

Studi Potensi Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Pendulang Emas Tradisional Perempuan di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau

Roberta Zulfhi Surya¹, Khairul Ihwan¹, Asniati Bindas¹

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indragiri

Korespondensi: (robertazulfhi@yahoo.co.id)

Abstrak

Muskuloskeletal disorder adalah salah satu penyakit yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, ligament, sistem syaraf, struktur tulang. Muskuloskeletal disorder pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemeteran dan gangguan tidur. Postur kerja merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kejadian gangguan muskuloskeletal penambang. Pekerja angkat angkut di tambang emas tradisional sering merasakan keluhan Muskuloskeletal yaitu nyeri punggung, bahu, pinggang, karena pekerjaan mereka mengangkat dan mengangkut batu yang mungkin tidak memenuhi standar ergonomis. Berdasarkan hasil observasi awal di lokasi penambangan emas tradisional di sungai batang Kuantan Kecamatan Cerenti Kabupaten Kuantan Singingi, diketahui bahwa penambang emas menggunakan dulang terdapat aktivitas dan metode kerja yang berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal yaitu Posisi kerja tidak alamiah, gerakan berulang dan pengerahan tenaga otot berlebihan. Penelitian ini memetakan bagian tubuh yang mengalami keluhan Muskuloskeletal subjektif yang dirasakan oleh penambang sehingga dapat memberikan analisa dan rekomendasi perbaikan kedepan sehingga meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja penambang.

Bagian tubuh yang paling Dominan mengalami Keluhan Muskuloskeletal adalah Pinggang Atas, Pinggang Bawah, Tangan Kiri dan Tangan Kanan. Aktivitas yang mendulang dan membersihkan pengotor/bansai dominan menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada Tangan Kiri (skor 3,8) dan Tangan Kanan (skor 3,9); Aktivitas mengangkut raw material dari Lobuang (lokasi eksploitasi) ke titik pendulangan merupakan posisi kerja membungkuk sambil membawa beban berkisar 7 Kg sampai 12 Kg berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada Pinggang Atas (Skor 3,9) dan Pinggang Bawah (Skor 3,9). Penyebab keluhan muskuloskeletal pada pendulang emas sektor Pertambangan Emas Rakyat disebabkan oleh Gerakan Repetitif, Pengerahan Tenaga Otot berlebihan dan Sikap kerja tidak alamiah

Kata Kunci: Keluhan Muskuloskeletal, Penambang, Pertambangan Emas Rakyat

Abstract

Musculoskeletal disorder is a disease related to muscle tissue, tendons, ligaments, nervous system, bone structure. Musculoskeletal disorders (MSDs) initially cause aches, pains, numbness, tingling, swelling, stiffness, tremors and sleep disturbances. Work posture is one of the factors that can increase the incidence of miners' musculoskeletal disorders. Lifting workers in traditional gold mines often feel musculoskeletal complaints, namely back, shoulder, and waist pain, because their work is lifting and transporting stones that may not meet ergonomic standards.

Based on the results of initial observations at Artisanal Small-Scale Gold Mining (ASGM) in Batang Kuantan River, Cerenti Sub-District, Kuantan Singingi District it is known that gold miners using a (Dulang) tray have activities and work methods that have the potential to cause musculoskeletal complaints, namely unnatural work positions, repetitive movements and excessive muscle exertion. This study maps the body parts that experience subjective MSDs felt by miners so that they can provide analysis and recommendations for future improvements so as to improve the health and safety of miners. The most dominant body parts experiencing musculoskeletal complaints are the upper waist, lower waist, left hand and right hand. Activities that pan and clean impurities dominantly cause musculoskeletal complaints in the Left Hand (score 3.8) and Right Hand (score 3.9); The activity of transporting raw material from exploitation location to the panning point is a bent work position while carrying a load ranging from 7 Kg to 12 Kg which has the potential to cause musculoskeletal complaints in the Upper Waist (Score 3.9) and Lower Waist (Score 3.9). The causes of MSDs in gold miners in ASGM sector are caused by repetitive movements, excessive muscle exertion and unnatural work attitudes

