Rapid Upper Limb Assesment (RULA)**

Metode ini dapat digunakan pada pekerja yang banyak menggunakan *upper limb*. Khususnya, pekerja duduk atau berdiri tanpa banyak pergerakan. Contoh yang paling banyak digunakan seperti aktivitas pekerja yang menggunakan computer, manufaktur atau aktivitas kasar (Albugis, 2009)

Metode RULA berfokus pada pengukuran biomekanik dan beban postur pada masing-masing individu sehingga faktor risiko diukur serta dianalisis dengan metode ini adalah postur, beban, penggunaan otot, durasi dan frekuensi (Mc Atammey dan Corlett, 1993; Corlett 1998; Lueder, 1996).

Pengukuran RULA dilakukan dengan cara observasi langsung pada atau operator saat bekerja selama beberapa siklus tugas.

**f. Rapid Entire Assesment (REBA)**

REBA merupakan sebuah metode penilaian yang digunakan dalam bidang ergonomi secara cepat untuk menilai sikap leher, pinggang, punggung, lengan, pergelangan kaki dan kaki seorang pekerja. Metode dilengkapi dengan faktor *coupling*, beban eksternal, dan

aktivitas kerja. Penilaian tidak membutuhkan waktu lama untuk melengkapai *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasi perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan postur kerja operator (Mc Atammey, 2000).

Penilaian metode ini dibagi menjadi segmen-segmen tubuh menjadi dua kelompok, yaitu kelompok A dan kelompok B. Kelompok A terdiri dari punggung (batang tubuh), leher dan kaki. Sedangkan kelompok B terdiri atas lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Penentuan skor REBA yang merujuk pada indikasi level resiko dari postur kerja, dimulai dengan menentukan skor A untuk postur-postur kelompok A ditambah dengan skor beban (*load*) dan skor kelompok B untuk postur-postur kelompok B ditambah dengan skor *coupling*. Kedua skor kelompok A dan B digunakan untuk menentukan skor C. Skor REBA diperoleh melalui penambahan skor aktivitas pada skor C. Dari nilai REBA dapat diketahui level resiko cedera. Pengembangan REBA *survey* terdiri atas tiga tahapan, yaitu :

1. Mengidentifikasi kerja
2. Sistem penilaian dan pemberian skor
3. Skala level tindakan yang menyediakan pedoman pada tingkatan yang ada, dibutuhkan untuk mendorong penilai lebih detail terkait dengan analisis yang didapat.

Metode REBA dikembangkan tanpa membutuhkan piranti khusus. Hal ini memudahkan bagi peneliti untuk dapat melatih melakukan pemeriksaan dan pengukuran tanpa biaya peralatan tambahan. Pemeriksaan REBA dapat dilakukan pada lokasi manapun tanpa mengganggu aktivitas pekerja.

Pengembangan REBA dibagi menjadi empat tahap, yaitu:

Tahap 1: pengambilan data postur kerja dengan bantuan video atau foto.

Tahap 2: penentuan sudut-sudut dari badan pekerja.

Tahap 3: penentuan berat benda diangkat, penentuan *coupling*, dan penentuan aktivitas kerja.

Tahap 4 : perhitungan nilai REBA untuk postur yang bersangkutan.

Dengan didapatkan nilai REBA tersebut dapat diketahui level resiko dan kebutuhan akan tindakan yang harus di lakukan untuk perbaikan pekerja.

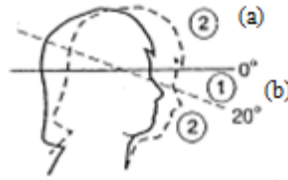
Penilaian postur dan pergerakan kerja dengan menggunakan metode REBA melalui tahapan-tahapan sebagai berikut (Hignett,dkk. 2000) :

1. Pengambilan data postur kerja dengan bantuan video atau foto. Agar mendapatkan gambaran spostur pekerja dari leher, punggung, lengan, pergelangan tangan hingga kaki secara terperinci dengan merekam atau memotret postur pekerja. Hal ini bertujuan supoaya peneliti mendapatkan postur tubug secara detail (valid), sehingga dari hasil rekaman dan hasil foto bida didapatkan data akurat untuk tahapa perhitungan nilai serta analisis selanjutnya.
2. Penentuan sudut-sudut bagian tubuh pekerja. Setelah didapatkan data dari hasil rekaman dan foto postur tubuh dari pekerja kemudian menghitung sudut dari masing-masing segmen tubuh meliputi punggung (batang tubuh), leher, lengan atas, lengan baawah, pergelangan tangan dan kaki. Seperti yang sudah dijelaskan bahwa segmen tubuh tersebut dikelompokan menjadi dua bagian, yaitu kelompok A meliputi punggung (batang tubuh), leher dan kaki. Sementara kelompok B meliputi lengan atas, lengan bawah dan pergelangan kaki. Dari data sudut segmen pada masing-masing kelompok dapat dilihat skornya, kemudian skor tersebut digunakan untuk melihat table A untuk kelompok A dan table B untuk kelompok B agar diperoleh skor masing-masing kelompok.

Penilaian sudut posisi leher yaitu skor 1 (posisi leher  $0^0$ - $20^0$  ke arah depan), skor 2 (posisi leher  $> 20^0$  ke arah depan dan ke belakang), skor +1 (jika leher berputar atau miring kea rah kanan kiri, serta ke atas atau kebawah).

Tabel 2.1 Penilaian sudut posisi kepala kelompok A

| Pergerakan                 | Skor | Perubahan skor            |
|----------------------------|------|---------------------------|
| $0^0$ - $20^0$ fleksi      | 1    | +1 jika memutar miring ke |
| $0^0$ fleksi atau ekstensi | 2    | samping                   |

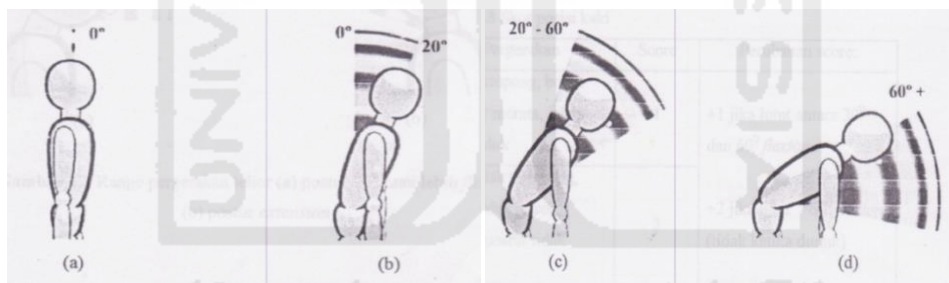


Gambar 2.2 Posisi kepala (<http://wordpress.com>)

Penilaian sudut posisi punggung adalah skor 1 (posisi punggung lurus atau tidak membentuk sudut  $0^{\circ}$ ), skor 2 (posisi  $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$  fleksi ke arah depan dan ke belakang), skor 3 (posisi  $20^{\circ}$ - $60^{\circ}$  fleksi ke arah depan dan  $> 20^{\circ}$  ekstensi ke arah belakang), skor 4 (posisi  $>60^{\circ}$  fleksi ke arah depan), skor +1 (jika punggung berputar atau miring ke kanan dan ke kiri, serta ke atas atau ke bawah).

Tabel 2.2 Penilaian sudut posisi punggung kelompok A

| Pergerakan                          | Skor | Perubahan Skor                     |
|-------------------------------------|------|------------------------------------|
| Tegak/alamiah                       | 1    | + 1 Jika memutar miring ke samping |
| $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ fleksi   | 2    |                                    |
| $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ ekstensi | 2    |                                    |
| $20^{\circ}$ - $60^{\circ}$ fleksi  | 3    |                                    |
| $>20^{\circ}$ ekstensi              | 3    |                                    |
| $>60^{\circ}$ fleksi                | 4    |                                    |

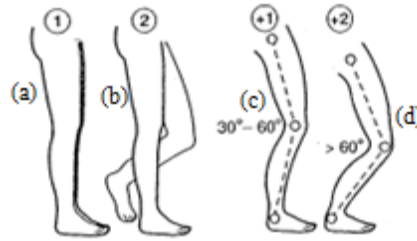


Gambar 2.3 Posisi punggung (<http://wordpress.com>)

Penilaian posisi sudut kaki yaitu skor 1 (tubuh bertumpu pada kedua kaki, jalan, duduk), skor 2 (berdiri dengan satu kaki, tidak stabil), skor +1 (jika lutut ditekuk  $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$  kedepan), skor +2 (jika lutut ditekuk  $>60^{\circ}$  ke depan).

Tabel 2.3 Penilaian sudut posisi kaki kelompok A

| Pergerakan                                    | Skor | Perubahan Skor                                                                                          |
|-----------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tubuh bertumpu pada kedua kaki (jalan, duduk) | 1    | +1 jika lutut ditekuk $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$ depan<br>+2 jika lutut ditekuk $>60^{\circ}$ ke depan |
| Berdiri dengan satu kaki (tidak stabil)       | 2    |                                                                                                         |



Gambar 2.4 Posisi kaki

Tabel 2.4 Penilaian Skor Tabel A

| Punggung | Leher |        |   |   |   |       |   |   |   |                                              |   |   |   |
|----------|-------|--------|---|---|---|-------|---|---|---|----------------------------------------------|---|---|---|
|          | Kaki  | 1      |   |   |   | 2     |   |   |   | 3                                            |   |   |   |
|          |       | 1      | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1                                            | 2 | 3 | 4 |
| 1        |       | 1      | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 3                                            | 3 | 5 | 6 |
| 2        |       | 2      | 3 | 4 | 5 | 3     | 4 | 5 | 6 | 4                                            | 5 | 6 | 7 |
| 3        |       | 2      | 4 | 5 | 6 | 4     | 5 | 6 | 7 | 5                                            | 6 | 7 | 8 |
| 4        |       | 3      | 5 | 6 | 7 | 5     | 6 | 7 | 8 | 6                                            | 7 | 8 | 9 |
| 5        |       | 4      | 6 | 7 | 8 | 6     | 7 | 8 | 9 | 7                                            | 8 | 9 | 9 |
| Beban    |       |        |   |   |   |       |   |   |   |                                              |   |   |   |
| 0        |       | 1      |   |   |   | 2     |   |   |   | +1                                           |   |   |   |
| <5kg     |       | 5-10kg |   |   |   | >10kg |   |   |   | Penambahan beban secara tiba-tiba atau cepat |   |   |   |

Tabel A merupakan penggabungan nilai dari kelompok A untuk skor postur tubuh, leher, dan kaki. Sehingga didapatkan skor tabel A. Kemudian di lakukan penjumlahan terhadap besar beban atau gaya di dilakukan pekerja.

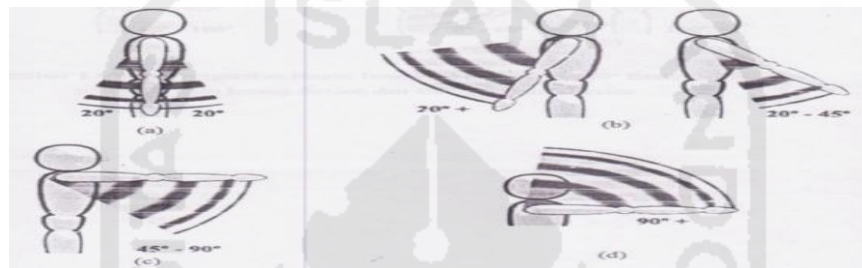
Skor A merupakan hasil penjumlahan dari skor A dan skor beban atau besarnya gaya. Skor tabel A ditambah 0 (nol) apabila berat beban atau besar gaya dinilai <5 kg, di tambah 1 (satu) bila berat beban atau besar gaya kisaran 5-10 kg, ditambah 2 (dua) bila berat beban atau besar gaya dinilai >10 kg. Menjadi pertimbangan apabila terdapat gerakan perputaran (*twisting*) pada pekerjaan kritis dari pekerja maka akan ditambah 1 (satu).

