

**ANALISIS TINGKAT KELELAHAN KERJA DAN RESIKO KELUHAN  
SISTEM MUSKULOSKELETAL PADA MANUAL HANDLING  
PRODUKSI BATU BATA DI KECAMATAN UKUI  
KABUPATEN PELALAWAN**

**Rail Agustio<sup>1)</sup>, Iwan Nauli Daulay<sup>2)</sup>, Sharnuke Asrilisyak<sup>2)</sup>**

1) Mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Riau

2) Dosen Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Riau

Email: [railagustio17@gmail.com](mailto:railagustio17@gmail.com)

*Analysis Of Work Fatigue Levels And Risk Of Musculoskeletal System Complaints  
In Manual Handling Brick Production In Ukui District Pelalawan District*

**ABSTRACT**

*Musculoskeletal Disorder is an occupational health problem that often causes major disability among workers. The occurrence of Musculoskeletal Disorder is one of the main reasons for being absent from work and results in losses for institutions that employ both loss of time, services, and materials. Red brick factory workers found several working conditions that have the potential to be risk factors for the emergence of musculoskeletal complaints, such as lifting and carrying activities, nutritional intake, work position, and working conditions. Conditions of working time show that red brick factory workers often take long breaks but once rather than short but frequent breaks, and the rest time taken by workers is usually less than 30 minutes. In addition, the piecework system and the absence of a week's rest except for religious holidays, also affect the emergence of musculoskeletal complaints. Given the important role of musculoskeletal complaints in red brick factory workers, it is necessary to study the prevalence of musculoskeletal complaints. This prevalence study was conducted to determine the magnitude of musculoskeletal complaints in brick factory workers. The research method used is a quantitative method. Methods of data collection using questionnaires, interviews and documentation. The data analysis technique used in this research is descriptive analysis technique. The results showed that in general, based on the score obtained from the results of the Work Fatigue Level variable, it was in the High category with a percentage of 49.57, so immediate action was needed. Meanwhile, the employee's Musculoskeletal System Complaint Risk data is in the high category with a percentage of 41.94, so immediate action is needed.*

*Keywords: Musculoskeletal Disorder, Manual Handling, Work Fatigue*

**PENDAHULUAN**

Sumber daya manusia yang menjadi penggerak dari berbagai macam pekerjaandi dalam sebuah perusahaan sangatlah diperlukan. Sumber daya manusia merupakan

elemen yang lebih dominan dalam suatu organisasi dibandingkan dengan elemen lain seperti modal, teknologi, dan uang, sebab sumber daya manusia itu sendirilah yang mengendalikan elemen-elemen lainnya. Sehingga dapat dikatakan

bahwa tenaga kerja merupakan aset yang penting bagi perusahaan. Oleh karena itu dalam rangka melindungi keselamatan pekerja guna mewujudkan produktifitas kerja yang optimal perlu diselenggarakan upaya keselamatan dan kesehatan kerja. Putri (2008), mengemukakan kelelahan kerja merupakan bagian dari permasalahan umum yang sering dijumpai pada tenaga kerja. Kelelahan kerja adalah gejala yang berhubungan dengan penurunan efisiensi kerja, keterampilan, kebosanan, serta peningkatan kecemasan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kementerian Tenaga Kerja Jepang terhadap 12.000 perusahaan yang melibatkan sekitar 1600 pekerja yang dipilih secara acak yang menunjukkan hasil bahwa sebanyak 65% pekerja mengeluhkan kelelahan fisik akibat kerja rutin, 28% mengeluhkan kelelahan mental dan sekitar 7% pekerja mengeluh stress berat dan merasa tersisihkan (Hidayat, 2018). Sebuah penelitian mengenai kelelahan kronis di Sanfransisco didapatkan insiden *Chronic Fatigue Syndrom* (CFS) sebesar 230 setiap 100.000 penduduk (0,23%). Sedangkan keluhan muskuloskletal pada penderita CFS ini sebanyak 75% (Astono, 2018).

