



## Analisis postur kerja pada aktivitas *manintiang* menggunakan metode REBA, RULA dan OWAS pada pengolahan emas tradisional tanpa merkuri endapan alluvial Logas, Riau

**Nana Sugiono<sup>1</sup>, Roberta Zulfhi Surya<sup>2✉</sup>, Laura Dwi Ayu Sartika<sup>2</sup>, Viola Atryes<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Universitas Balikpapan, Kalimantan Timur <sup>(1)</sup>

Program Studi Teknik Industri, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang <sup>(2)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.38026

✉ Corresponding author:

[[roberta@upiyptk.ac.id](mailto:roberta@upiyptk.ac.id)]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Dulang Emas;</i> <i>REBA;</i> <i>RULA;</i> <i>OWAS;</i> <i>MSDs</i></p>	<p>Manintiang sebagai aktivitas manual pemisahan emas dengan partikel pengotor (Bijih Besi, Silika, Ilmenit) melalui gaya gravitasi, gaya dorong fluida dan gaya gesek pada permukaan Dulang. Aktivitas manual dengan bobot dulang, air dan konsentrat emas rata – rata dengan berat 5 – 8 Kg berpotensi menimbulkan Musculoskeletal Disorders (MSDs) dalam jangka pendek dan Cumulative Trauma Disorders (CTDs) dalam jangka waktu panjang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa postur kerja aktivitas "Manintiang" sehingga dapat mengetahui potensi cidera kerja, mengetahui postur kerja yang tidak alamiah yang menyebabkan ketidaknyamanan dalam bekerja serta postur kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Metode analisis yang digunakan adalah REBA (Rapid Entire Body Assessment), RULA (Rapid Upper Limb Assesment) dan OWAS (Ovako Working Analysis System) serta menggunakan aplikasi aplikasi Angle Meter 360 versi 1.9.3 for IOS. Hasil penelitian ini diketahui Skor RULA = 7, REBA = 8 dan OWAS = 2. Manintiang dengan posisi kerja menunduk dan menggerak-gerakkan dulang maju-mundur adalah sikap kerja yang tidak alamiah, Gerakan repetitive dan Penegangan Otot yang Berlebihan yang menimbulkan keluhan MSDs dan CTDs.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Gold Panning;</i> <i>REBA;</i> <i>RULA;</i> <i>OWAS;</i> <i>MSDs</i></p>	<p><b>Abstract</b></p> <p>Manintiang is a manual activity of separating gold from impurity particles (iron ore, silica, and ilmenite) through gravity, fluid pushing force, and friction force on the surface of the gold panning. Manual activities with an average weight of gold panning, water, and gold concentrate weighing 5–8 kg have the potential to cause musculoskeletal disorders (MSDs) in the short term and cumulative trauma disorders (CTDs) in the long term. This research aims to analyze the work posture of the "Manintiang" activity so that it can determine the potential for work injuries,</p>

identify unnatural work postures that cause discomfort at work, and identify work postures that have the potential to cause work accidents. The analysis methods used are REBA (Rapid Entire Body Assessment), RULA (Rapid Upper Limb Assessment), and OWAS (Ovako Working Analysis System) and use the Angle Meter 360 application version 1.9.3 for IOS. The results of this research is RULA = 7, REBA = 8, and OWAS = 2. Manintiang with a working position looking down and moving the gold panning back and forth is an unnatural working position, repetitive movements, and excessive muscle tension, which causes MSDs and CTDs.

## 1. INTRODUCTION

Berdasarkan publikasi dari *United Nations Environment Programme*, Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) adalah salah satu alternatif mata pencaharian Masyarakat dimana lebih dari 20.000.000 jiwa menggantungkan hidup pada sektor ini dan berkontribusi 17 – 20 % produksi emas dunia (Environment Programme, 2023). PESK mengeksplorasi material dan mengolah emas menggunakan metode sederhana dan biaya rendah, yaitu menggunakan Dulang dan amangamasi Merkuri dimana membutuhkan  $1,14 \text{ g} \pm 0,67 \text{ g}$  merkuri untuk 1 g emas dimana sebesar 10,59% dari Merkuri sisa proses amalgamasi akan mencemari lingkungan yang akan berdampak pada kesehatan Masyarakat (Surya et al., 2022). Republik Indonesia meratifikasi Konvensi Minamata melalui Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2017 tentang Pengesahan Minamata Convention on Mercury (Konvensi Minamata Mengenai Merkuri) dimana Indonesia berkomitmen untuk mengurangi dan mengapuskan Merkuri yaitu pada sektor Kesehatan, Industri dan PESK (Insiani, 2020).