Setelah perhitungan skor dari table A selesai dilakukan, maka perhitungan untuk skor tabel B dapat dilakukan yaitu lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Penilaian posisi bahu (lengan atas) diberi skor 1 (posisi bahu  $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$  fleksi kedepan dan ekstensi ke belakang), skor (posisi bahu  $> 20^{\circ}$  ke belakang, dan  $20^{\circ}$ - $40^{\circ}$  ke depan), skor 3 (posisi bahu antara sudut  $45^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ), skor 4 (posisi bahu  $> 90^{\circ}$  ke atas), skor + 1 (jika lengan berputar atau

bahu naik ke atas atau di beri tahanan), skor -1 (jika lengan dibantu alat penopang atau terdapat orang yang membantu)

Tabel 2.5 Penilaian kelompok B posisi lengan atas

| Pergerakan                     | Skor | Perubahan Skor                                                                                                 |
|--------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20° ekstensi<br>20° fleksi     | 1    | +1 jika lengan berputar atau bahu naik keatas atau diberi tahanan<br>-1 jika dibantu alat penopang atau orang. |
| >20° ekstensi<br>20-45° fleksi | 2    |                                                                                                                |
| 45°-90° fleksi                 | 3    |                                                                                                                |
| >90° fleksi                    | 4    |                                                                                                                |

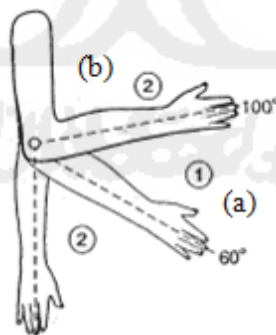


Gambar 2.5 Posisi lengan atas (<http://wordpress.com>)

Penilaian area siku diberi skor 1 (posisi lengan 60°-100° ke depan), skor 2 (posisi lengan antara 0°-60° ke bawah, dan > 100° ke atas).

Tabel 2.6 Penilaian kelompok B posisi lengan bawah

| Pergerakan                      | Skor |
|---------------------------------|------|
| 60°-100° fleksi                 | 1    |
| <60° fleksi<br>>100° antefleksi | 2    |

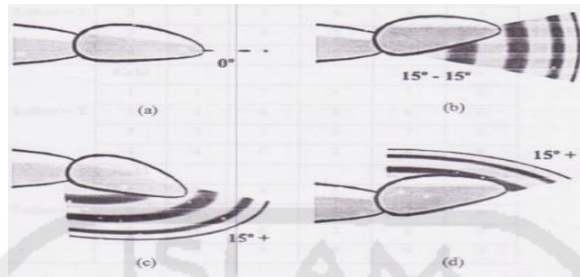


Gambar 2.6 Posisi lengan bawah (<http://wordpress.com>)

Penilaian area pergelangan tangan diberi skor 1 (posisi pergelangan tangan 0°-15° ke depan dan ke belakang), skor 2 (posisi pergelangan tangan >15° ke arah depan dan ke arah belakang), skor +1 (jika terdapat penyimpangan atau perputaran pada pergelangan).

Tabel 2.7 Penilaian kelompok B posisi pergelangan tangan

| Pergerakan                                      | Skor | Perubahan Skor                                 |
|-------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|
| 0 <sup>0</sup> -15 <sup>0</sup> fleksi/ekstensi | 1    | +1 jika pergelangan tangan menyimpang/berputar |
| >15 <sup>0</sup> fleksi/ekstensi                | 2    |                                                |



Gambar 2.7. Pergelangan tangan (<http://wordpress.com>)

Hasil skor B didapatkan mengikuti tabel lembar pengumpulan data untuk kelompok B:

Tabel 2.8 Penilaian Skor Tabel B

|                                                    |                                                                                                                 | Lengan bawah                                              |   |                                                                                                              |   |   |   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| Lengan atas                                        | Pergelangan                                                                                                     | 1                                                         |   |                                                                                                              | 2 |   |   |
|                                                    |                                                                                                                 | 1                                                         | 2 | 3                                                                                                            | 1 | 2 | 3 |
| 1                                                  |                                                                                                                 | 1                                                         | 2 | 3                                                                                                            | 1 | 2 | 3 |
| 2                                                  |                                                                                                                 | 1                                                         | 2 | 3                                                                                                            | 2 | 3 | 4 |
| 3                                                  |                                                                                                                 | 3                                                         | 4 | 5                                                                                                            | 4 | 5 | 5 |
| 4                                                  |                                                                                                                 | 4                                                         | 5 | 5                                                                                                            | 5 | 6 | 7 |
| 5                                                  |                                                                                                                 | 6                                                         | 7 | 8                                                                                                            | 7 | 8 | 8 |
| 6                                                  |                                                                                                                 | 7                                                         | 8 | 8                                                                                                            | 8 | 9 | 9 |
| Coupling                                           |                                                                                                                 |                                                           |   |                                                                                                              |   |   |   |
| 0- Good                                            | 1- Fair                                                                                                         | 2- Poor                                                   |   | 3-Unacceptable                                                                                               |   |   |   |
| Pegangan pas dan tepat ditengah, genggamannya kuat | Pegangan tangan bisa diterima tapi tidak ideal/ <i>coupling</i> , lebih sesuai digunakan oleh bagian tubuh lain | Pegangan tangan tidak bisa diterima walaupun memungkinkan |   | Dipaksakan, genggamannya tidak aman, tanpa pegangan <i>coupling</i> tidak sesuai digunakan dari bagian tubuh |   |   |   |

Tabel B merupakan penggabungan nilai dari kelompok B terhadap skor postur lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Sehingga didapatkan skor tabel B. kemudian skor table B dijumlahkan dengan perangkat atau *coupling* dari setiap masing-masing bagian tangan.

Skor B merupakan penjumlahan dari skor tabel B dan perangkat atau *coupling* dari setiap masing-masing bagian tangan. Skor tabel B ditambahkan ) ( nol) yang berarti *good*



atau pegangan ideal dan mengangkat beban hanya dengan menggunakan separuh tenaga, ditambah 1 (atau) yang berarti *fair* atau terdapat pegangan pada beban walaupun bukan terdapat alat pegangan dan pekerja mengangkat beban dibantu dengan bagian tubuh lain, ditambah 2 (dua) yang berarti *poor* atau tidak terdapat pegangan pada beban pekerjaan, dan ditambah 3 (tiga) yang berarti *unacceptable* tidak terdapat pegangan pada beban dan pekerja mengangkat beban tanpa di bantu anggota tubuh lain.

Skor C merupakan gabungan dari skor A dan skor B. Skor REBA merupakan penjumlahan dari skor C dan skor aktivitas. Berikut adalah tabel skor C dan skor aktivitas.

Tabel 2.9 Penilaian Skor Table C dan skor aktivitas

|         |    | Score A                                                                |   |   |   |                                                                                                                         |    |    |    |                                                                             |    |    |    |
|---------|----|------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
|         |    | 1                                                                      | 2 | 3 | 4 | 5                                                                                                                       | 6  | 7  | 8  | 9                                                                           | 10 | 11 | 12 |
| Score B | 1  | 1                                                                      | 1 | 2 | 3 | 4                                                                                                                       | 6  | 7  | 8  | 9                                                                           | 10 | 11 | 12 |
|         | 2  | 1                                                                      | 2 | 3 | 4 | 4                                                                                                                       | 6  | 7  | 8  | 9                                                                           | 10 | 11 | 12 |
|         | 3  | 1                                                                      | 2 | 3 | 4 | 4                                                                                                                       | 5  | 6  | 7  | 8                                                                           | 10 | 11 | 12 |
|         | 4  | 2                                                                      | 3 | 3 | 4 | 5                                                                                                                       | 6  | 7  | 8  | 10                                                                          | 11 | 11 | 12 |
|         | 5  | 3                                                                      | 4 | 4 | 5 | 6                                                                                                                       | 7  | 8  | 10 | 10                                                                          | 11 | 11 | 12 |
|         | 6  | 3                                                                      | 4 | 5 | 6 | 7                                                                                                                       | 8  | 9  | 10 | 10                                                                          | 11 | 12 | 12 |
|         | 7  | 4                                                                      | 5 | 6 | 7 | 8                                                                                                                       | 9  | 9  | 10 | 11                                                                          | 11 | 12 | 12 |
|         | 8  | 5                                                                      | 6 | 7 | 8 | 8                                                                                                                       | 9  | 10 | 10 | 11                                                                          | 12 | 12 | 12 |
|         | 9  | 6                                                                      | 6 | 7 | 8 | 9                                                                                                                       | 10 | 10 | 10 | 11                                                                          | 12 | 12 | 12 |
|         | 10 | 7                                                                      | 7 | 8 | 9 | 9                                                                                                                       | 10 | 11 | 11 | 12                                                                          | 12 | 12 | 12 |
|         | 11 | 7                                                                      | 7 | 8 | 9 | 9                                                                                                                       | 10 | 11 | 11 | 12                                                                          | 12 | 12 | 12 |
|         | 12 | 8                                                                      | 8 | 8 | 9 | 9                                                                                                                       | 10 | 11 | 11 | 12                                                                          | 12 | 12 | 12 |
|         |    | Activity Score                                                         |   |   |   |                                                                                                                         |    |    |    |                                                                             |    |    |    |
|         |    | +1 = Jika 1 atau lebih bagian tubuh statis, ditahan lebih dari 1 menit |   |   |   | +1 = Jika pengulangan gerakan dalam rentang waktu singkat, diulang lebih dari 4 kali permenit (tidak termasuk berjalan) |    |    |    | +1 = Jika gerakan menyebabkan pergeseran postur yang cepat dari posisi awal |    |    |    |

Skor C ditambah 1 (satu) dengan skor aktifitas apabila satu atau beberapa bagian tubuh bergerak statis untuk beberapa saat yang lebih dari satu menit, terdapat 4 (empat) kali pengulangan gerak dalam satu menit (belum termasuk berjalan), dan pergerakan atau perubahan postur yang lebih cepat dengan dasar yang tidak stabil.

Tahap akhir REBA ialah menilai *action level* dari hasil akhir skor REBA. Berikut merupakan tabel *action level* dari metode REBA.

Tabel 2.10 Level Akhir dari Skor REBA

| Level Aksi | Skor REBA | Level Resiko  | Aksi (Termasuk Tindakan Penilaian)                                                     |
|------------|-----------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 0          | 1         | Sangat rendah | Resiko masih dapat diterima dan tidak perlu dirubah                                    |
| 1          | 2 atau 3  | Rendah        | Mungkin untuk dilakukan perubahan                                                      |
| 2          | 4-7       | Sedang        | Butuh pemeriksaan serta perubahan                                                      |
| 3          | 8-10      | Tinggi        | Kondisi berbahaya, sehingga diperlukan pemeriksaan dan perubahitu jugaan dengan segera |
| 4          | 11+       | Sangat Tinggi | Perubahan dilakukan saat                                                               |

Kelebihan dari metode REBA, yaitu (Staton et al, 2005):

- a. Metode dapat menganalisa pekerjaan berdasarkan posisi tubuh dengan cepat.
- b. Mampu menganalisa faktor-faktor yang ada dalam melakukan pekerjaan.
- c. Metode cukup peka untuk menganalisa pekerjaan dan beban kerja berdasarkan posisi tubuh ketika bekerja.
- d. Teknik penilaian dengan membagi tubuh menjadi bagian-bagian tertentu kemudian diberi kode-kode secara individual berdasarkan bidang-bidang geraknya untuk kemudian diberikan nilai.
- e. Hasil akhir penilaian REBA dapat digunakan sebagai penyelesaian masalah, untuk menentukan prioritas penyelidikan dan perubahan yang perlu dilakukan.
- f. Fasilitas kerja serta metode kerja yang lebih baik dapat didapat melalui tinjauan analisa yang telah dilakukan.

Kelemahan dari metode REBA, yaitu :

- a. Hanya memiliki aspek sikap pekerja.
- b. Tidak mempertimbangkan faktor pekerja yakni faktor psikososial.
- c. Serta tidak menilai kondisi lingkungan kerja terutama berkaitan dengan vibrasi, temperatur dan jarak pandang.