Keywords: Musculoskeletal disorders, Miners, Artisanal Small-Scale Gold Mining

1. Pendahuluan

International Labour Organization (ILO) memperkirakan sekitar 1,9 juta kematian terjadi setiap tahunnya di dunia akibat penyakit terkait pekerjaan. Penyakit terkait kerja yang relatif baru, seperti keluhan muskuloskeletal, sedang meningkat angka kejadiannya di beberapa negara. Keluhan muskuloskeletal dilaporkan memiliki prevalensi yang tinggi di antara pekerja pertambangan, namun terdapat kekurangan dalam hal pendataan dan kurangnya kesadaran akan masalah tersebut (Wangiyana et al, 2017). Muskuloskeletal disorder adalah salah satu penyakit yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, ligament, sistem syaraf, struktur tulang. Muskuloskeletal disorder pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemeteran dan gangguan tidur.

Pekerja angkat angkut di tambang emas tradisional sering merasakan keluhan nyeri punggung, bahu, pinggang, karena pekerjaan mereka mengangkat dan mengangkut batu yang mungkin tidak memenuhi standar ergonomis (Noviana, 2016).

Wangiyana et al (2017) menerangkan bahwa Postur kerja merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kejadian gangguan muskuloskeletal penambang dan terdapat hubungan antara postur kerja yang tidak ergonomis dengan keluhan muskuloskeletal pada penambang emas di Sekotong, Lombok Barat.

Ergonomi memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya: desain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka manusia dan desain stasiun kerja untuk alat peraga visual. Hal itu adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur kerja, desain suatu perkakas kerja (handtools) untuk mengurangi kelelahan kerja, desain suatu peletakan instrumen dan sistem pengendali agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkannya suatu respon yang cepat dengan meminimumkan risiko kesalahan, serta supaya didapatkan optimasi, efisiensi kerja dan hilangnya risiko kesehatan akibat metoda kerja yang kurang tepat.

Berdasarkan hasil observasi awal di lokasi penambangan emas tradisional di sungai batang Kuantan Kecamatan Cerenti Kabupaten Kuantan Singingi, diketahui bahwa penambang emas menggunakan dulang terdapat aktivitas dan metode kerja yang berpotensi menimbulkan keluhan musculoskeletal yaitu Posisi kerja tidak alamiah, gerakan berulang dan pengerahan tenaga otot berlebihan. Dengan latar belakang diatas penelitian ini akan mencoba untuk memetakan bagian tubuh yang mengalami keluhan Muskuloskeletal subjektif yang dirasakan oleh penambang sehingga dapat

memberikan analisa dan rekomendasi perbaikan kedepan sehingga meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja penambang.

Penelitian ini berupaya memecahkan permasalahan bagian tubuh manakah yang merasakan keluhan muskuloskeletal tertingga serta memetakan aktivitas dan postur kerja yang paling dominan menyebabkan keluhan muskuloskeletal pada aktivitas mendulang.

2. Landasan Teori

2.1 Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan ini biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua (Tarwaka, 2004 dalam Surya, 2012), antara lain :

1. Keluhan sementara (*reversible*)

Keluhan sementara yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.

2. Keluhan menetap (*persistent*)

Keluhan menetap yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Menurut (Peter Vi, 2000 dalam Rizki 2007) menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, yaitu :

1. Penegangan Otot yang Berlebihan

Penegangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila

hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

2. **Aktivitas Berulang**
Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus-menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut dan lain-lain. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.
3. **Sikap Kerja Tidak Alami**
Sikap kerja tidak alami adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alami misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka akan semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alami ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.
4. **Faktor penyebab sekunder terjadinya keluhan muskuloskeletal, yaitu :**
 - a. **Tekanan**
Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.
 - b. **Getaran**
Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.
 - c. **Mikroklimat**
Paparasi suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincihan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot, demikian juga dengan paparan udara yang panas. Beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampaui besar menyebabkan sebagian energi

yang ada dalam tubuh akan dimanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai energi ke otot, akibatnya peredaran darah kurang lancar, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri otot.