*Musculoskeletal Disorder* merupakan masalah kesehatan kerja yang sering menyebabkan disabilitas mayor di kalangan pekerja. Kejadian *Musculoskeletal Disorder* menjadi salah satu alasan utama absen dari pekerjaan dan mengakibatkan kerugian bagi institusi yang mempekerjakan baik kerugian waktu, pelayanan, dan materi. Penelitian pada perawat di Kambodia didapatkan hasil bahwa dari 95%

dari pekerja mengeluhkan adanya gejala *Musculoskeletal Disorder* berupa rasa nyeri yang terutama dibagian leher, bahu, dan punggung (Van et al., 2016).

Industri kecil memiliki peranan yang besar dalam mendorong pembangunan di daerah khususnya pedesaan yang tidak terlepas dari pembangunan nasional disesuaikan dengan potensi daerah dan aspirasi daerah. Salah satu industri kecil untuk memenuhi pembangunan adalah industri pembuatan batu bata secara manual karena masih menggunakan proses sederhana dalam produksinya. Pembuatan batubata secara manual tidak lepas dari risiko-risiko yang timbul bagi pekerja, salah satu risiko adalah kelelahan akibat beban kerja yang dilakukan dalam proses pembuatan batu bata secara berulang-ulang, beban kerja tersebut dapat berupa beban fisik maupun beban mental.

Salah satu Usaha Kecil Menengah di Indonesia adalah industri bata merah di Kecamatan Ukui, kabupaten Pelalawan yang berjumlah 214 pabrik bata merah yang tersebar di beberapa kecamatan, salahsatunya adalah Kecamatan Ukui. Berikut adalah data yang menunjukkan perkembangan usaha pembuatan batu bata merah di Kecamatan Ukui:

**Tabel 1 Profil Pembuatan Batu Bata Merah Di Kecamatan Ukui**

No	Nama Perusahaan	Jumlah Karyawan	Jumlah Produksi Rata-rata / perhari	Produktifitas Pekerja Unit/Hari-orang
1	Pak Bikin	4	4000 / hari	1000 unit/hari
2	Pak Mulyadi	5	5500 / hari	1100 unit/hari
3	Pak Mulyadi	6	7000 / hari	1167 unit/hari
4	Pak Budi	3	2000 / hari	667 unit/hari
5	Pak Bagas	3	2000 / hari	667 unit/hari
6	Buk Susan	5	5000 / hari	1000 unit/hari
7	Pak Maun	4	3500 / hari	875 unit/hari
8	Pak Eko	5	5000 / hari	1000 unit/hari
Jumlah		35	34000 / hari	7476 unit/ hari

Sumber: Observasi Lapangan, 2022

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa profil usaha pembuatan batu bata merah di kecamatan ukui yang pertama pada perusahaan pak bikin mempunyai 4 orang dengan jumlah produksi 4000/hari dan produktivitas pekerja 1000 unit/perhari, selanjutnya pada perusahaan pak mulyadi mempunyai karyawan 5 orang dengan jumlah produksi 5500/hari dan produktivitas pekerja 1100 unit/per hari, pada perusahaan pak muhadi yang merupakan paling banyak menghasilkan produksi yaitu dengan jumlah karyawan 6 orang dengan jumlah produksi 7000/per hari dan produktivitas pekerja 1167 unit/perhari, pada perusahaan pak budi dan pak bagas dengan jumlah produksi sama dan merupakan pesaing terendah hasil produksinya yaitu mempunyai 3 karyawan dengan jumlah produksi 2000/perhari dan produktivitas pekerja 667 unit/hari, selanjutnya perusahaan buk susan dan pak eko masing-masing memiliki karyawan dengan jumlah produksi 5000/hari dan produktivitas pekerja 1000 unit/hari, terakhir perusahaan pak maun mempunyai 4 karyawan jumlah produksi 3500/hari dan produktivitas pekerja 875 unit/hari. Hasil pra survey terhadap 15 orang pekerja batu bata terkait kelelahan secara subjektif yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2 Pra Survey Kelelahan Subyektif**