### 2.2.8 Hubungan Sikap Tubuh Terhadap LBP

Sikap tubuh yang salah atau tidak ergonomis dalam melakukan pekerjaan sering mengakibatkan ketidaknyamanan ialah salah satunya adalah *low back pain*.

Salah satu sikap tubuh buruk mengakibatkan gerakan bagian punggung belakang yang dapat menyebabkan spasme atau kekakuan secara tiba-tiba pada otot punggung, sehingga menyebabkan terjadinya trauma punggung dan menimbulkan nyeri. Pada umumnya spasme otot dapat sembuh dengan sendiri dalam jangka waktu tertentu, namun beberapa kasus berat memerlukan pertolongan medis agar tidak mengakibatkan gangguan lebih lanjut. Nyeri dapat juga terjadi akibat kesalahan sikap saat berdiri, membungkuk atau duduk sehingga dapat menyebabkan pegal (Indri,S., 2014)

### **2.2.9 Beban Kerja**

Setiap pekerjaan yang dilakukan seorang operator akan menjadi beban fisik. Seorang tenaga kerja memiliki kemampuan yang berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja. Ada beberapa macam definisi beban kerja, yang pertama beban kerja merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh tubuh manusia dan beratnya ringannya beban kerja akan mempengaruhi konsumsi, kemudian beban kerja juga dapat diartikan sebagai beban yang diterima pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya seperti mengangkat, mencangkul, berlari, memikul, mendayung dan lain-lain.

Menurut Utomo, 2008 beban kerja merupakan besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan atau unit organisasi dan merupakan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu.

Indri,S. 2015 mengatakan bahwa beban kerja adalah frekuensi rata-rata masing-masing jenis pekerjaan dalam jangka waktu tertentu, dimana jangka waktu tertentu, dimana dalam memperkirakan beban kerja dari organisasi dapat dilakukan berdasarkan perhitungan.

Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode yakni secara objektif (penelitian secara langsung) dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung dapat dilakukan dengan mengukur oksigen yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan energi selama bekerja. Semakin banyak berat beban kerja maka akan semakin banyak energi yang dikeluarkan. Metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun hanya mengukur secara singkat dan harganya sangat mahal.

Pendekatan lainnya yang dapat digunakan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja dengan menghitung nadi kerja, konsumsi energi, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh. Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat beban kerja mempunyai beberapa kelebihan, selain mudah, cepat, dan murah juga tidak memerlukan alat yang sulit dan cukup akurat dan tidak mengganggu ataupun menyakiti orang yang diperiksa.

Nurmianto menjelaskan bahwa denyut jantung adalah suatu alat estimasi laju metabolisme yang baik, kecuali dalam keadaan emosi. Kategori berat ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme respirasi, suhu tubuh, dan denyut jantung.

Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh seseorang digunakan untuk menentukan batas kemampuan seseorang melakukan aktivitas kerja sesuai dengan kemampuan dan lama seseorang bekerja. Semakin berat beban kerja seseorang, maka akan semakin pendek waktu seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya. Sebaliknya, bila beban kerja yang diberikan terlalu ringan maka akan menimbulkan kebosanan pada seseorang atau operator.

Cara untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*cardiovascular load = % CVL*) yang dihitung berdasarkan rumus di bawah ini :

$$\%CVL = \frac{100 (\text{denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}}$$

Cara menentukan denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk wanita. Dari perhitungan % CVL kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan yaitu :

1. < 30 % = Tidak terjadi kelelahan
2. 30 - <60% = Diperlukan perbaikan
3. 60 - <80% = Kerja dalam waktu singkat
4. 80 - <100% = Diperlukan tindakan segera
5. >100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

## 2.2.10 Hubungan Beban Kerja Terhadap LBP

Beban kerja secara umum termasuk dalam *forceful exertion* (gerakan diluar jangkauan), sikap janggal, dan gerakan berulang. Ketika hal tersebut terjadi dalam beban kerja tinggi dan berulang maka dapat menimbulkan beban pada otot, diskus, dan lihamen bagian belakang bawah. Karena terdapat tekanan pada diskus pada bagian belakang bawah meningkat, pusat atau nukleus dari sidkus dipaksa untuk keluar dan menimbulkan nyeri (Indri, S. 2014)

## 2.2.11 Anatomi dan Fisiologi Sistem *Musculoskeletal*

### 2.2.11.1 Muskuler/Otot

#### a. Otot

Sel-sel otot mempunyai fungsi khusus yaitu untu berkontraksi. Pada tubuh manusia terdapat lebih dari 600 buah otot. Fungsi sistem muskuler/otot:

- Pergerakan
- Menopang tubuh dan mempertahankan postur tubuh. Otot menopang rangka dan mempertahankan tubuh saat melakukan aktivitas seperti berdiri atau saat duduk terhadap gaya gravitasi.
- Produksi panas.

#### b. Tendon

Tendon adalah tali atau urat daging yang mempunyai sifat fleksibel. Terbuat dari fibrous protein (kolagen). Tendon berfungsi sebagai pelekak tulang dengan otot atau otot dengan otot.

#### c. Ligamen

ligament adalah pembalut/ selubung yang kuat, merupakan jaringan elastis yang berfungsi sebagai penghubung antar tulang. Terdiri atas kolagen-kolagen. Ligamen melapisi tulang dengan tulang yang diikat oleh sendi.

### 2.2.11.2 Skeletal

#### a. Tulang/Rangka

Skeletal merupakan sebutan dari sistem rangka, tersusun atas tulang-tulang. Tubuh manusia memiliki 206 tulang yang membentuk suatu rangka. Bagian terpenting dari sistem rangka adalah tulang belakang.

Fungsi Sistem Skeletal:

1. Melindungi organ-organ internal dari trauma mekanis.
2. Membantu rangka yang berfungsi sebagai penyangga tubuh dan otot-otot yang melakat pada tulang.
3. Mengandung sum-sum tulang merah sekaligus melindungi dari komposisi tersebut. Sum-sum tulang merupakan salah satu jaringan pembentuk sel darah (hemopoesis).
4. Menyimpan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh yaitu calcium yang diperoleh dari dalam darah.

#### b. Sendi

Sendi atau persendian adalah hubungan antar dua tulang sehingga memungkinkan terjadinya gerakan. Macam-macam persendian :

1. Synarthrosis (suture) : Hubungan antara dua tulang yang tidak dapat digerakan, strukturnya terdiri atas fibrosa.
2. Amphiarthrosis : Hubungan anatar dua tulang yang sedikit dapat digerakan, struktur terdiri atas kartilago. Contoh: Tulang belakang.
3. Diarthrosis : Hubungan antara dua tulang yang memungkinkan banyaknya spergerakan. Terdiri dari struktur sinovial.

### 2.1.12.3 Low Back Region

#### a. Struktur

Ruas tulang punggung diklasifikasikan menjadi:

- a. Cervikal/leher 7 ruas
- b. Thoracalis/punggung 12 ruas
- c. Lumbalis/pinggang 5 ruas

- d. Sakralis/kelanggang 5 ruas
- e. Koksigeus/ekor 4 ruas

**b. Fungsi**

*Low back region* berfungsi sebagai penegal/penopang struktur postur tulang belakang manusia. Postur tegak meningkatkan gaya mekanik struktur tulang belakang lumbosakral.

**c. Komponen Punggung**

1. Otot punggung

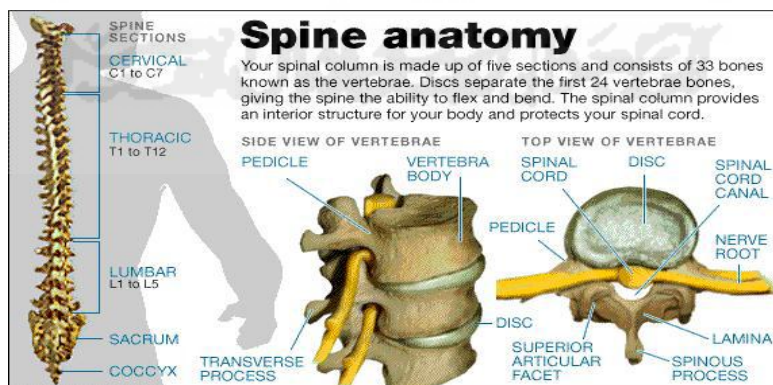
Ditunjang oleh punggung, perut, pinggang dan tungkai bersifat kuat dan fleksibel. Semua otot tersebut berfungsi sebagai penahan agar tulang eblakang dan diskus tetap dalam posisi normal.

2. Diskus

Diskus merupakan banatalan tulang rawan yang berfungsi menahan goncangan. Tiap diskus mengandung cairan yang mengalir didalam dan diluar diskus. Cairan melumasi bagian diskus sehingga punggung dapat bergerak bebas.

**2.2.11.3 Intervertebal Disc**

Tubuh manusia terdiri dari 24 buah *Intervertebral disc*. Dapat disebut tulang rawan berfungsi sebagai penyangga vertebra agar tetap berada pada posisinya dan juga memberi fleksibilitas pada ruas tulang belakang saat terjadi pergerakan atau perubahan posisi tubuh.



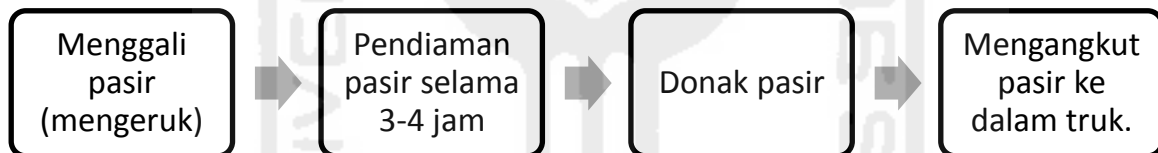
Gambar 2.8Ruas tulang belakang (<http://wordpress.com>)

#### 2.2.11.4 Leher

Tulang leher terdiri atas tujuh ruas, mempunyai badan ruas kecil dan lubang ruas besar. Pada bagian sayapnya terdapat lubang tempat penjalaran saraf disebut foramen tranvertalis. Ruas pertama vertebra servikalis atau atlas berfungsi memungkinkan kepala untuk mengangguk. Ruas kedua disebut prosesus odontis (aksis) memungkinkan kepala untuk berputar ke arah kanan dan kiri.