5. **Penyebab kombinasi.**

Selain faktor-faktor yang telah disebutkan di atas, beberapa ahli menjelaskan bahwa faktor individu seperti umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, kekuatan fisik dan ukuran tubuh juga dapat menjadi penyebab terjadinya keluhan otot skeletal.

2.2 **Nordic Body Map (NBM)**

Nordic Body Map (NBM) adalah penilaian subyektif dengan menggunakan peta tubuh untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa agak sakit sampai sakit. Melihat dan menganalisa peta tubuh maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja (Corlett, 1992 dalam Tanjung, 2011).

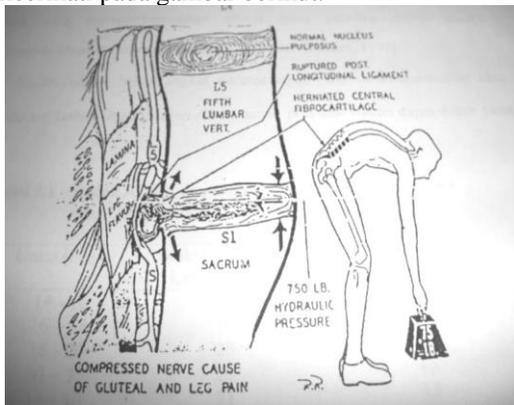
Metode NBM, dalam aplikasinya menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) merupakan cara yang sangat sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang sangat singkat. Observer dapat langsung menanyakan kepada responden, pada otot-otot skeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan keserian atau sakit dengan menunjuk langsung setiap otot skeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuisioner "*Nordic Body Map*".

Penilaian dengan menggunakan kuisioner "*Nordic Body Map*" dapat dilakukan dengan menggunakan desain penilaian dengan scoring (4 skala liker). Apabila digunakan scoring dengan skala ini, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas agar mudah dipahami oleh responden.

Nordic Body Map merupakan salah satu dari metode pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Guna mengetahui letak rasa sakit atau ketidaknyamanan pada tubuh pekerja digunakan *body map*. Pembagian bagian-bagian tubuh serta keterangan dari bagian-bagian tubuh tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :

2.3 **Batasan beban yang boleh diangkat**

Mengurangi cedera otot bagian belakang seperti; pinggang dan punggung pada aktivitas angkat dan angkut maka harus dipertimbangkan kriteria angkat baik secara fisiologik maupun psikofisik. Batasan angkat didasarkan pada perhitungan risiko cedera pada discus lumbar-5 dan sacral-1 (L5/S1), maka batas angkat maksimum yang direkomendasikan adalah sebesar 3,4 Kn sebagai gaya tekan pada discus tersebut. Di antara ruas-ruas tulang belakang terdapat discus yang berfungsi sebagai peredam bila ada gesekan atau benturan. Cedera atau nyeri sering terjadi pada discus (*intervertebrae disc*) yang berada di antara discus ke-4 dan ke-5 (L4/L5) atau terletak di antara lumbar ke-5 dan sacrum ke-1 (L5/S1). Ilustrasi dari discus L4/L5 dan L5/S1 dapat dicermati pada gambar berikut:



Gambar 1 Discus L4/L5 dan L5/S1

Batasan angkat secara fisiologik dilakukan dengan cara mempertimbangkan rata-rata beban metabolisme dari aktivitas angkat yang berulang-ulang (*repetitive lifting*), dapat ditentukan dari jumlah kebutuhan oksigen.