PESK di Desa Logas, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau memiliki metode tradisional dalam pengolahan emas tanpa Merkuri pada endapan Alluvial yang disebut dengan "Manintiang". Endapan alluvial yaitu bijih emas yang telah terliberasi dari batuan asal sehingga berada dipermukaan, berwarna kilap keemasan dan mudah dieksplorasi (Mathioudakis et al., 2023).



Gambar 1 Aktivitas Manintiang dan Aktivitas Mendulang

Terdapat sedikit perbedaan antara aktivitas Mendulang dan *Manintiang*. Mendulang yaitu proses eksplorasi mineral alam yang mengandung emas dengan beberapa Gerakan seperti menggali material, mengangkat material dan memisahkan antara *iron ore* dan partikel emas dengan agregat kasar (pasir kasar dan batuan) di atas permukaan air. *Manintiang* dilakukan setelah selesai Mendulang, *Manintiang* adalah aktivitas pembersihan butiran emas dari partikel pengotor seperti pasir kuarsa dan *iron ore* dengan postur berdiri menunduk sambil menggerakkan dulang di atas permukaan air.

Berdasarkan pengamatan pendahuluan aktivitas "Manintiang" menggunakan Dulang Kayu yang berpotensi menimbulkan Musculoskeletal Disorders (MSDs) karena dilakukan dengan Gerakan *repetitive*, posisi tidak alamian serta pengerahan tenaga otot berlebihan. Penambang emas tradisional pada endapan primer memiliki keluhan subjektif yaitu nyeri punggung, bahu dan pinggang disebabkan oleh aktivitas menangkat dan mengangkat beban batuan dalam frekuensi dan massa yang tinggi (Akbar et al., 2024).

Penelitian Akbar et. al, (2024) menjelaskan relasi yang kuat antara umur, durasi lama kerja dan masa kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja tambang karena keluhan otot akan meningkat seiring bertambah usia, durasi bekerja sehari akan berpengaruh langsung pada keluhan MSDs sehingga perlu waktu recovery dan faktor masa kerja yang lama dengan aktivitas menitikberatkan pada pengerahan tenaga fisik

akan berpengaruh langsung pada keluhan MSDs (Akbar et al., 2024). Penelitian Surya et. al (2021) menyebutkan potensi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) menggunakan *Nordic Body Map Questionnaire* (NBM) pada aktivitas Mendulang emas tradisional yaitu bagian tubuh yang paling berpotensi mengalami MSDs yaitu Pinggang Atas, Pinggang Bawah, Tangan Kiri dan Tangan Kanan, dimana belum menelaah resiko cidera akibat postur dan metode kerja (Surya et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa postur kerja aktivitas "*Manintiang*" sehingga dapat mengetahui potensi cidera kerja, mengetahui postur kerja yang tidak alamiah yang menyebabkan ketidaknyamanan dalam bekerja serta postur kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Output penelitian ini adalah memberikan rekomendasi metode kerja sehingga Penambang Tradisional dapat terhindar dari potensi resiko cidera akibat postur kerja yang tidak alamiah. Preferensi pemilihan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dan OWAS (*Ovako Working Analysis System*) karena metode OWAS efektif digunakan menilai mengevaluasi dan menganalisis sikap kerja sehingga diperoleh kategori dan rekomendasi metode kerja. Sedangkan RULA dapat menilai postur kerja yang berisiko dan melakukan perbaikan segera (Bintang & Dewi, 2017).

## 2. METHODS

Penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung terhadap aktivitas *Manintiang* yang tergolong dalam penelitian Deskriptif Kuantitatif yang dilakukan di Wilayah Pertambangan Rakyat Logas Provinsi Riau. Pengumpulan data dilakukan dengan cara merekam aktivitas Penambang yang diteruskan dengan menentukan sudut bagian tubuh Penambang menggunakan aplikasi Angle Meter 360 versi 1.9.3 for IOS.