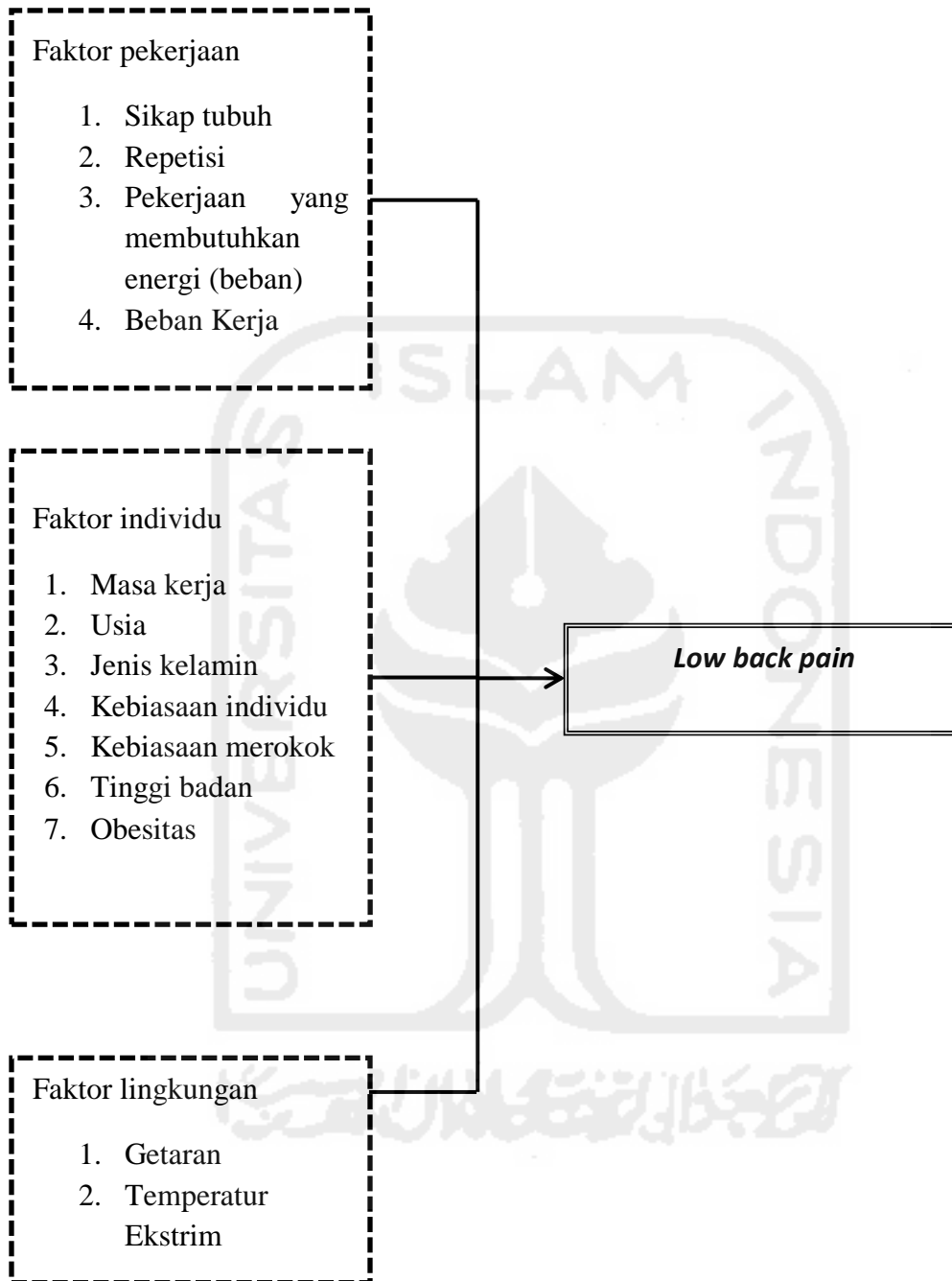
#### 2.2.12 Pekerja Tambang Pasir

Penambang pasir adalah sekelompok manusia yang bekerja sama melakukan kegiatan untuk mengumpulkan pasir yang kemudian akan dijual ke berbagai kabupaten dan desa sebagai komoditas ekonomi. Penambang pasir menggunakan alat manual atau tradisional. Alat tersebut digunakan untuk membantu mengambil bahan galian berupa pasir yang ditambang dari Kali. Penambang bekerja mulai pukul tujuh pagi hingga pukul tiga sore. Berikut alur pekerja tambang pasir :

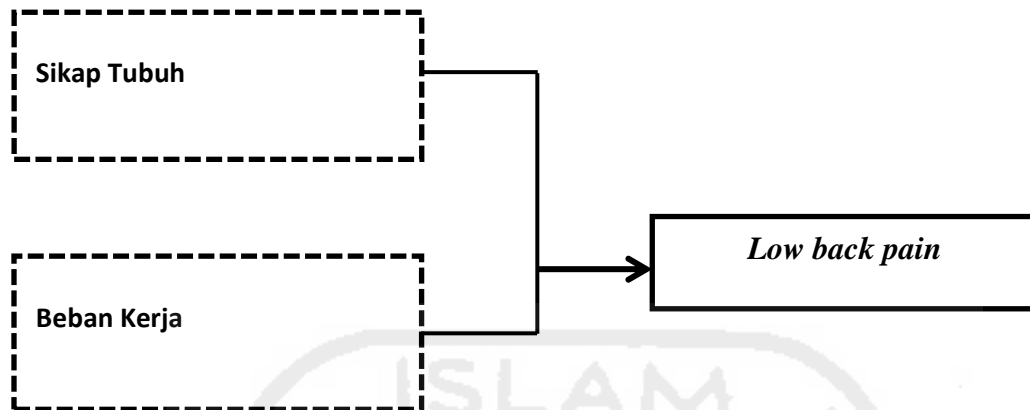




### 2.3 Kerangka Teori

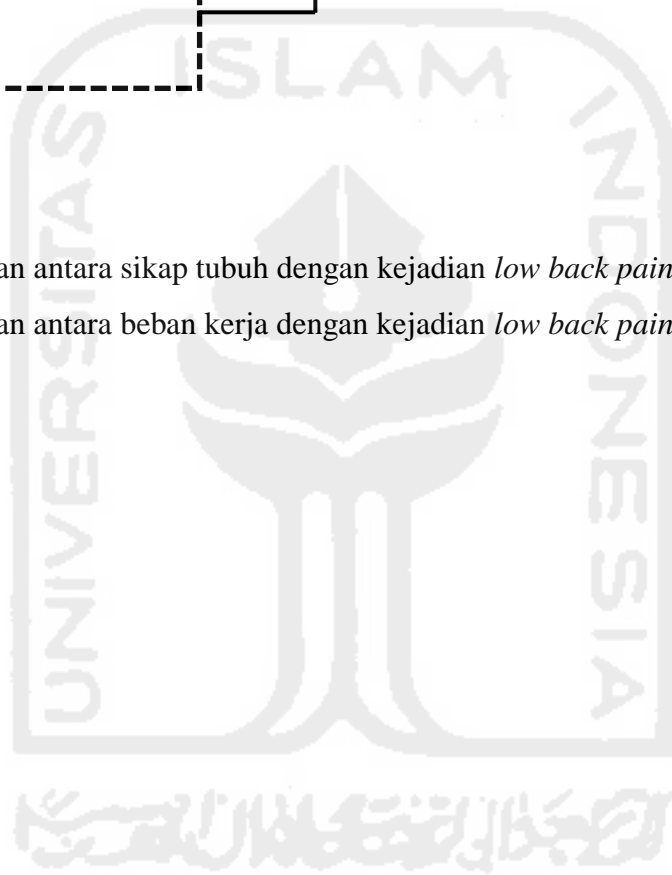


## 2.4 Kerangka Konsep



## 2.5 Hipotesis

1. Ada hubungan antara sikap tubuh dengan kejadian *low back pain*
2. Ada hubungan antara beban kerja dengan kejadian *low back pain*



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan desain obeservasional yang mendalam terhadap suatu keadaan atau kejadian dengan pengamatan, pengumpulan data, analisis informasi dan pelaporan hasil. Termasuk dalam studi kasus *cross sectional* karena pada penelitian ini variable independen dan dependen diukur pada waktu yang sama untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian *low back pain* pada pekerja tambang pasir di lereng gunung Merapi.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di kawasan penambangan pasir lereng Gunung Merapi Yogyakarta.

##### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada minggu kedua bulan Februari hingga akhir Februari 2017.

#### **3.3 Subyek Penelitian**

##### **3.3.1 Batasan Populasi**

Menurut Sugiyono (2011) populasi merupakan wilayah yang terdiri dari obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pekerja tambang pasir yang masuk dalam kriteria peneliti sejumlah 100 orang.

### 3.3.2 Besar Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah yang dapat mewakili populasi yang akan diambil. Agar penelitian dapat representatif, maka dilakukan *screening* melalui penentuan kriteria Inklusi dan Eklusi (Abd.Nasir, 2011).

#### a. Kriteria Inklusi

- Jenis kelamin laki-laki

Berdasarkan penelitian-penelitian menunjukkan bahwa prevalensi kasus kerusakan musculoskeletal lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria (NIOSH,1997).

Keluhan LBP pada laki-laki dan wanita sama, hanya saja keluhan nyeri pinggang dapat saja terjadi pada wanita yang sedang mengalami siklus menstruasi. Selain itu, wanita pada masa *menopause* memiliki kadar progesterone rendah sehingga dapat meningkatkan pengeroposan tulang dan mengakibatkan LBP (Muhhamad Faras, 2016)

- Usia 20-50 tahun

Umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada usia kerja 25 tahun. Keluhan dapat dirasakan pada usia 35 tahun dan dapat terus bertambah sesuai dengan bertambahnya usia. Semakin tua usia seseorang maka akan semakin tinggi akan timbulnya keluhan otot.

- IMT normal (18,50-24,99 kg/m<sup>2</sup>)

Keluhan pada musculoskeletal dapat terjadi akibat buruknya keseimbangan tubuh dalam menerima beban, baik beban oleh tubuh itu sendiri atau beban tambahan lainnya (Tarwaka et al, 2004). Sehingga peneliti ingin menjauhkan dampak lain yang dapat memperparah kejadian LBP.

#### b. Kriteria Eklusi

- Pernah terjatuh hingga menyebabkan trauma pinggang
- Menderita penyakit ginjal
- Menderita kelainan tulang belakang
- Menderita penyakit saraf

### 3.3.3 Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian dilakukan dengan teknik *accidental*. Teknik *probability* merupakan teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur populasi untuk terpilih menjadi anggota sampel (Sugiyono, 2011).

Perhitungan sampel ditentukan dengan rumus besar sampel dua proporsi. Perhitungan ini digunakan pada sampel dengan data nominal (Sudigdo Sastroasmoro, 2011).

$$n = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{1-\beta} \sqrt{(P_1(1-P_1)) + P_2(1-P_2)}\}^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Keterangan:

n = ukuran sampel

P1 = Proporsi LBP (3/10) = 0.3

P2 = Proporsi tidak LBP (3/22) = 0.136

Z1- $\alpha$  = Derajat kemaknaan 95% dengan  $\alpha$  sebesar 5% = 1.96

Z1- $\beta$  = Kekuatan uji sebesar (80%) = 0.84

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

$$n = \frac{\{1.96 \sqrt{(2 \times 0.218 (1 - 0.218))} + 0.84 \sqrt{(0.3(1 - 0.3)) + 0.136 (1 - 0.136)}\}^2}{(0.3 - 0.136)^2}$$

$$n = \left( \frac{1.96 \sqrt{0.340} + 0.84 \sqrt{0.327}}{0.164} \right)^2$$

$$n = 91.9 = 92$$

Sehingga jumlah sampel dibulatkan sebanyak 95 subjek.

### 3.4 Identifikasi Variabel

Variabel Bebas :

- Sikap tubuh
- Beban kerja

Variabel Terikat:

Kejadian *Low Back Pain* (LBP) pada pekerja tambang pasir Lereng Gunung Merapi.

### 3.5 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi operasional

| No | Variabel              | Definisi                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Alat Ukur                                                                                           | Cara Ukur                                             | Hasil Ukur                          | Skala   |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|
| 1. | <i>Low back pain</i>  | Nyeri yang dirasakan dan di keluhkan oleh pekerja di daerah punggung bawah, beserta gejala yang dirasakan. Nyeri ini terasa diantara sudut iga terbawah sampai lipat bokong bawah yaitu di daerah lumbal atau lumbo-sakral dan sering disertai dengan penjalaran nyeri ke arah tungkai dan kaki. | Kuesioner                                                                                           | Wawancara                                             | 1= tidak menderita<br>2 = menderita | Nominal |
| 2  | Pekerja Tambang Pasir | Pekerja yang melakukan aktivitas atau pekerjaanya di kawasan tambang pasir                                                                                                                                                                                                                       | Kuisisioner                                                                                         | wawancara                                             | 0= tidak<br>1= iya                  | Nominal |
| 3  | Sikap Tubuh           | Pergerakan organ tubuh dalam melakukan pekerjaan, pergerakan meliputi: <i>flexion, extension, abduction, adduction..</i>                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamera</li> <li>• Buku catatan</li> <li>• Busur</li> </ul> | Mengamati dan mengambil gambar serta perhitungan REBA | 1= tidak beresiko<br>2= beresiko    | Nominal |
| 4  | Beban Kerja           | Bekan kerja adalah ferkuensi rata-rata masing-                                                                                                                                                                                                                                                   | Pemeriksaan secara langsung dengan perhitungan CVL %                                                | Mengukur denyut nadi                                  | 1= beban rendah<br>2= beban         | Nominal |

| No | Variabel | Definisi                                                                                                                                                                          | Alat Ukur | Cara Ukur | Hasil Ukur | Skala |
|----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------|
|    |          | masing jenis pekerjaan dalam jangka waktu tertentu, dimana jangka waktu tertentu, dimana dalam memperkirakan beban kerja dari organisasi dapat dilakukan berdasarkan perhitungan. |           |           | tinggi     |       |

### 3.6 Instrumen Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian berupa data primer langsung di ambil pada lokasi pekerjaan pada subjek. Satu satu subjek diukur dengan metode yang sudah tersedia. Alat ukur dalam penelitian dengan menggunakan kuisisioner yang berisi sejumlah pertanyaan tertulis guna mendapatkan informasi dari responden mengenai kejadian *low back pain*, dan IMT tubuh, serta kriteria inklusi dan eksklusi. Sikap tubuh dengan menggunakan *form* REBA yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti. Beban kerja di ketahui dengan pemeriksaan langsung kemudian dimasukkan dalam perhitungan CVL%. Kemudian peneliti juga menggunakan beberapa peralatan seperti kamera, busur, stopwatch, alat ukur meteran dan timbangan berat badan.