Kelelahan kerja yang terjadi akibat aktivitas angkat yang berulang-ulang akan meningkatkan risiko rasa nyeri pada tulang belakang. Selanjutnya batasan angkat secara psikofisik pada penilaian subjektif pekerja mempertimbangkan sejauh mana individu merasa mampu mengangkat beban maksimum (Bridger, 1995). Secara umum beban angkat perseorangan yang direkomendasikan oleh *International Labor Organisation* (ILO) untuk pria dan wanita dicermati pada Tabel berikut:

Tabel 1 Rekomendasi maksimal Beban Angkat dan Angkut bagi Laki-laki dan Wanita

Umur (tahun)	Maksimum untuk Laki-laki (Kg)	Maksimum untuk Wanita (Kg)
14 – 16	15	10

Umur (tahun)	Maksimum untuk Laki-laki (Kg)	Maksimum untuk Wanita (Kg)
16 – 18	19	12
18 – 20	23	14
20 – 35	25	15
35 – 50	21	13
> 50	16	10

Sumber: Pheasant (1991).

Penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa cara mengangkat dan mengangkut, beban yang diangkat dan diangkut, ketinggian landasan mengangkat dan jarak angkut berpengaruh terhadap beban kerja, kelelahan dan produktivitas kerja. Faktor tugas pekerjaan, lingkungan kerja juga dapat mempengaruhi performansi kerja.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 1 - 31 Desember 2020 di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau (meliputi Kecamatan Kuantan Tengah, Kecamatan Sentajo Raya, Kecamatan Singingi, Kecamatan Hulu Kuantan)

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Penambang emas tradisional yang menggunakan Dulang dan Metode non-mekanis dalam menambang yang berada di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Sampel pada penelitian ini adalah Penambang emas tradisional yang beroperasi menggunakan Dulang kayu yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

1. Umur antara 20 sampai dengan 55 tahun;
2. Telah mendulang emas minimal selama 2 tahun;
3. Menambang emas menggunakan peralatan dulang yang terbuat dari kayu;
4. Sehat (tidak dalam kondisi sakit dan cacat fisik);
5. Bersedia sebagai objek penelitian sampai selesai.

3.3 Model Penelitian

Model yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah survey inventarisir terhadap sampel dengan kriteria inklusi tersebut di atas, setelah ditemukan bagian tubuh yang dominan terasa sakit akibat proses mendulang, selanjutnya akan diberikan beberapa rekomendasi untuk penelitian lanjutan. Sebagai tambahan, keluhan penyakit dalam konteks penelitian ini bukanlah penyakit

akibat terpapar Merkuri (Hg), penelitian ini berfokus pada inventarisir keluhan muskuloskeletal akibat postur kerja dan proses bekerja pendulang emas tradisional.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam tahap pengumpulan data, sebagai berikut :

- 1) Metode Observasi
Observasi merupakan salah satu pengumpulan data yang dilaksanakan dengan cara melakukan pencatatan dan pengamatan secara langsung pada obyek penelitian.
- 2) Metode Interview
Interview yaitu suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara atau tanya jawab kepada sumber informasi. Wawancara, artinya sumber data diajukan dengan beberapa pertanyaan mengenai obyek penelitian yang dibutuhkan sesuai dengan tujuan penelitian.
- 3) Kuisisioner
Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data melalui Nordic Body Map kepada responden secara langsung ataupun secara tidak langsung

3.5 Analisa NBM

Kelelahan otot merupakan fenomena fisiologi dapat diukur secara langsung dengan Electromyography (EMG) untuk mendeteksi penyebab terjadinya kelelahan, sedangkan metode pengukuran secara tidak langsung berupa penilaian subjektif pada pekerja dengan menanyai dan menunjukkan diagram tubuh atau kuesioner untuk menentukan lokasi kelelahan atau gangguan muskuloskeletal disebut Nordic Body Map. Kuesioner Nordic Body Map dipilih sebagai alat ukur untuk menilai kelelahan otot berupa gangguan muskuloskeletal dengan alasan digunakan metode ini karena mudah, murah dan cukup reliabel. Penerapan di lapangan dilakukan penjelasan sederhana kepada pekerja. Interpretasi hasil jawaban responden untuk rata-rata skor 1,0 sampai 1,9 digolongkan tidak sakit, rata-rata skor 2,0 sampai 2,9 digolongkan sakit dan rata-rata skor 3,0–4,0 digolongkan sangat sakit.