No	Pertanyaan	Jumlah (orang)	
		Ya	Tidak
1	Apakah saudara ada perasaan berat di kepala?	9	6
2	Apakah saudara merasa lelah pada seluruh badan?	11	4
3	Apakah saudara sering menguap pada saat bekerja?	10	5
4	Apakah saudara merasa mengantuk?	9	6
5	Apakah saudara merasa ingin berbaring?	12	3
Nilai Rata-rata		10,2	4,8
Persentase		68%	32%

Sumber: Observasi Lapangan, 2022

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa terdapat 9 orang yang merasa berat di kepala dan 6 orang yang tidak merasakan berat di kepala, ada 11 orang yang merasa lelah pada seluruh badan dan 4 orang yang tidak merasa lelah pada seluruh badan, 10 orang yang sering menguap pada saat bekerja dan 5 orang yang tidak sering menguap pada saat bekerja, 9 orang yang merasa mengantuk dan 6 orang yang tidak merasa mengantuk, selanjutnya 12 orang merasa ingin berbaring dan ada 3 orang yang tidak merasa ingin berbaring. Nilai rata-rata 10,2 dengan jawaban Ya dan 4,8 yang menjawab Tidak, dengan persentase 68% dan 32%. Berdasarkan hasil Pra survey karyawan faktor penyebab terjadinya keluhan *musculoskeletal* terhadap 15 orang sebagai berikut:

**Tabel 3 Hasil Prasurvey Penyebab Kelelahan Sistem Muskuloskeletal**

No	Keterangan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Anda ada peregangan otot yang berlebihan	11	4
2	Anda ada aktivitas berulang	15	0
3	Anda ada sikap kerja tidak alami	9	6
Nilai Rata-rata		11,67	3,33
Persentase		77,8%	22,2%

Sumber: Observasi Lapangan, 2022

Berdasarkan tabel di atas terdapat 11 orang ada peregangan otot yang berlebihan dan 4 orang tidak ada peregangan otot yang berlebihan, 15 orang ada aktivitas berulang, 9 orang ada sikap kerja tidak alami dan 6 orang ada sikap kerja alami. Nilai rata-rata yang didapat adalah 11,67 dengan jawaban Ya dan 3,33 yang menjawab Tidak, dengan persentase masing-masing 77,8% dan 22,2%.

Dari hasil observasi yang dilakukan pada pekerja pabrik bata merah ditemukan beberapa kondisi kerja yang berpotensi menjadi faktor

risiko munculnya keluhan *muskuloskeletal* yaitu seperti aktivitas angkat-angkut, asupan nutrisi, posisi kerja, dan kondisi waktu kerja. Aktivitas angkat-angkut lebih sering dilakukan oleh pekerja saat mengangkut adonan bata merah, dan proses penjemuran. Asupan nutrisi menunjukkan tidak semua pekerja mendapat makanan ringan saat bekerja, dan asupan cairan pada beberapa pekerja yang kurang. Posisi kerja menunjukkan adanya posisi kerja jongkok, duduk, dan berdiri. Posisi kerja jongkok lebih dominan pada saat mencetak bata merah. Sikap berdiri lebih sering diamati pada saat membuat adonan bata merah. Sedangkan pada saat proses penjemuran sikap yang dominan dilakukan oleh para pekerja adalah berdiri dan membungkuk yang dilakukan bergantian. Pada saat proses pembakaran bata merah yang masih mentah, para pekerja biasanya mengambil sikap yang bervariasi karena hanya menjaga tungku pembakaran.