Data yang dikumpulkan :

a. Variabel *Low back pain*

Cara mengukur variable LBP dengan pertanyaan yang terdapat dalam kuisisioner yang langsung ditanyakan pada subjek. Pengisian kuisisioner dapat memakan waktu sebanyak 15 hingga 20 menit dengan meminta ijin terlebih dahulu, apabila subjek merasa terganggu maka peneliti akan menunggu hingga waktu istirahat atau usai bekerja. Pertanyaan dalam kuisisioner berdasarkan beberapa kuisisioner yang telah di uji dan disetujui pada penelitian Marchel Sudibio 2008 dan telah lolos kaji etik oleh Pengurus Komisis Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Maranatha.

b. Variabel sikap tubuh

Cara mengukur sikap tubuh dengan menggunakan metode REBA. Metode REBA merupakan metode penilai sikap tubuh yang digunakan secara cepat dengan sistem skor melalui pengamatan bagian tubuh pada video atau pengambilan gambar kerja pada saat subjek bekerja.

Penilaian akan dibagi ke dalam dua kelompok yaitu kelompok A (punggung, leher dan kaki) dan kelompok B (lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan kaki). Kedua skor kelompok akan dijumlahkan menjadi skor kelompok C. Penilaian akhir dari metode REBA yakni penambahan skor aktivitas terhadap skor kelompok C.

Tahapan penilaian metode REBA :

Tahap 1 : pengambilan data postur kerja dengan bantuan video atau foto.

Tahap 2: penentuan sudut-sudut dari badan pekerja. Penentuan berdasarkan pengamatan dan analisis pada hasil gambar foto yang dilakukan dirumah tidak pada saat bekerja atau dilokasi.

Tahap 3 : penentuan berat benda diangkat, penentuan coupling, dan penentuan aktivitas kerja.

Tahap 4 : perhitungan nilai REBA untuk postur yang bersangkutan.

Penilaian metode REBA tidak memakan waktu saat subjek sedang bekerja karena peneliti hanya mengamati dan mengambil foto saat subjek sedang bekerja dan mengolah data di rumah.

c. Variabel beban Kerja

Cara mengukur beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*cardiovascular load = % CVL*) yang dihitung berdasarkan rumus di bawah ini :

$$\%CVL = \frac{100 (\text{denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}}$$

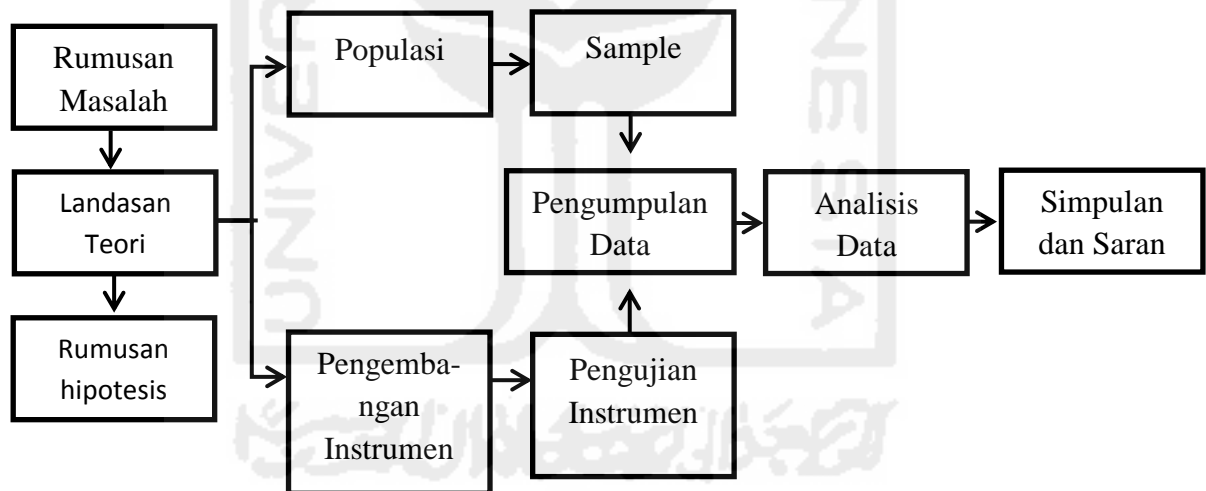
Cara menentukan denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk wanita. Pemeriksaan ini dapat memakan waktu sebanyak 5 menit diambil



pada saat sedang bekerja dan pada waktu istirahat. Dari perhitungan % CVL kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan yaitu :

- a.  $< 30\%$  = Tidak terjadi kelelahan
  - b.  $30 - < 60\%$  = Diperlukan perbaikan
  - c.  $60 - < 80\%$  = Kerja dalam waktu singkat
  - d.  $80 - < 100\%$  = Diperlukan tindakan segera
  - e.  $> 100\%$  = Tidak diperbolehkan beraktivitas
- d. Kriteria inklusi dan eksklusi
- Subjek yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi didapat melalui pertanyaan dalam kuisisioner yang ditanyakan langsung pada subjek.
- Semua data akan dirahasiakan oleh peneliti dengan menjaga identitas serta hasil pengukuran.

### 3.7 Tahap Penelitian



### 3.8 Metode Analisa Data

#### 3.8.1 Analisis Bivariat

Analisis bivariate dilakukan guna membuktikan hipotesis dalam penelitian dengan menggunakan uji *chi square* dimana variable independen dan variable dependen dalam penelitian menggunakan data kategorik.

Persamaan *Chi Square* :

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan :

$X^2$  = *Chi Square*

O = nilai yang diamati

E = nilai yang diharapkan

Apabila  $P_{\text{value}} > 0,05$  maka terdapat hubungan antara postur tubuh dan beban kerja terhadap kejadian LBP. Data akan disimpan oleh peneliti hingga pengolahan data dan analisis selesai dikerjakan hingga di ujikan dan siap di publikasi. Target publikasi yaitu bulan Maret tahun 2017.

### 3.9 Etika Penelitian

Peneliti akan mengajukan *Ethical Clearance* pada Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Penelitian belum pernah diajukan pada komite etik selain Komite Etik FKUII.

Dalam melakukan penelitian seorang peneliti harus memperhatikan etik dalam penelitian. Menurut Nasir, dkk (2011), etika penelitian meliputi :

1. Meminta izin pada ketua daerah setempat
2. Menjelaskan tentang maksud & tujuan penelitian
3. Menempatkan orang yg diteliti sederajat dgn peneliti
4. *Informed consent* atau lembar persetujuan responden
5. Memegang rahasia yang berkaitan dengan informasi yang diberikan
6. Menghormati dan patuh pada semua peraturan nilai masyarakat setempat
7. Selama dan sesudah penelitian privacy tetap dijaga
8. Selama pengambilan data, peneliti memberi kenyamanan pada partisipan

### 3.10 Jadwal Penelitian

Tabel 3.2. Jadwal penelitian

| <b>Bulan</b>  | <b>Rencana kegiatan</b>                 |
|---------------|-----------------------------------------|
| Januari 2017  | Pengumpulan data                        |
| Februari 2017 | Penyebaran Kuisoner                     |
| Maret 2017    | Pengelompokkan data dan pengolahan data |



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Data Karakteristik Pekerja Tambang Pasir

Berdasarkan jumlah sampel data yang diambil dari pekerja tambang pasir lereng Gunung Merapi terdapat 95 subjek. Seluruh subjek termasuk dalam kriteria yaitu berjenis kelamin laki-laki, IMT normal rentang 18,40-22,99 kg/m<sup>2</sup> dan berada dalam rentang usia 20-50 tahun. Usia terendah subjek yaitu 30 tahun dan usia tertinggi 50 tahun, usia rata rata pada subjek ± 40 tahun. Masa kerja dengan rentang 5- 30 tahun.

Tabel 4.1 Karakteristik Pekerja Tambang

|    |                         | TOTAL (n=95,100%) |      |
|----|-------------------------|-------------------|------|
|    |                         | N                 | %    |
| 1  | Usia                    |                   |      |
|    | a.< 40 tahun            | 43                | 52,5 |
|    | b.>40 tahun             | 52                | 47,5 |
| 2  | IMT                     |                   |      |
|    | a.<20 kg/m <sup>2</sup> | 42                | 46,3 |
|    | b.>20 kg/m <sup>2</sup> | 53                | 53,7 |
| 3. | Masa kerja              |                   |      |
|    | a.<15 tahun             | 59                | 62,1 |
|    | b.>15 tahun             | 36                | 37,9 |

#### 4.1.2 Data Penderita LBP, Sikap Tubuh dan Beban Kerja

Dari data 95 subjek yang telah dikumpulkan, didapatkan 63 yang menderita LBP dan 32 yang tidak menderita LBP (Tabel 4.1).

Tabel 4.2 Tabel Hasil distribusi penderita LBP pada pekerja tambang pasir

|                      | TOTAL (n=95, 100%) |       |
|----------------------|--------------------|-------|
| Menderita LBP        | 63                 | 66,3% |
| .Tidak menderita LBP | 32                 | 33,7% |

Data subjek sikap kerja terbagi menjadi resiko rendah dan resiko tinggi. Dari data subjek didapat 38 jumlah subjek resiko rendah dan 57 jumlah subjek resiko tinggi (Tabel 4.2), sedangkan data beban kerja terbagi menjadi beban rendah dan beban berat. Dari data subjek didapatkan 36 jumlah subjek beban rendah dan beban tinggi terdapat 59 jumlah subjek (Tabel 4.3).

Tabel 4.3 Hasil distribusi sikap kerja

|               | TOTAL (n=95, 100%) |     |
|---------------|--------------------|-----|
| Resiko rendah | 38                 | 40% |
| Resiko tinggi | 57                 | 60% |

Tabel 4.4 Hasil Distribusi Beban Kerja

|               | TOTAL (n=95, 100%) |     |
|---------------|--------------------|-----|
| Resiko rendah | 38                 | 40% |
| Resiko tinggi | 57                 | 60% |

#### 4.1.3 Hasil Uji Statistik

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode uji *chi square*. Berdasarkan hasil uji analisis didapatkan *p value* sebesar 0,000 pada uji LBP terhadap sikap tubuh dengan interval kepercayaan 2,528-16,517. Hasil uji menunjukkan *p value* < 0,05 yaitu sebesar 0,000 maka menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara LBP terhadap sikap kerja (Tabel). Sikap kerja memiliki estimasi resiko relatif dengan rasio *prevelens* (OR) 6. Hal ini menunjukkan bahwa sikap kerja merupakan faktor risiko untuk terjadinya LBP enam kali pada pekerja yang memiliki sikap kerja beresiko.

Tabel 4.5 Uji Chi Square Sikap Tubuh

|             |                | LBP         |       | P     | CI             | OR    |
|-------------|----------------|-------------|-------|-------|----------------|-------|
|             |                | Tidak sakit | Sakit |       |                |       |
| Sikap tubuh | Tidak beresiko | 22          | 16    | 0,000 | (2,528-16,517) | 6,463 |
|             | Beresio        | 32          | 63    |       |                |       |

Berdasarkan hasil analisis antara LBP terhadap beban kerja dengan metode uji *Chi Square* didapatkan *p value* 0,02 sehingga *p value* < 0,05 maka menunjukkan bahwa terdapat

hubungan antara LBP dan beban kerja (Tabel 4.5). Beban kerja memiliki estimasi resiko relative dengan rasio pravelens (OR) 3,9 dengan interval kepercayaan 1,610-9,712. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja dengan beban berat memiliki resiko empat kali lebih besar dibandingkan dengan beban kerja rendah.