4. Hasil

4.1. Profil Sampel

Profil Sampel yang masuk dalam kriteria inklusi adalah sebanyak 30 orang berjenis kelamin laki-laki 19 orang dan perempuan 11 orang. Rata-rata usia sampel adalah $42,3 \pm 6,3$ tahun dan telah bekerja sebagai penambang selama $12,8 \pm 5,8$

tahun. Sampel berasal dari Kecamatan Cerenti, Kecamatan Singingi, Kecamatan Sentajo, Kecamatan Kuantan Mudik, Kecamatan Silungkang dan Kecamatan Hulu Kuantan. (terlampir)

4.2. Keluhan Subjektif

Berdasarkan jawaban kuisisioner 30 orang sampel pendulang emas tradisional keluhan subjektif muskuloskeletal dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2 Keluhan Subjektif Muskuloskeletal Responden

No	Jenis Keluhan	Rata-rata MSDs
1	Sakit/Kaku di leher bagian atas	3,1
2	Sakit/Kaku di leher bagian bawah	3,0
3	Sakit di bahu kiri	2,9
4	Sakit di bahu kanan	2,6
5	Sakit pada lengan atas kiri	3,2
6	Sakit di punggung	2,4
7	Sakit pada lengan atas kanan	3,4
8	Sakit pada pinggang	3,9
9	Sakit pada bawah pinggang	3,9
10	Sakit pada bokong	2,6
11	Sakit pada siku kiri	2,5
12	Sakit pada siku kanan	2,7
13	Sakit pada lengan bawah kiri	3,0
14	Sakit pada lengan bawah kanan	3,5
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	3,4
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	3,2
17	Sakit pada tangan kiri	3,8
18	Sakit pada tangan kanan	3,9
19	Sakit pada paha kiri	2,3
20	Sakit pada paha kanan	2,4
21	Sakit pada lutut kiri	2,6
22	Sakit pada lutut kanan	2
23	Sakit pada betis kiri	2,4
24	Sakit pada betis kanan	2,1
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2,1
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2,2
27	Sakit pada telapak kaki kiri	1,8
28	Sakit pada telapak kaki kanan	1,9

4.3. Analisa keluhan subjektif Muskuloskeletal

Sakit pada tangan, Pergelangan Tangan dan Lengan baik disebelah kiri maupun seelah kanan disebabkan oleh aktivitas membersihkan bijih emas dengan campuran pengotor (*Bansai*) yang terdiri dari lumpur, pasir dan batu. Tangan kiri menggerak-gerakkan dulang sedangkan tangan kanan membersihkan *Bansai*. Posisi kerja aktivitas ini tergantung kedalaman air, apabila air dalam posisi dangkal maka posisi kerja duduk sedangkan apabila air sungai dalam posisi tinggi/banjir maka posisi kerja berdiri.

Keluhan Muskuloskeletal pada pendulang emas pada bagian tangan, pergelangan, dan lengan disebabkan oleh gerak repetitif dan pengerahan tenaga otot berlebihan. Penegangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal. Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus-menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut dan lain-lain. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi (Peter Vi, 2000).