Analisa Postur Kerja aktivitas *Manintiang* ini menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan OWAS (*Ovako Working Analysis System*). Preferensi menggunakan metode RULA, REBA dan OWAS karena dapat menilai postur seluruh tubuh Penambang secara *rapid* dan sistematis baik dalam pekerjaan statis maupun dinamis sehingga dapat gaya, postur serta dan gerakan sehingga dapat dilakukan penyelidikan terhadap resiko ergonomic yang ditimbulkan oleh aktivitas *Manintiang* (Bintang & Dewi, 2017).

### ***Musculoskeletal Disorders (MSDs) & Cumulative Trauma Disorders (CTDs)***

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) 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 (Tarwaka., Bakri, S.H.A. dan Sudajeng, 2004)

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. faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, yaitu (Peter, n.d.):

1. Penegangan Otot yang Berlebihan
2. Gerak Repetitif
3. Sikap Kerja Tidak Alamiah

*Cumulative Trauma Disorders* (CTDs) yaitu efek kumulatif dari gangguan sistem musculoskeletal yang meliputi cedera pada syaraf, otot, tendon, ligamen, tulang dan persendian pada titik-titik ekstrim tubuh bagian atas yaitu tangan, pergelangan, siku dan bahu, tubuh bagian bawah yaitu kaki, lutut dan pinggul serta tulang belakang yaitu punggung dan leher. Tenaga kerja yang melakukan pekerjaan dengan posisi postur tubuh dan pergelangan tangan yang kurang baik serta harus melakukan pekerjaan yang berulang-ulang pada hanya satu jenis otot berpotensi menimbulkan CTDs (Hastuti & Sugiharto, 2010).

### ***Ovako Working Analysis System (OWAS)***

Metode OWAS mengkodekan sikap kerja pada bagian punggung, tangan, kaki dan berat beban. Masing-masing bagian memiliki klasifikasi sendiri-sendiri. Metode ini cepat dalam mengidentifikasi sikap kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang menjadi perhatian dari metode ini adalah sistem musculoskeletal manusia. Postur dasar OWAS disusun dengan kode yang terdiri empat digit, dimana disusun secara berurutan mulai dari punggung, lengan, kaki dan berat beban yang diangkat ketika melakukan penanganan material secara manual (Bintang & Dewi, 2017).

### **Rapid Upper Limb Assesment(RULA)**

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan metode untuk menilai posisi kerja pada tubuh bagian atas yang menyediakan formula level beban MSDs pada aktivitas beresiko terhadap tubuh atas pekerja dari perut sampai leher. Analisa RULA dapat digunakan jika terjadi keluhan Penambang pada tubuh bagian atas yang disebabkan oleh posisi kerja yang tidak ergonomis. Berikut disajikan form RULA Employee Assessment Worksheet (Hedge, 1993).

### **Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

Rapid Entire Body Assessment (REBA) digunakan untuk menilai posisi kerja Penambang yang terdiri dari postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki serta meneliti risiko ergonomi pada seluruh tubuh yang sedang digunakan, faktor tersebut seperti: postur statis, dinamis, kecepatan perubahan, atau postur yang tidak stabil, pengangkatan yang sedang dilakukan, dan seberapa sering frekuensinya, modifikasi tempat kerja, peralatan, pelatihan atau perilaku pekerja (Krisna Dewanti, G., Perdana, S., 2020).

## **3. RESULT AND DISCUSSION**

### **Beban Angkat Dulang**

Beban yang diangkat oleh Penambang dalam sekali proses *Manintiang* yaitu berkisar antara 6 – 8 Kg yang terdiri dari Dulang, Konsentrat dan air. Dulang yang digunakan biasanya berdiameter pada diameter 75 – 90 Cm digunakan oleh kaum laki-laki berbobot 5 Kg sampai 6 Kg tergantung dari jenis kayu, perendaman, *accessories*, dan usia dulang. *Accessories* dulang biasanya pada seluruh sisi luar dipasang rantai sepeda agar tahan gesek ketika eksavasi material

### **Manintiang**

*Manintiang* adalah aktivitas pemisahan emas dengan partikel pengotor yang terdiri dari bijih besi (*iron ore*), Silika, Ilmenit, dan lainnya. Pada Aktivitas manintiang bekerja gaya berikut:

1. Gaya gravitasi

Gaya grafitasi bekerja akibat perbedaan massa jenis antara emas ( $19,320 \text{ g/cm}^3$ ) dengan bijih besi ( $1,9 - 2,4 \text{ g/cm}^3$ ), Silika ( $2,65 \text{ g/cm}^3$ ), Ilmenit  $4,73 \text{ g/cm}^3$ ) dan fraksi – fraksi yang memiliki massa jenis yang lebih kecil dibandingkan emas. Apabila diberikan gaya gerak pada permukaan dulang maka emas akan bergerak lebih dekat dibandingkan partikel lain sehingga akan mudah diidentifikasi dan dikumpulkan pada bagian Tengah dulang.

2. Gaya dorong fluida

Gaya dorong terhadap partikel yang dihasilkan oleh kecepatan aliran air. Partikel dengan massa jenis yang lebih kecil akan terdorong jauh dibanding massa jenis lebih berat.

3. Gaya gesek

Gaya antara pertikel dengan permukaan dulang, partikel massa jenis lebih tinggi akan mempunyai gaya gesek lebih besar sehingga akan tinggi dipermukaan dulang apabila diberi gaya dorong fluida. Maka emas akan tetap berada di permukaan dulang sedangkan partikel pengotor akan terlepas dari permukaan dulang.

Untuk dapat memisahkan partikel emas dengan partikel pengotor menggunakan gaya grafitasi, gaya dorong fluida dan gaya gesek, penambang harus bekerja diatas permukaan air dengan menunduk dan menggerak-gerakkan dulang maju mundur. Posisi kerja menunduk (gambar 1 kiri) dan menggerak-gerakkan dulang maju-mundur adalah sikap kerja yang tidak alamiah, Gerakan *repetitive* dan Penegangan Otot yang Berlebihan yang menimbulkan keluhan MSDs pada penambang (Peter, n.d.).

### **Penentuan Besaran Sudut Dari Setiap Postur Tubuh**

Pada saat *Manintiang*, Penambang akan berdiri di bagian sungai dangkal dengan arus yang lemah. Sambil menggerakkan (*shaking*) permukaan dulang sehingga terpisahkan emas dengan partikel pengotor atas kerja gaya gesek, gaya dorong fluida dan gaya gravitasi. Aktivitas *Manintiang* memiliki resiko MSDs karena dilakukan dengan penggunaan tenaga otot yang berlebihan, sikap kerja tidak alamiah dan Gerakan *repetitive*. Mengangkat Beban (Pendulang dan berat beban 8 kg) dengan tabel pengukuran besar sudut pada postur tubuh pada mengangkat beban yang mana dapat dilihat seperti tabel berikut (gambar terlampir):

**Tabel 1 Penentuan sudut**

Postur Tubuh (Mengangkat Beban)	Besaran Sudut Segment Tubuh Pendulang
Posisi Lengan Atas	88°
Posisi Lengan Bawah	23°
Posisi Pergelangan Tangan	32°
Posisi Leher	29°
Punggung	78°
Posisi Kaki	32°

Dari tabel diatas didapat sudut pada saat Penambang melakukan pengangkatan pada beban, data tersebut digunakan untuk menghitung RULA, REBA, dan OWAS.

#### **Menentukan nilai (skor) dengan metode OWAS, RULA, dan REBA.**

Setelah mendapatkan besar sudut dari setiap postur tubuh diatas maka dapat dilakukan penentuan nilai dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), dan *Ovako Working Analysis System* (OWAS) yang mana dapat ditentukan sebagai berikut:

#### **Menentukan Nilai RULA**

Penentuan nilai Penambang saat mengangkat beban dulang 8 kg dengan menggunakan metode RULA seperti berikut:

**Tabel 2 Nilai RULA Pada Penambang Saat Mengangkat Beban Dulang 8 Kg (Wrist Score)**

Table A		Wrist Score							
		1		2		3		4	
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist							
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
1	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
2	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
3	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
4	2	4	4	4	4	4	5	5	5
4	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	6	6	6	6	7	7	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
5	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	8	8	8	8	8	9	9	9
6	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Dari tabel 2 di atas didapatkan hasil nilai RULA yaitu 5, lalu ditambahkan dengan *muscle use score* yaitu 1 dan ditambahkan dengan *load score* yaitu 1 sehingga mendapatkan skor akhirnya pada tabel A yaitu 7.