Tabel 4.6 Uji *Chi Square* antara LBP terhadap Beban Kerja

|             |              | LBP         |       | P    | CI            | OR    |
|-------------|--------------|-------------|-------|------|---------------|-------|
|             |              | Tidak sakit | Sakit |      |               |       |
| Beban kerja | Beban rendah | 19          | 17    | 0,02 | (1,610-9,712) | 3,955 |
|             | Beban tinggi | 13          | 46    |      |               |       |

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Karakteristik Penderita LBP

Seluruh subjek pada penelitian berjenis kelamin pria sesuai dengan kriteria inklusi. Dalam hal ini jenis kelamin merupakan salah satu faktor resiko pada LBP. Menurut Himawan, F., 2012 jenis kelamin dapat mempengaruhi timbulnya keluhan nyeri ringan, karena keluhan ini umumnya sering terjadi pada wanita pada saat mengalami siklus menstruasi, selain dari itu pada fase menopause menyebabkan kepadatan tulang berkurang sehingga dapat memicu nyeri pinggang.

Subjek memiliki rentang usia 30-50 tahun. Usia rata-rata pada subjek  $\pm 40$  tahun. Pembatasan usia ditujukan karena usia termasuk faktor resiko LBP (Idyan, 2007). Seiring pertambahan usia maka akan diikuti dengan degenerasi pada tulang, keadaan dimulai saat seseorang berusia 30 tahun (Bridger, 2003). Pada usia 30 tahun terjadi degenerasi berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan oleh jaringan parut, dan pengurangan cairan. Hal tersebut mengakibatkan stabilitas tulang dan otot menjadi berkurang, dengan singkat semakin tua usia seseorang maka semakin tinggi seseorang mengalami penurunan elastisitas pada tulang dan memicu terjadinya gejala LBP.

Seluruh subjek berada dalam IMT normal antara 18,50-24,99 kg/m<sup>2</sup>. Obesitas atau IMT di atas nilai normal dapat menyebabkan kekuatan tonus otot melemah khususnya bagian abdomen, sehingga pusat gravitasi dapat terdorong kedepan sehingga akan

menyebabkan terjadinya *lordosis lumbali* yang akan mendorong kelelahan pada otot vertebra sehingga memicu terjadinya LBP (Van,D., 1997).

#### 4.2.2 Hubungan Sikap Tubuh terhadap LBP

Berdasarkan tabel 4.4 didapatkan *p value*  $0,000 < 0,05$  hasil uji statistik *chi square* ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara sikap kerja terhadap LBP. Sikap kerja memiliki estimasi resiko relatif dengan rasio *prevelens* 6. Hal ini menunjukkan bahwa sikap kerja merupakan faktor risiko untuk terjadinya LBP 6 kali pada pekerja yang memiliki sikap kerja beresiko.

Hal ini mendukung teori Maher,dkk, 2002 bahwa posisi sikap yang tidak ergonomis dan aktivitas tubuh yang kurang baik merupakan salah satu penyebab terjadinya *low back pain*. Adnan, 2002 dalam teorinya menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara faktor risiko sikap tubuh membungkuk dalam sudut  $20-45^\circ$  dengan fleksi sedang terhadap kejadian LBP.

Irawan, 2014 menjelaskan bahwa posisi sikap berdiri yang buruk dengan mengunci dan menempatkan panggul kearah depan diikuti dengan pelengkungan tulang belakang yang berlebihan sehingga menyebabkan peregangan tulang punggung bawah serta memperburuk aliran darah pada punggung bawah.

Berdasarkan hasil pengamatan pekerja tambang melakukan pekerjaan berupa menggali pasir, donak pasir dan mengangkut pasir ke truk pasir. Pada saat menggali subjek membungkukan badan  $45-90^\circ$  dengan gerakan mengeruk diulang hingga lebih dari empat kali dalam semenit ditambah dengan mengangkat beban lebih dari 10 kg. Menurut perhitungan dengan Metode REBA berupa pengukuran sudut tubuh pekerjaan tambang pasir tergolong sikap tubuh dengan resiko tinggi.

Posisi tubuh membungkuk dengan gerakan berulang dan di tambah beban dapat menyebabkan sindroma spinal radikuler. Hal ini disebabkan oleh *hernia nucleus pulposus*. *Hernia nucleus pulposus* adalah menurunnya kandungan *annulus fibrosus* pada *diskus intervetebralis* lumbal pada *spinal canal* atau terjadinya *rupture annulus fibrosus*

akibat tekanan dari *nucleus pulposus* yang menimbulkan kompresi pada saraf (Moore dan Agur, 2013).

Pada pekerja tambang dapat diduga bahwa perubahan gerakan berulang terus menerus dapat menyebabkan perubahan pada *annulus fibrosus*, akibatnya *annulus fibrosus* dapat menonjol keluar bahkan robek. Robekan dapat berupa melingkar atau radikuler. Beberapa robekan pada *annulus fibrosus* dapat menyebabkan pemisahan lempengan sehingga menyebabkan berkurangnya nutrisi dan difusi dari nucleus. Perpaduan dari robekan *annulus fibrosus* dapat menyebabkan massa nucleus berpindah ke ruang epidural sehingga dapat menyebabkan iritasi bahkan kompresi akar saraf (Wheeler, 2004). Keluarnya massa nucleus pulposus mendasari terjadinya keluhan *low back pain*

Perubahan sikap tubuh dapat terus berubah seiring dengan berjalannya waktu sedangkan metode penelitian menggunakan metode *cross sectional* sehingga variabel bebas dan variabel terikat hanya di amati dalam satu waktu saja sehingga menjadi suatu kelemahan dalam penelitian ini

#### **4.2.3 Hubungan Beban Kerja terhadap LBP**

Berdasarkan hasil analisis antara LBP terhadap beban kerja dengan metode uji *Chi Square* didapatkan *p value* 0,02 sehingga  $p\text{ value} < 0,05$  maka menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara LBP dan beban kerja. Beban kerja memiliki estimasi resiko relative dengan rasio prevalensi (OR) 3,9 dengan interval kepercayaan 95%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja dengan beban berat memiliki resiko empat kali lebih besar dibandingkan dengan beban kerja rendah.

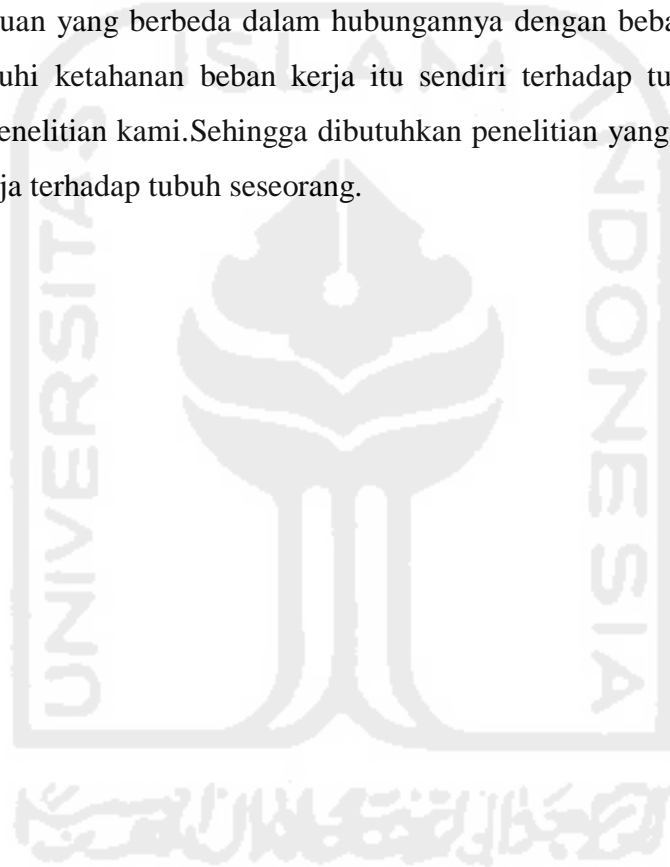
Hasil analisis ini didukung oleh hasil penelitian terdahulu oleh Indri Sarwili, me 2014 bahwa beban kerja tinggi dan berulang dapat menimbulkan beban pada otot, diskus dan ligament pada bagian punggung bawah. Hal ini menyebabkan tekanan pada diskus punggung bawah dan dapat menimbulkan masa nucleus keluar sehingga mengakibatkan nyeri pada bagian punggung bawah atau LBP.

Setiap gerakan yang dilakukan para pekerja tambang pasir akan menjadi beban kerja fisik. Beban kerja dapat berupa pekerjaan mengangkat, mencangkul, berlari, memikul dan



lain-lain. Pengukuran beban kerja dilakukan dengan menghitung *cardiovascular load*. Beban kerja yang tinggi hingga menyebabkan tubuh hanya dapat bekerja dalam waktu singkat mampu memberikan beban berupa tekanan terhadap diskus intervertebralis sehingga dapat memicu hal serupa pada sikap tubuh yang buruk yakni HNP (*hernia nucleus pulposus*).

Beban berat dan berulang dapat memicu HNP yang semakin memburuk berupa keluarnya massa nuklus ke ruang epidural yang akan mengakibatkan rasa nyeri pada bagian tulang belakang pada bagian punggung bawah atau LBP. Namun, seseorang tenaga kerja memiliki kemampuan yang berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja sehingga ini dapat mempengaruhi ketahanan beban kerja itu sendiri terhadap tubuh. Hal ini menjadi kelemahan pada penelitian kami. Sehingga dibutuhkan penelitian yang lebih spesifik dalam penilain beban kerja terhadap tubuh seseorang.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Berdasarkan hasil analisis antara sikap tubuh terhadap *low back pain* di dapatkan *p value*  $0,000 < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara sikap tubuh terhadap *low back pain*.
2. Berdasarkan hasil analisis antara beban kerja terhadap beban kerja di dapatkan hasil *p value*  $0,02 < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara beban kerja terhadap *low back pain*.

#### **5.2 Saran**

1. Dari hasil penelitian, peneliti menyarankan agar pemerintah dapat melakukan regulasi berupa sosialisasi tentang K3 kepada para pekerja tambang.
3. Peneliti menyarankan kepada tenaga kesehatan agar dapat melakukan pemeriksaan secara berkala terhadap pekerja tambang pasir.
4. Akan lebih baik apabila dapat dilakukan penelitian lanjutan berkaitan dengan kejadian *low back pain* pada para pekerja.