Posisi kerja ketika air tinggi/banjir maka proses mendulang dilakukan berdiri, posisi berdiri dalam jangka waktu lama dapat memberikan potensi keluhan Muskuloskeletal, tubuh hanya bisa mentolerir tetap berdiri dengan satu posisi hanya selama 20 menit. Jika lebih dari batas tersebut, perlahan-lahan elastisitas jaringan akan berkurang dan akhirnya tekanan otot meningkat dan timbul rasa tidak nyaman pada daerah punggung. Sekitar 90% dari seluruh kasus Low Back Pain disebabkan oleh faktor mekanik, yaitu Low Back Pain pada struktur anatomi normal yang digunakan secara berlebihan atau akibat sekunder dari trauma atau deformitas, yang menimbulkan stress atau strain pada otot, tendon dan ligamen. Selain itu, dari segi anatomi dan fungsional, Low Back Pain juga dapat disebabkan karena adanya kelainan pada spine (ruas tulang belakang), dimana spine merupakan struktur penyangga tubuh dan kepala yang selalu terlibat dalam berbagai sikap tubuh dan gerakan sehingga mudah sekali mengalami gangguan (Kusuma, 2014).

Beban yang diangkat oleh pendulang dalam sekali proses yaitu berkisar antara 7 Kg sampai 10 Kg. Alat Dulang diameter 30 – 50 Cm untuk perempuan berbobot 3 Kg sampai 4Kg sedangkan Alat Dulang pada diameter 60 – 90 Cm digunakan oleh kaum laki-laki berbobot 5 Kg sampai 6 Kg tergantung dari bahan dan usia alat dulang.

Aktivitas mengangkat *raw material* dari lokasi eksploitasi (bahasa lokal: *Lobuang*) ke air tempat membersihkan *bansai*, Pendulang harus berdiri dan membungkuk/posisi rukuk sehingga berpotensi besar untuk sakit pada bagian pinggang atau *low back pain*.

Jika melihat ambang beban angkat yang dibandingkan dengan kriteria usia sampel $42,3 \pm 6,3$ tahun, merujuk pada teori Pheasant (1991) ambang batas usia 30 – 50 tahun 21 Kg untuk laki-laki dan 13 Kg untuk perempuan. Sedangkan usia di atas 50 tahun ambang batas angkat yaitu 16Kg untuk Laki-laki dan 10Kg untuk perempuan. Dikarenakan aktivitas membersihkan *bansai* mendulang berada dipermukaan air yang dibantu oleh gaya Archimedes dimana dulang terapung maka disimpulkan beban dulang, bijih emas dan *bansai* tidak berpotensi menimbulkan Muskuloskeletal.

Membungkuk merupakan posisi pekerjaan mendulang yang tidak mungkin dihindari terutama saat memberikan mengangkut *raw material*, membungkuk adalah posisi membelokkan tulang punggung ke arah frontal yang tentu akan membebani diskus intervertebralis, dan juga meningkatkan kontraksi ligamen dan otot-otot penyangga tulang belakang. Postur membungkuk adalah postur yang sangat berisiko, karena saat fleksi terjadi ketegangan otot (strain) terutama pada ligamentum interspinosus dan supraspinosus, diikuti dengan ligamentum intraskapular dan ligamentum flavum. Selain itu, beban kompresif pada diskus sewaktu fleksi membuat diskus berpotensi dapat merobek anulus fibrosis, akibatnya nucleus pulposus mampu keluar melalui robekan ini. Keluarnya nucleus pulposus (hernia nucleus pulposus) selanjutnya dapat menekan akar saraf spinal, bila pekerjaan membungkuk itu sering dilakukan, maka ligamen dan otot-otot penyangga tulang belakang dapat melemah dan selanjutnya meningkatkan tekanan pada diskus intervertebral. Proses berikutnya dapat merusak lapisan diskus intervertebral dan bila keadaan terus berlanjut dan/atau mendapat beban yang berat seperti mengangkat dan memindahkan pasien, maka kerusakan diskus intervertebralis dapat berlanjut

menjadi kerusakan pada tulang vertebra yaitu iritasi vertebra bahkan dapat terjadi fraktur vertebra. Maka di sinilah pentingnya mengidentifikasi potensi Muskuloskeletal agar dapat dilakukan pengendalian risiko sedinidiniya sebelum terjadi penyakit yang menetap, karena penanganan kasus yang sudah lanjut untuk kembali seperti semula sangatlah sulit walaupun dilakukan operasi