**Tabel 3 Nilai RULA Pada Penambang Saat Mengangkat Beban Dulang 8 Kg (Legs)**

Neck Posture Score	Table B Trunk Posture Score											
	1 Legs		2 Legs		3 Legs		4 Legs		5 Legs		6 Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9

Dari tabel 3 di atas didapatkan hasil nilai RULA yaitu 6, lalu ditambahkan dengan *muscle use score* yaitu 1 dan ditambahkan dengan *load score* yaitu 1 sehingga mendapatkan skor akhirnya yaitu 8.

**Tabel 4 Nilai RULA Pada Penambang Saat Mengangkat Beban Dulang 8 Kg (Neck, Trunk, Leg Score)**

Table C	Neck, Trunk, Leg Score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
Wrist / Arm Score	4	3	3	3	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Berdasarkan tabel 4 di atas didapatkan *score akhir RULA* pada (*Neck, Trunk, Leg Score*) yaitu 7 berarti menunjukkan bahwa postur tubuh yang dilakukan oleh Penambang tersebut harus melakukan perubahan dengan segera agar tidak terjadi cedera pada tubuh Penambang dalam melakukan pekerjaan tersebut.

### Menentukan Nilai REBA

Dari data sudut diatas adapun tabel penentuan nilai dengan menggunakan metode REBA seperti berikut:

**Tabel 5 Nilai REBA Pada Penambang Saat Mengangkat Beban 8 Kg (Trunk Posture Score vs Neck)**

Table A	Legs	Neck											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	3	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	

Dari tabel 5 di atas didapatkan hasil nilai REBA pada tabel A nya yaitu 5, lalu ditambahkan dengan *load score* yaitu 1, sehingga mendapatkan skor akhirnya pada tabel A yaitu 6.

**Tabel 6 Nilai REBA Pada Penambang Saat Mengangkat Beban 8 Kg (*Upper Arm Score vs Lower Arm*)**

		Lower Arm					
		Wrist	1	2	3	1	2
Upper Arm Score	1	1	2	2	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

Dari tabel 6 di atas didapatkan hasil nilai REBA pada tabel B nya yaitu 5, lalu ditambahkan dengan *coupling score* yaitu 0, sehingga mendapatkan skor akhirnya pada tabel B yaitu 5.

**Tabel 7 Nilai REBA Pada Penambang Saat Mengangkat Beban 8 Kg (Tabel C)**

Score A	Table C Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Berdasarkan tabel 7 di atas didapatkan nilai tabel C pada REBA yaitu 8, lalu nilai tabel C tersebut ditambahkan dengan *activity score* yaitu 0, sehingga mendapatkan nilai akhir dari metode REBA ini yaitu 8. Yang berarti beresiko tinggi dan harus dilakukan perbaikan pada agar tidak terjadinya cidera pada tubuh Penambang tersebut.

#### Menentukan Nilai Menggunakan Metode OWAS

Penentuan nilai Penambang saat mengangkat beban 8 kg dengan menggunakan metode OWAS seperti berikut:

**Tabel 8 Nilai OWAS Pada Penambang Saat Mengangkat Beban 8 Kg**

BACK	ARMS	LEGS FORCE	1	2	3	1	2	3	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
			1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil akhir pada metode OWAS yaitu 2. Yang mana hasil ini didapatkan dari memasukkan nilai dari punggung yaitu 2, nilai lengan yaitu 1, nilai kaki yaitu 4 dan nilai dari berat bebananya yaitu 1. Yang berarti beresiko sedikit pada postur tubuh Penambang tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan agar tidak terjadi cedera pada tubuh Penambang dalam melakukan pekerjaan tersebut.

#### 4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian Skor RULA = 7, REBA = 8 dan OWAS = 2. Hasil penilaian aktivitas menggunakan metode RULA, REBA dan OWAS menunjukkan bahwa postur kerja aktivitas *Manintiang* menimbulkan resiko MSDs yang disebabkan oleh sehingga diperlukan adanya perbaikan segera untuk

mengurangi risiko terjadinya cedera. *Manintiang* dengan posisi kerja menunduk dan menggerak-gerakkan duluang maju-mundur adalah sikap kerja yang tidak alamiah, Gerakan *repetitive* dan Penegangan Otot yang Berlebihan yang menimbulkan keluhan MSDs pada penambang.