Kondisi waktu kerja menunjukkan para pekerja pabrik bata merah lebih sering mengambil istirahat lama namun sekali daripada istirahat pendek namun sering, serta waktu istirahat yang diambil pekerja biasanya kurang dari 30 menit. Selain itu, sistem kerja borongan dan tidak adanya hari libur dalam seminggu kecuali hari raya agama, juga berpengaruh terhadap munculnya keluhan *muskuloskeletal*.

Mengingat pentingnya peran keluhan *muskuloskeletal* pada pekerja pabrik bata merah, maka perlu dilakukan studi prevalensi keluhan *muskuloskeletal*. Studi prevalensi ini dilakukan untuk mengetahui besarnya keluhan

muskuloskeletal pada pekerja pabrik bata. Oleh karena pada hasil observasi peneliti mengamati bahwa terdapat beberapa kondisi kerja yang berpotensi menimbulkan keluhan *muskuloskeletal* pada pekerja pabrik bata merah, maka perlu dilakukan suatu survei untuk mengetahui besaran masalah keluhan *muskuloskeletal* yang terkait dengan kondisi kerja pada pekerja pabrik bata merah.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka menarik minat peneliti untuk melakukan penelitian tersebut yang berjudul: **Analisis Tingkat Kelelahan Kerja dan Resiko Keluhan Sistem Muskuloskeletal Pada Pekerja Manual Handling Produksi Batu Bata di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan.**

#### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kelelahan kerja pada pekerja *Manual handling* produksi batu bata di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan ?
2. Bagaimana Resiko Keluhan Sistem *Muskuloskeletal* Pada Pekerja *Manual Handling* Produksi Batu Bata di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan?

#### **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja pada pekerja *Manual handling* produksi batu bata di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan.
2. Untuk mengetahui Resiko Sistem

*Muskuloskeletal* Pada Pekerja *Manual Handling* produksi Batu Bata di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan

## TINJAUAN PUSTAKA

### Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu “ergon” berarti kerja dan “nomos” berarti hukum alam, dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan perancangan dan desain (Nurmianto, 1996). Fokus ergonomi melibatkan tiga komponen utama yaitu manusia, mesin dan lingkungan yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi tersebut menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak bisa dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya yang dikenal dengan istilah *worksystem* (Bridger, 2003). Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas kerja secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka, 2004).

### Kelelahan

Kelelahan (*fatigue*) adalah suatu kondisi yang telah dikenal dalam kehidupan sehari-hari. Istilah kelelahan mengarah pada kondisi melemahnya tenaga untuk melakukan suatu kegiatan, walaupun ini bukan satu-satunya gejala (Budiono, 2013). Kelelahan adalah

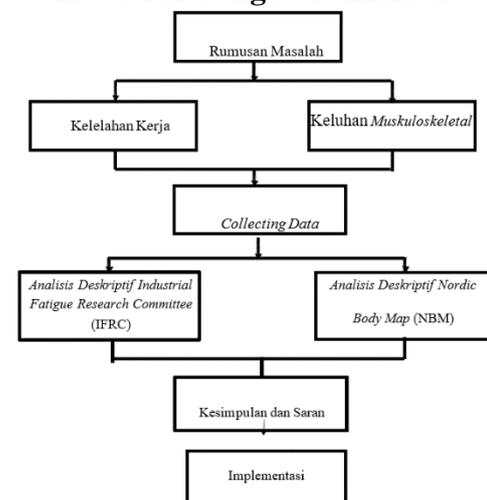
suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat (Tarwaka et al, 2004). Kelelahan menunjukkan keadaan yang berbeda-beda tetapi semua itu berakibat kepada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Suma'mur, 2009).

### *Muskuloskeletal*

Menurut Manengkey, (2016) *Muskuloskeletal* merupakan keluhan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya disebut dengan keluhan *muskuloskeletal disorders* (MSDs). Menurut NIOSH (1997) yang dikutip oleh Cyndiastira (2014) *Muskuloskeletal Disorders* adalah sekelompok patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *muskuloskeletal* yang mencakup sistem saraf, tendon, otot dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*.