Keluhan *low back pain* dapat disimpulkan disebabkan oleh Penegangan Otot yang Berlebihan, Aktivitas Berulang dan Sikap Kerja Tidak Alami. Sikap kerja tidak alami adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alami misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka akan semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alami ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Peter Vi, 2000)

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proses mendulang emas memiliki beberapa aktivitas yang tidak ergonomi. Sikap kerja atau kondisi kerja yang tidak ergonomis pada akhirnya dapat menimbulkan keluhan-keluhan seperti gangguan pada sistem muskuloskeletal (Manuaba, 1990). Sikap kerja tersebut jelas akan menyebabkan beban postural yang berat. Jika beban postural ini terjadi dalam jangka waktu yang lama, maka akan menimbulkan postural strain yang merupakan beban mekanik statis bagi otot. Kondisi ini akan mengurangi aliran darah ke otot sehingga terjadi gangguan keseimbangan kimia di otot yang bermuara kepada terjadinya kelelahan otot (Pheasant, 1991). Sikap tubuh yang buruk (tidak fisiologis) sewaktu bekerja dan berlangsung lama menyebabkan adanya beban pada sistem muskuloskeletal dan berefek negatif pada kesehatan, disamping itu pekerja tidak mampu mengerahkan kemampuannya secara optimal (Manuaba, 1992).

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

1. Bagian tubuh yang paling Dominan mengalami Keluhan Muskuloskeletal adalah Pinggang Atas, Pinggang Bawah, Tangan Kiri dan Tangan Kanan;
2. Aktivitas yang mendulang dan membersihkan pengotor/*bansai* dominan menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada

Tangan Kiri (skor 3,8) dan Tangan Kanan (skor 3,9);

3. Aktivitas mengangkut *raw material* dari *Lobuang* (lokasi eksploitasi) ke titik pendulangan merupakan posisi kerja membungkuk sampai membawa beban berkisar 7 Kg sampai 12 Kg berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada Pinggang Atas (Skor 3,9) dan Pinggang Bawah (Skor 3,9);
4. Penyebab keluhan muskuloskeletal pada pendulang emas sektor Pertambangan Emas Rakyat disebabkan oleh Gerakan Repetitif, Pengerahan Tenaga Otot berlebihan dan Sikap kerja tidak alami.

5.2. Saran

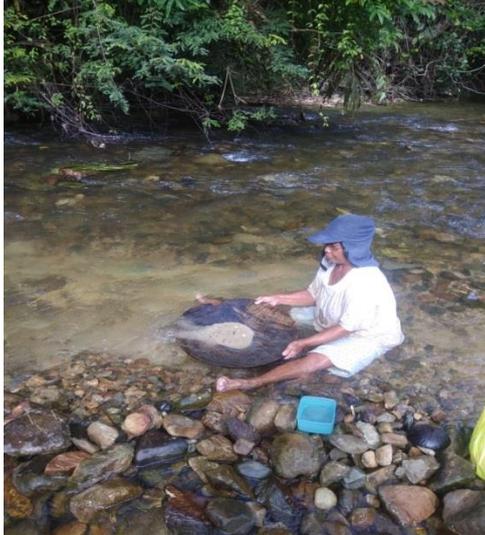
1. Penelitian selanjutnya untuk mempertimbangkan faktor individu dan perhitungan biomekanika serta pengaruh gender dalam keluhan Muskuloskeletal penambang;
2. Penambang disarankan untuk melakukan relaksasi, istirahat dan mengangkat beban dibawah 16 Kg bagi laki-laki dan dibawah 10 Kg bagi perempuan khususnya usia penambang diatas 50 tahun agar menghindari potensi keluhan muskuloskeletal.
3. Penambang disarankan memaksimalkan gaya Archimedes dalam mengangkut *raw material*, yaitu mengangkut *raw material* dipermukaan air menggunakan alat dulang.
4. Kepada Sektor Terkait, Dinas Kesehatan, Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Dinas Lingkungan Hidup untuk dapat lebih memperhatikan aspek gender dan kesehatan penambang perempuan dalam regulasi kedepannya.