Berdasarkan analisis sudut *segment* tubuh, resiko cidera dalam jangka waktu pendek yang dialami penambang adalah MSDs berupa sakit pada leher, sakit pada pinggang, sakit pada pergelangan tangan, sakit pada bahu, dan sakit pada siku. Sedangkan resiko jangka panjang adalah potensi *Cumulative Trauma Disorders* (CTDs) yaitu serangkaian kondisi yang semuanya dipicu oleh *stressor* berulang pada otot, sendi, tendon dan jaringan saraf halus.

Untuk mengurangi resiko cidera MSDs dan CTDs, penambang perlu mengurangi penggunaan tenaga otot berlebihan dengan mengurangi jumlah *raw material* yang di-*tintiang*. Penambang juga perlu melakukan gerakan relaksasi seperti *ergonomic exercise* yang akan bermanfaat untuk meningkatkan kebugaran dan menurunkan kelelahan serta mengurangi sakit kepala, *strain* pada mata, leher, punggung dan pinggang, bahu dan nyeri pada pergelangan tangan. Pengarutan durasi kerja dengan melakukan istirahat berkala agar berdampak positif seperti dapat menurunkan kelelahan, menurunkan stres kerja serta meningkatkan produktivitas.

## 5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)

Penelitian ini menyampaikan terima kasih kepada Bapak Alpiyandri Datuak Godang., S.Sos., Ketua Koperasi Tombang Tujuah Loge binaan Proyek GOLD ISMIA UNDP Indonesia di Logas Kuantan Singingi, Riau yang telah memfasilitasi penelitian ini.

## 6. REFERENCES

- Akbar, H., Kaseger, H., Dalia Novitasari, Fauzan, M. R., Mokoginta, J. S., & Dimkatni, N. W. (2024). Faktor yang berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Tambang. *Gorontalo Journal of Public Health*, 7(2), 49–56.
- Bintang, A. N., & Dewi, S. K. (2017). Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 43–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol18.No1.43-54>
- Environment Programme, U. N. (2023). *Ending the toxic trail of small-scale gold mining*. 15 Feb 2023. <https://www.unep.org/globalmercurypartnership/news/story/ending-toxic-trail-small-scale-gold-mining>
- Hastuti, R. P., & Sugiharto. (2010). Hubungan Antara Sikap Kerja Duduk dengan Gejala Cumulative Trauma Disorders. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 8–15. <http://journal.unnes.ac.id/index.php/kemas>
- Hedge, A. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Insiani, Y. (2020). *Teknologi Pengelolaan Emas Pada Pertambangan Emas Skala Kecil Di Indonesia*. 1–17. [www.goldismia.org](http://www.goldismia.org)
- Krisna Dewanti, G., Perdana, S., & T. (2020). Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Bengkel Warlok Barbeku Multi Servis Dengan Menggunakan REBA. *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI*, 4(3), 57–64.
- Mathioudakis, S., Xiroudakis, G., Petrakis, E., & Manoutsoglou, E. (2023). Alluvial Gold Mining Technologies from Ancient Times to the Present. *Mining*, 3(4), 618–644. <https://doi.org/10.3390/mining3040034>
- Peter, V. (n.d.). *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. 2000. Retrieved June 12, 2013, from <http://www.csao.org/uploadfiles/magazine/vol.11no3/muscolo.html>
- Surya, R. Z., Alpiyandri, & Qurthuby, M. (2022). Identifikasi Penggunaan Merkuri (Rasio Hg:Au) pada Proses Amalgamasi pada Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) di Logas, Kuantan Singingi, Riau. *Surya Teknika*, 9(2). <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JST/article/view/4312>
- Surya, R. Z., Ihwan, K., & Bindas, A. (2021). Studi Potensi Moskuluskletal Disorders (MSDs) pada Pendulang Emas Tradisional Perempuan di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. *Jurnal Teknik Industri*, 5(5), 8–16. <https://ejournal.unisi.ac.id/index.php/juti/article/view/1705>
- Tarwaka., Bakri, S.H.A. dan Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. UNIBA PRESS.