## Daftar Pustaka

- Adnan, S. 2002. *Hubungan antara Sikap Tubuh Waktu Bekerja dengan Nyeri Punggung Bawah pada Perajin Pelat Logam di Bogor*. Diakses dari [http://www. Digilib.ui.edu](http://www.Digilib.ui.edu)
- Bridger, R.,S. Ph.D. 2003.*Introduction to Ergonomics 2<sup>nd</sup> Edition*. London and New York: Taylor&Fancis.
- Delitto A, George SZ, Dillen LV, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P et al. *Low back pain clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the american physical therapy association*. J Orthop Sports Phys Ther 2012 ; 42(4): A11
- Ehrlich GE, Khaltaev NG. *Low back pain initiative*. Geneva:World Health Organization; 1999.
- Emi,. M., 2010, Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keluhan *Musculokeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja *Assembling* PT X Bogor Tahun 2010
- Fauzi Andini., 2015, *Risk Factors of Low Back Pain in Workers, Faculty of Medicine, Universitas Lampung*
- Guyton, Michele I, M.D., M. P. H. *Occupational and Environmental Medicine Review*. McGraHimawan, F., Handoyo, et all., 2009, Hubungan Sikap dan Posisi Kerja dengan *Low Back Pain*, Jurnal Keperawat Soedirman. Volume 4
- Idyan, Z. 2007. *Hubungan Lama Duduk Saat Perkuliahan Dengan Keluhan Low Back Pain*. Diakses dari: <http://www.innappni.or.id>
- Indri Sarwili, 2014., Hubungan Beban Kerja Perawat terhadap Angka Kejadian LBP (*Low Back Pain*).
- Irawan F., 2014, Pengaruh Posisi Kerja Terhadap Kejadian *Low Back Pain* pada Pekerja di Kampung Sepatu, Kelurahan Miji, Kecamatan Prajurit Kulon, Kota Mojokerto

- Kravitz, William. H & Wilis. *Managing Low Back Pain*, Second Edition, New York: Churchill Livingstone; 2009
- Kristiawan., 2009., Faktor Risiko Kejadian *Low Back Pain* Pada Operator Tambang Sebuah Perusahaan Tambang Nickel di Sulawesi Selatan, *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*.
- Llewellyn, V.2006. *Back and Neck related Condition*. Institute of Actuaries of Australia. Sidney.
- Maher, Salmond & Pellino. 2002. *Low Back pain Syndroma*. Philadelphia: FA Davis Company
- Mega, Mutia.,2014, Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis Pada Operator Pemetikan Teh dan Operator Produksi Teh Hijau di PT Mitra Kelinci, Fakultas Teknik, Universitas Andalas :Padang
- Moore KL, Dalley AF, Agur AMR, Moore ME.2013. *Anatomi Berorientasi klinis*.Edisi ke-5. Jakarta: Erlangga.
- Nuartha S. Penanggulangan Sakit Pinggang Melalui Perbaikan Sikap Tubuh Dan Latihan Fisik. MKB.; Volume 31: No.2: 111-2; 2008
- Prodi Teknik., *Postur Kerja*, Fakultas Teknologi Industri, 2015 Sugiyono, 2007. *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung: CV Alfabeta
- REBA Employee Assesment work sheet. 2004. Tersedia dari: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>
- Sadeli HA dan Tjahjono B. 2011 *Nyeri Punggung Bawah* dalam: *Nyeri Neuropatik, Patofisiologi dan Pelaksanaan*. Editor: Meliala L., Suryamiharja A, Purba JS, Sadeli HA. Perdossi, 2001:145-167.
- Santoso, T.B. 2004. Pengaruh Posisi Kerja Timbulnya Nyeri Punggung Bawah Pada Pengrajin Rotan Di Sukoharjo. *Infokes* 8 (1)
- Schoenfisch AL, Lipscomb HJ, Pompeii LA, Myers DJ, Dement
- Subhan. 2002. *Survei Kesehatan di Rumah Sakit Pendidikan*. Lembaga Penelitian Jakarta. Jakarta

Susilowati, S.Y. 1999. Pengaruh Posisi Kerja Terhadap Produktifitas dan Keluhan Karyawan. Surabaya : Lembaga Penelitian Ubaya.

Utomo, Tri Widodo W., 2008. Analisis Kebutuhan Pegawai, di akses 15 Juni 2010: <http://www.shdshare.net/triwidodoutomo/analisis-beban-kerja>.

Wheeler, Linda. 2004. *Buku Saku Asuhan Pranatal dan Pascapartum*. Jakarta: Buku kedokteran EGC.

WHO. 2013. *Neurological Disorders Public Health Challenges*. [http://www.who.int/mental\\_health/neurology/neurological\\_disorders\\_report\\_web.pdf](http://www.who.int/mental_health/neurology/neurological_disorders_report_web.pdf). [24 Agustus 2013].



# LAMPIRAN

## Lampiran 1. *Ethical Clearance*



الجامعة الإسلامية  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
KOMITE ETIK PENELITIAN KEDOKTERAN DAN KESEHATAN  
Sekretariat : Jl. Kaliurang Km. 14,5 YOGYAKARTA 55584  
Telp. (0274) 898444 ext. 2060 Fax. (0274) 898444 ext. 2007; E-mail : ke.fkuii@yahoo.co.id

Nomor : 18 /Ka.Kom.Et/70/KE/II/2017

### KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

### ETHICAL APPROVAL

Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

*The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Islamic University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical and health research, has carefully reviewed the research protocol entitled :*

**"Hubungan Sikap Tubuh dan Beban Kerja Terhadap Kejadian *Low Back Pain* pada Pekerja Tambang Pasir Lereng Gunung Merapi."**

Peneliti Utama : Annisa Yulia Faradilla  
*Principal Investigator*

Nama Institusi : Program Studi Pendidikan Dokter FK UII  
*Name of the Institution*

dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.  
*and approved the above-mentioned protocol.*

Yogyakarta, 17 Februari 2017  
Ketua  
Chairman  
Prof. Dr. Winyatun Lestariyana, Apt

\*Ethical Approval berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan

\*\*Peneliti berkewajiban

1. Menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian
2. Memberitahukan status penelitian apabila :
  - a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini *ethical clearance* harus diperpanjang
  - b. Penelitian berhenti di tengah jalan
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (*serious adverse events*)
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subyek sebelum penelitian lolos kaji etik dan *informed consent*

**Lampiran 2. LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN  
(INFORMED CONSENT)**

Kepada

Yth. Responden

Di Tempat

Dengan Hormat,

Saya mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Islam Indonesia

Nama : Annisa Yulia Faradilla

NIM : 12711108

Bermaksud akan melaksanakan penelitian tentang  
"Hubungan Sikap Tubuh dan beban Kerja terhadap kejadian Low Back Pain pada pekerja tambang pasir Lereng Gunung Merapi". Kegiatan penelitian meliputi wawancara, pengambilan gambar dan pemeriksaan denyut nadi. Diperkirakan akan sedikit mengganggu waktu bekerja kurang lebih 30 menit.

Adapun segala informasi yang  
bapak berikan akan dijamin kerahasiaannya dan saya bertanggung jawab apabila informasi yang  
diberikan merugikan bapak, maka dari itu bapak tidak perlu mencantumkan nama atau identitas lainnya.

Sehubungan dengan hal tersebut,  
apabila bapak setuju untuk ikutserta dalam penelitian ini dimohon untuk menandatangani kolom yang  
telah disediakan.

Atas ketersediaan dan kerjasamanya saya ucapkan banyak terima kasih.

Responden

Peneliti

( ) ( )

### Kuesioner Penelitian

## Hubungan Postur Tubuh dan Beban Kerja Terhadap Kejadian *Low Back Pain* (LBP) pada Pekerja Tambang Pasir Lereng Gunung Merapi

### PETUNJUK PENGISIAN

- Mohon dengan hormat bantu dan kesediaan Bapak/ Saudara untuk mengisi dan menjawab semua pertanyaan yang ada.
- Isilah data Bapak/ Saudara dengan lengkap sesuai keadaan yang sebenarnya sebelum menjawab.
- Mohon dibaca dengan cermat semua pertanyaan sebelum menjawab.
- Semuapertanyaan yang ada harus dijawab.
- Berilah tanda ( X ) pada kotak jawaban yang Bapak/ Saudara anggap paling tepat.

### IDENTITAS RESPONDEN

No. Responden : .....

Umur : .....

Jenis Kelamin : .....

Lama Bekerja : .....

#### I. Prevalensi *LOW BACK PAIN*

1. Sudah berapa lama anda bekerja di perusahaan ini ?

\_\_\_\_\_

2. Berapa lama anda bekerja setiap harinya ? (sebutkan juga jam masuk dan keluar)

\_\_\_\_\_

3. Berapa lama waktu istirahat dalam 1 hari kerja dan pada jam berapa ?

\_\_\_\_\_

4. Bagaimana posisi tubuh pada saat bekerja ? (berdiri, membungkuk, duduk, dapat lebih dari satu)



5. Apabila pekerjaan berupa mengangkat beban berat, berapaberatbeban yang anda angkat dan berapa lama melakukan hal tersebut ?

6. Apakah anda sering mengalami nyeri punggung bawah ?

Ya

Tidak

7. Jika jawaban No.6 ya, apakah nyeri punggung bawah dirasakan ketika anda sedang bekerja ?

Ya

Tidak

8. Jika ya, berapakah skor nyeri yang dirasakan ? \_\_\_\_\_

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10  
(tidak nyeri)      (nyeri ringan)      (nyeri sedang)      (nyeri berat terkontrol)      (nyeri berat tidak terkontrol)

9. Jika jawaban No.6 ya, berapa lama waktu bekerja yang dibutuhkan dari mulai bekerja sampai timbul nyeri punggung bawah ? \_\_\_\_\_

10. Adakah perjalanan rasa nyeri yang dirasakan ?

Ya

Tidak

11. Jika jawaban No.9 adalah Ya, kemanakah perjalanan rasa nyerinya ?

12. Apakah nyeri terasa seperti terbakar, tertusuk atau nyeri tajam ? \_\_\_\_\_

13. Apakah terjadi peningkatan nyeri saat batuk? Bersin? Menarik nafas dalam? Tertawa?

- Ya, yaitu pada saat \_\_\_\_\_
- Tidak

14. Apakah rasa nyeri memburuk saat pagi atau sore hari? \_\_\_\_\_

15. Apakah anda mengalami kelemahan otot?

- Ya
- Tidak

16. Apakah anda mengalami gangguan BAB/BAK?

- Ya
- Tidak

17. Apakah anda pernah terjatuh hingga mengganggu gerak tubuh atau menyebabkan nyeri bawah ?

- Ya
- Tidak

18. Apakah anda pernah terdiagnosis penyakit ginjal?

- Ya
- Tidak

19. Apakah anda pernah terdiagnosis penyakit kelainan saraf?

- Ya
- Tidak

20. Apakah pernah terdiagnosis kelainan tulang belakang ?

- Ya, kelainan tulang belakang \_\_\_\_\_
- Tidak

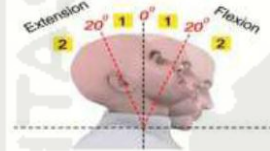
## II. Postur tubuh

### 1. Pengukuran Postur Tubuh Dengan Metode **REBA** (Rapid Entry Body Assesment)

Tabel A.

#### 1. Pergerakan Leher

| Pergerakan                           | Skor | Perubahan Skor                   |
|--------------------------------------|------|----------------------------------|
| $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ flexion   | 1    | +1 Jika memutar/miring kesamping |
| $>20^{\circ}$ flexion atau extension | 2    |                                  |



Skor :

#### 2. Pergerakan Punggung

| Pergerakan                           | Skor | Perubahan Skor                   |
|--------------------------------------|------|----------------------------------|
| Tegak/alamiah                        | 1    | +1 Jika memutar/miring kesamping |
| $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ flexion   | 2    |                                  |
| $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ extension | 2    |                                  |
| $20^{\circ}$ - $60^{\circ}$ flexion  | 3    |                                  |
| $>20^{\circ}$ extension              | 3    |                                  |
| $>60^{\circ}$ flexion                | 4    |                                  |



Skor :

#### 3. Pergerakan Kaki

| Pergerakan                                                      | Skor | Perubahan Skor                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kaki tertopang, bobot tersebar merata, jalan atau duduk         | 1    | +1 Jika lutut antara $30^{\circ}$ Dan $60^{\circ}$ flexion<br>+2 Jika lutut $>60^{\circ}$ flexion (Tidak ketika duduk) |
| Kaki tidak tertopang, bobot tersebar merata/postur tidak stabil | 2    |                                                                                                                        |

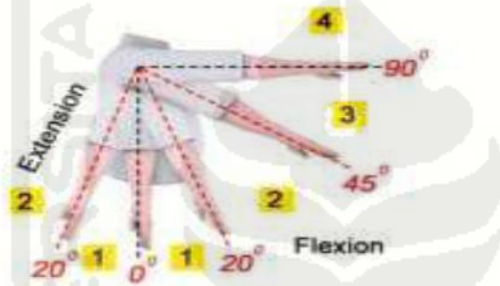


Skor :

Tabel B.