Daftar Pustaka

- Anwardi. 2008. *Rancangan Ulang Alat Pembelah Pinang yang Ergonomis Berdasarkan Data Antropometri (Studi Kasus di Kotabaru Seberida – Inhil)*. Pekanbaru: Skripsi Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA.
- Bridger, R.S. (1995). *Introduction to Ergonomics*. Singapore: McGraw-Hill. Inc.
- KKS Wangiyana, A. Ekawati, M. Octora, 2017, Hubungan antara Postur Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Penambang Emas Skala Kecil di Sekotong, Jurnal Kedokteran, Vol.6, No.3.1.

- Kusuma, IF. (2014). Pengaruh posisi kerja terhadap kejadian lowback pain pada pekerja dikampung sepatu, kelurahan Miji, Kecamatan Prajurit Kulon. Kota Mojokerto, Jurnal IKESMA Volume 10 Nomor 1 Maret 2014
- Manuaba, A. (1990). Beban Kerja untuk Prajurit Dikaitkan dengan Norma Ergonomi di Indonesia. Proceedings Seminar Nasional tentang Ergonomi di Lingkungan ABRI, Jakarta.
- Manuaba, A. (1992). Pengaruh Ergonomi Terhadap Produktivitas, Jakarta, Seminar Produktivitas Tenaga Kerja, Jakarta.
- Noviana, V, 2016, Faktor-faktor yang mempengaruhi keluhan Muskuloskeletal pada pekerja angkat angkut di tambang emas Bonjol Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman Sumatra Barat, Skripsi, Universitas Fort de Kock Bukit Tinggi.
- Peter, V. (2000). Musculoskeletal Disorders (MSDs), (citid2013 june 12). Available from: <http://www.csa.org/uploadfiles/magazine/vol.11no3/muscolo.html>
- Pheasant. (1991). Ergonomic Work and Health. Aspen Publisher
- Surya, R. Z. 2012. *Perbaikan Sistem Kerja Berbasis Ergonomi Partisipatori Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Karyawan (Studi Kasus Pada UMKM Aneka Bambu Sentra Kerajinan Bambu Sendari Desa Tirtoadi, Kecamatan Mlati, Sleman)*. Yogyakarta: Tesis FTI-UII.
- Santoso, D. (2006). "Kapasitas Angkat Beban untuk Pekerja Indonesia". Jurnal Teknik Industri, Vol.8 No.2.
- Santoso, G. (2004). Ergonomi Manusia, Lingkungan dan Peralatan. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Tarwaka., Bakri, S.H.A. dan Sudiajeng, L. (2004). Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas. Surakarta: UNIBA PRESS

Lampiran Gambar



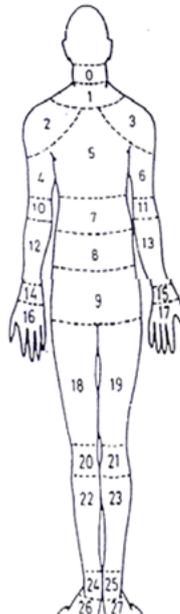
PESK di Desa Cengar Kec. Kuantan Mudik



PESK di Sungai Rumbio, Singingi (Posisi Kerja Membungkuk)



PESK di Sungai Rumbio, Singingi
Postur tidak alamiah (menangkat beban sangat berat)



Keterangan:

1 = Tidak sakit

2 = Agak sakit

3 = Sakit

4 = Sakit sekali

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

Kuisiонер Nordic Body Map