## Kerangka Pemikiran

Gambar 1 Kerangka Pemikiran



## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan.

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti (Notoatmojo, 2010). Populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja *Manual Handling* Batu Bata di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan yang diketahui hanya 8 unit usaha batu bata berdasarkan referensi rumah tangga. Berdasarkan uraian subjek dalam penelitian sebanyak 35 pekerja yang bekerja pada unit usaha yang telah ditetapkan sebagai sampel dengan teknik sampling yaitu semua anggota populasi dijadikan sampel atau sensus.

### Jenis dan Sumber Data

1. Data primer  
Data ini diperoleh dengan cara wawancara langsung peneliti kepada pekerja sebagai responden dengan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dan *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) sebagai instrument penelitian.
2. Data sekunder  
Data diperoleh dari instansi terkait dan melalui kepustakaan serta penelitian terdahulu.

### Teknik Pengumpulan Data

1. Kuesioner  
Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden

biasanya mengenai topik-topik tertentu yang diajukan oleh peneliti

- a) *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) merupakan salah satu metode subjektif dengan menggunakan kuesioner. Tujuan penelitian ini adalah mengukur tingkat kelelahan pada pekerja manual handling batu bata dengan metode aspek fisiologis kerja dan *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC).
- b) *Nordic Body Map* (NBM) adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) yang dirasakan.

### 2. Wawancara

Wawancara adalah tanya jawab yang dilakukan oleh dua pihak yaitu narasumber dan pewawancara. tujuannya untuk mendapatkan jawaban atau keterangan yang akan diolah dalam penelitian.

### 3. Teknik Dokumentasi

Alat yang digunakan dalam analisis, desain dan dokumentasi system dan untuk memahami keterkaitan antara subsistem yang satu dengan beberapa sub sistem yang lainnya.

### Teknik Analisa Data

Teknik analisis data merupakan suatu proses mengolah data menjadi informasi baru. Proses ini dilakukan bertujuan agar

karakteristik data menjadi lebih mudah dimengerti dan berguna sebagai solusi bagi suatu permasalahan, khususnya yang berkaitan dengan penelitian. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif.

#### 1. Tingkat kelelahan kerja

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Kelelahan diklasifikasikan dalam dua jenis yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot merupakan tremor pada otot / perasaan nyeri pada otot. Sedangkan kelelahan umum biasanya ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh karena monoton; intensitas dan lamanya kerja fisik; keadaan fisik; keadaan lingkungan; sebab-sebab mental; status kesehatan dan keadaan gizi (Granjean,1993).

Pengukuran kelelahan dengan menggunakan kuesioner kelelahan subjektif dapat digunakan untuk menilai tingkat keparahan kelelahan individu dalam kelompok kerja yang dapat mempresentasikan populasi secara keseluruhan. Jika metode ini dilakukan hanya untuk beberapa orang pekerja di dalam kelompok populasi kerja yang besar, maka hasil tidak akan valid dan reliabel. Penilaian dengan menggunakan kuesioner kelelahan subjektif dapat dilakukan dengan berbagai cara; misalnya dengan menggunakan 2 jawaban sederhana yaitu 'YA' (ada kelelahan) dan 'TIDAK' (tidak ada kelelahan). Tetapi lebih utama menggunakan desain penilaian dengan skoring (misalnya; 4 skala likert). Apabila digunakan skoring

denganskala likert, maka stiap skoratau nilai haruslah mempunyai definisi oprasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden. Di bawah ini adalah contoh desain penilaian kelelahansubektif dengan 4 skala likert, dimana:

- skor 0 = tidak pernah merasakan
- skor 1 = kadang-kadang merasakan
- skor 2 = sering merasakan
- skor 3 = sering sekali merasakan

Selanjutnya, setelah selesai melakukan wawancara dan pengisian kuesioner, maka langkah berikutnya adalah menghitung jumlah skor pada masing-masing kolom dari ke-30 pertanyaan yang diajukan dan menjumlahkannya menjadi total skor individu.