1. Pergerakan Lengan Atas

| Pergerakan                          | Skor | Perubahan Skor                                             |
|-------------------------------------|------|------------------------------------------------------------|
| 20° extension sampai 20° flexion    | 1    | +1 Jika posisi lengan:<br>- adducted<br>- rotated          |
| >20° extension<br>20° - 45° flexion | 2    | +1 jika bahu ditinggikan                                   |
| 45° - 90° flexion                   | 3    | -1 jika besar, bobot lengan ditopang atau sesuai gravitasi |
| >90° flexion                        | 4    |                                                            |



Skor :

2. Pergerakan Lengan Bawah

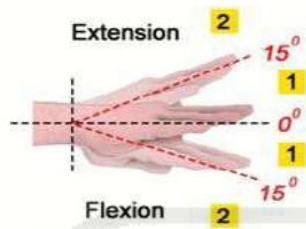
| Pergerakan                     | Skor |
|--------------------------------|------|
| 60° - 100° flexion             | 1    |
| <20° flexion atau >100 flexion | 2    |



Skor :

3. Pergerakan Pergelangan

| Pergerakan                           | Skor | Perubahan Skor                                   |
|--------------------------------------|------|--------------------------------------------------|
| 0° - 15°<br><i>flexion/extension</i> | 1    | +1 Jika pergelangan tangan menyimpang / berputar |
| >15°<br><i>flexino/extension</i>     | 2    |                                                  |



Skor :

### TABEL SKOR REBA

#### 1. Skor Tabel A

| Punggung | Leher  |   |   |   |       |   |   |   |                                              |   |   |   |
|----------|--------|---|---|---|-------|---|---|---|----------------------------------------------|---|---|---|
|          | 1      |   |   |   | 2     |   |   |   | 3                                            |   |   |   |
| Kaki     | 1      | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1                                            | 2 | 3 | 4 |
| 1        | 1      | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 3                                            | 3 | 5 | 6 |
| 2        | 2      | 3 | 4 | 5 | 3     | 4 | 5 | 6 | 4                                            | 5 | 6 | 7 |
| 3        | 2      | 4 | 5 | 6 | 4     | 5 | 6 | 7 | 5                                            | 6 | 7 | 8 |
| 4        | 3      | 5 | 6 | 7 | 5     | 6 | 7 | 8 | 6                                            | 7 | 8 | 9 |
| 5        | 4      | 6 | 7 | 8 | 6     | 7 | 8 | 9 | 7                                            | 8 | 9 | 9 |
| Beban    |        |   |   |   |       |   |   |   |                                              |   |   |   |
| 0        | 1      |   |   |   | 2     |   |   |   | +1                                           |   |   |   |
| <5kg     | 5-10kg |   |   |   | >10kg |   |   |   | Penambahan beban secara tiba-tiba atau cepat |   |   |   |



#### 2. Skor Tabel B

|             |  | Lengan bawah |   |   |   |   |   |
|-------------|--|--------------|---|---|---|---|---|
| Lengan atas |  | 1            |   |   | 2 |   |   |
| Pergelangan |  | 1            | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1           |  | 1            | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 2           |  | 1            | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 |

| 3                                               |                                                                                                                 | 3                                                         | 4                                                                                                         | 5 | 4 | 5 | 5 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 4                                               |                                                                                                                 | 4                                                         | 5                                                                                                         | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 5                                               |                                                                                                                 | 6                                                         | 7                                                                                                         | 8 | 7 | 8 | 8 |
| 6                                               |                                                                                                                 | 7                                                         | 8                                                                                                         | 8 | 8 | 9 | 9 |
| Coupling                                        |                                                                                                                 |                                                           |                                                                                                           |   |   |   |   |
| 3- Good                                         | 4- Fair                                                                                                         | 5- Poor                                                   | 3-Unacceptable                                                                                            |   |   |   |   |
| Pegangan pas dan tepat ditengah, genggaman kuat | Pegangan tangan bisa diterima tapi tidak ideal/ <i>coupling</i> , lebih sesuai digunakan oleh bagian tubuh lain | Pegangan tangan tidak bisa diterima walaupun memungkinkan | Dipaksakan, genggaman tidak aman, tanpa pegangan <i>coupling</i> tidak sesuai digunakan dari bagian tubuh |   |   |   |   |

### 3. Skor Tabel C

|         |                       | Score A                                                                |                                                                                      |   |   |   |    |                                                                             |    |    |    |    |    |
|---------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-----------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
|         |                       | 1                                                                      | 2                                                                                    | 3 | 4 | 5 | 6  | 7                                                                           | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| Score B | 1                     | 1                                                                      | 1                                                                                    | 2 | 3 | 4 | 6  | 7                                                                           | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|         | 2                     | 1                                                                      | 2                                                                                    | 3 | 4 | 4 | 6  | 7                                                                           | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|         | 3                     | 1                                                                      | 2                                                                                    | 3 | 4 | 4 | 5  | 6                                                                           | 7  | 8  | 10 | 11 | 12 |
|         | 4                     | 2                                                                      | 3                                                                                    | 3 | 4 | 5 | 6  | 7                                                                           | 8  | 10 | 11 | 11 | 12 |
|         | 5                     | 3                                                                      | 4                                                                                    | 4 | 5 | 6 | 7  | 8                                                                           | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 |
|         | 6                     | 3                                                                      | 4                                                                                    | 5 | 6 | 7 | 8  | 9                                                                           | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 |
|         | 7                     | 4                                                                      | 5                                                                                    | 6 | 7 | 8 | 9  | 9                                                                           | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 |
|         | 8                     | 5                                                                      | 6                                                                                    | 7 | 8 | 8 | 9  | 10                                                                          | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 |
|         | 9                     | 6                                                                      | 6                                                                                    | 7 | 8 | 9 | 10 | 10                                                                          | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 |
|         | 10                    | 7                                                                      | 7                                                                                    | 8 | 9 | 9 | 10 | 11                                                                          | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
|         | 11                    | 7                                                                      | 7                                                                                    | 8 | 9 | 9 | 10 | 11                                                                          | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
|         | 12                    | 8                                                                      | 8                                                                                    | 8 | 9 | 9 | 10 | 11                                                                          | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
|         | <i>Activity Score</i> |                                                                        |                                                                                      |   |   |   |    |                                                                             |    |    |    |    |    |
|         |                       | +1 = Jika 1 atau lebih bagian tubuh statis, ditahan lebih dari 1 menit | +1 = Jika pengulangan gerakan dalam rentang waktu singkat, diulang lebih dari 4 kali |   |   |   |    | +1 = Jika gerakan menyebabkan pergeseran postur yang cepat dari posisi awal |    |    |    |    |    |

|  |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
|  |  | permenit (tidak termasuk berjalan) |  |
|  |  |                                    |  |

#### 4. Lever Akhir Skor REBA

| Level Aksi | Skor REBA | Level Resiko  | Aksi (Termasuk Tindakan Penilaian)                                                     |
|------------|-----------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 0          | 1         | Sangat rendah | Resiko masih dapat diterima dan tidak perlu dirubah                                    |
| 1          | 2 atau 3  | Rendah        | Mungkin untuk dilakukan perubahan                                                      |
| 2          | 4-7       | Sedang        | Butuh pemeriksaan serta perubahan                                                      |
| 3          | 8-10      | Tinggi        | Kondisi berbahaya, sehingga diperlukan pemeriksaan dan perubahitu jugaan dengan segera |
| 4          | 11+       | Sangat Tinggi | Perubahan dilakukan saat                                                               |

### III. Beban Kerja

#### 1. Pengukuran Beban Kerja

$$\%CVL = \frac{100 (\text{denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}}$$

= -

Klasifikasi yang telah di ditetapkan yaitu :

3. < 30 % = Tidak terjadi kelelahan
4. 30 - <60% = Diperlukan perbaikan
5. 60 - <80% = Kerja dalam waktu singkat
6. 80 - <100% = Diperlukan tindakan segera
7. >100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

#### IV. Perhitungan IMT

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan/kg}}{\text{Tinggi Badan/m}^2}$$

Normal 18,50 – 24,99 kg/m<sup>2</sup>

### Lampiran 3. Hasil Uji *Chi Square*

#### Case Processing Summary

|                   | Cases |         |         |         |       |         |
|-------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
|                   | Valid |         | Missing |         | Total |         |
|                   | N     | Percent | N       | Percent | N     | Percent |
| sikap_tubuh * LBP | 95    | 100,0%  | 0       | ,0%     | 95    | 100,0%  |

#### sikap\_tubuh \* LBP Crosstabulation

|             |                |                | LBP         |       | Total       |
|-------------|----------------|----------------|-------------|-------|-------------|
|             |                |                | tidak sakit | sakit | tidak sakit |
| sikap_tubuh | tidak beresiko | Count          | 22          | 16    | 38          |
|             |                | Expected Count | 12,8        | 25,2  | 38,0        |
|             | beresiko       | Count          | 10          | 47    | 57          |
|             |                | Expected Count | 19,2        | 37,8  | 57,0        |
| Total       |                | Count          | 32          | 63    | 95          |
|             |                | Expected Count | 32,0        | 63,0  | 95,0        |

#### Chi-Square Tests

|                              | Value     | Df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------|-----------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square           | 16,619(b) | 1  | ,000                  |                      |                      |
| Continuity Correction(a)     | 14,861    | 1  | ,000                  |                      |                      |
| Likelihood Ratio             | 16,724    | 1  | ,000                  |                      |                      |
| Fisher's Exact Test          |           |    |                       | ,000                 | ,000                 |
| Linear-by-Linear Association | 16,444    | 1  | ,000                  |                      |                      |
| N of Valid Cases             | 95        |    |                       |                      |                      |

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,80.

#### Risk Estimate

|                                                        | Value | 95% Confidence Interval |        |
|--------------------------------------------------------|-------|-------------------------|--------|
|                                                        | Lower | Upper                   | Lower  |
| Odds Ratio for sikap_tubuh (tidak beresiko / beresiko) | 6,463 | 2,528                   | 16,517 |
| For cohort LBP = tidak sakit                           | 3,300 | 1,767                   | 6,163  |
| For cohort LBP = sakit                                 | ,511  | ,345                    | ,755   |
| N of Valid Cases                                       | 95    |                         |        |

#### Case Processing Summary



|                   | Cases |         |         |         |       |         |
|-------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
|                   | Valid |         | Missing |         | Total |         |
|                   | N     | Percent | N       | Percent | N     | Percent |
| beban_kerja * LBP | 95    | 100,0%  | 0       | ,0%     | 95    | 100,0%  |

#### beban\_kerja \* LBP Crosstabulation

|             |              |                | LBP         |       | Total       |
|-------------|--------------|----------------|-------------|-------|-------------|
|             |              |                | tidak sakit | sakit | tidak sakit |
| beban_kerja | beban rendah | Count          | 19          | 17    | 36          |
|             |              | Expected Count | 12,1        | 23,9  | 36,0        |
|             | beban berat  | Count          | 13          | 46    | 59          |
|             |              | Expected Count | 19,9        | 39,1  | 59,0        |
| Total       |              | Count          | 32          | 63    | 95          |
|             |              | Expected Count | 32,0        | 63,0  | 95,0        |

#### Chi-Square Tests

|                              | Value    | Df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------|----------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square           | 9,460(b) | 1  | ,002                  |                      |                      |
| Continuity Correction(a)     | 8,134    | 1  | ,004                  |                      |                      |
| Likelihood Ratio             | 9,373    | 1  | ,002                  |                      |                      |
| Fisher's Exact Test          |          |    |                       | ,003                 | ,002                 |
| Linear-by-Linear Association | 9,361    | 1  | ,002                  |                      |                      |
| N of Valid Cases             | 95       |    |                       |                      |                      |

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,13.

#### Risk Estimate

|                                                         | Value | 95% Confidence Interval |       |
|---------------------------------------------------------|-------|-------------------------|-------|
|                                                         | Lower | Upper                   | Lower |
| Odds Ratio for beban_kerja (beban rendah / beban berat) | 3,955 | 1,610                   | 9,712 |
| For cohort LBP = tidak sakit                            | 2,395 | 1,353                   | 4,239 |
| For cohort LBP = sakit                                  | ,606  | ,418                    | ,878  |
| N of Valid Cases                                        | 95    |                         |       |

Lampiran 4. Gambar Pengambilan Data