**Tabel 4 Pertanyaan Tingkat Kelelahan**

No	Daftar Pertanyaan	Skoring			
		0	1	2	3
1	Apakah saudara ada perasaan berat di kepala?				
2	Apakah saudara merasa lelah pada seluruh badan?				
3	Apakah saudara merasa berat di kaki?				
4	Apakah saudara sering menguap saat bekerja?				
5	Apakah pikiran saudara kacau saat bekerja?				
6	Apakah saudara merasa mengantuk?				
7	Apakah saudara merasa ada benan pada bagian mata?				
8	Apakah gerakan saudara terasa canggung dan laku?				
9	Apakah saudara merasa tidak stabil pada saat berdiri?				
10	Apakah saudara merasa ingin berbaring?				
11	Apakah saudara merasa susah berpikir?				
12	Apakah saudara merasa malas untuk bicara?				
13	Apakah saudara merasa gugup?				
14	Apakah saudara merasa tidak dapat berkonsentrasi?				
15	Apakah saudara merasa sulit memusatkan perhatian?				
16	Apakah saudara merasa mudah melupakan sesuatu?				
17	Apakah saudara merasa kepercayaan diri berkurang?				
18	Apakah saudara merasa cemas?				
19	Apakah saudara merasa sulit untuk mengontrol sikap?				
20	Apakah saudara merasa tidak tekun dalam pekerjaan?				
21	Apakah saudara merasa sakit dibagian kepala?				
22	Apakah saudara merasa kaku dibagian badan?				
23	Apakah saudara merasakan nyeri dibagian punggung?				
24	Apakah saudara merasa sesak nafas?				
25	Apakah saudara merasa haus?				
26	Apakah suara saudara terasa serak?				
27	Apakah saudara merasa pening?				
28	Apakah saudara ada merasa ada yang mengganjal di kelopak mata?				
29	Apakah anggota badan saudara terasa bergetar?				
30	Apakah saudara merasa kurang sehat?				
	Jumlah skor pada masing-masing kolom				
	Total skor Kelelahan individu				

Sumber: Tarwaka, 2010

Berdasarkan desain penilaian kelelahan subjektif dengan menggunakan skala likert ini, akan diperoleh skor individu terendah adalah nol dan skor individu tertinggi adalah 90. Dalam banyak penelitian yang menggunakan uji

statistik tertentu yang dimaksudkan untuk menilai tingkat signifikansi hasil penelitian (seperti; *pre and post test desain*, atau setelah diberikannya intervensi), maka total skor individu tersebut dapat langsung digunakan dalam entri data statistik.

Langkah terakhir dari aplikasi kuesioner kelelahan subjektif ini, tentunya adalah melakukan upaya perbaikan pada pekerjaan maupun posisi/sikap kerja jika diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat kelelahan yang tinggi. Di bawah ini merupakan pedoman sederhana yang dapat digunakan untuk menentukan klasifikasi tingkat kelelahan subjektif.

**Tabel 5 Klasifikasi Tingkat Kelelahan**

Total Skor Individu	Tingkat Kelelahan	Kategori Kelelahan	Tindakan Perbaikan
0-21	0	Rendah	Belum di perlukan adanya tindakan perbaikan
22-44	1	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian Hari
45-67	2	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
68-90	3	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber: Tarwaka, 2010

## 2. Keluhan *Musculoskeletal*

Metode Nordic body Map berbeda dengan ketiga metode yang telah di jelaskan sebelumnya. Metode ini, merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan (severity) atas terjadinya gangguan atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Sementara itu, metode OWA,RULES, dan REBA ditunjukan untuk menilai postur tubuh selama priode kerja, menentukan tingkat resiko dan melakukan Tindakan perbaikan, tanpa melihat tingkat keparahan atau keluhan yang di alami pekerja. Dengan demikian, metode Nordic body map, merupakan metode lanjutan yang dapat digunakan

setelah selesai melakukan observasi dengan metode OWAS,RULE,dan REBA.

Metode ‘Nordic body map’ merupakan metode penilaian yang sangat subjektif, artinya keberhasilan aplikasi metode ini sangat tergantung dari kondisi dan situasi yang di alami pekerja pada saat dilakukan penilaian dan juga tergantung dari keahlian dan pengalaman observer yang bersangkutan. Namun demikian, metode ini telah secara luas digunakan oleh para ahli ergonomic untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem muskuloskeletal dan mempunyai validitas dan realibilitas yang cukup baik.

Dalam aplikasinya, metode Nordic body map dengan menggunakan lembaran kerja berupa peta tubuh (body map) merupakan cara yang sangat sederhana, mudah di pahami, murah dan memerlukan waktu yang sangat singkat per individu. Obsever dapat langsung mewawancarai atau menanyakan kepada responden, pada sistem moskuloskeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan kenyarian atau rasa sakit, atau dengan menunjuk langsung pada setiap sistem mukuloskeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner. Nordic Body Map meliputi 28 bagian otot pada sistem muskuloskeletal pada kedua sisi tubuh kanandan kiri, yang di mulai dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot bagian leher sampai dengan bagian paling bawah yaitu otot bagian kaki. Melalui kuesioner *Nordic body map* maka akan diketahui bagian otot mana yang mengalami gangguan kenyarian atau keluhan dari tingkat rendah (tidak ada keluhan/cedera)

sampai keluhan tingkat tinggi (keluhan sangat sakit).

Penilaian dengan menggunakan kuesioner 'nordic baody map' dapat dilakukan dengan berbagai cara; misalnya dengan menggunakan 2 jawaban sederhana (data normal) yaitu 'YA' (ada keluhan atau rasa sakit pada sistem muskuloskeletal) dan 'TIDAK' (tidak ada keluhan atau tidaknada rasa sakit pada sistem musculoskeletal).

Tetapi lebih utama untuk menggunakan desain penilaian dengan skorting dengan skala likert, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah di pahami oleh responden. Di bawah ini adalah contoh desain penilaian dengan 4 skala likert, dimana:

- skor 0 = tidak ada keluhan/kenyerian pada otot-otot atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja selama melakukan pekerjaan(tidak sakit)
- skor 1 = dirasakan sedikit adanya keluhan atau nyeri padabagian otot, tetapi belum mengganggu pekerjaan (agak sakit)
- skor 2 = responden merupakan adanya keluhan/kenyerian atau sakit pada bagian otot dan sudah mengganggu pekerjaan, tetapi rasa kenyeriangersing hilang setelah melakukan istirahat dari pekerjaan (sakit)
- skor 3 = responden mengalami keluhan sangat sakit atau sangatnyeri pada bagian otot dan kenyerien tidak segera hilang meskipun telah beristirahat yang lama atau bahkan di perlukanobat Pereda nyeri otot (sangat sakit).

**Tabel 6 Nordic Body Map**

Sistem muskuloskeletal	Skoring				NBM	Sistem muskuloskeletal	Skoring			
	0	1	2	3			0	1	2	3
0. Leher Atas						1. Tenguk				
2. Bahu kiri						3. Bahu Kanan				
4. Lengan Atas Kiri						5. Punggung				
6. Lengan Atas Kanan						7. Pinggang				
8. Pinggul						9. Pantat				
10. Siku Kiri						11. Siku Kanan				
12. Lengan Bawah Kiri						13. Lengan Bwh Kanan				
14. Pergelangan Tangan Kiri						15. Pergelangan tangan Kanan				
16. Tangan Kiri						17. Tangan Kanan				
18. Paha Kiri						19. Paha Kanan				
20. Lutut Kiri						21. Lutut Kanan				
22. Betis kiri						23. Betis kanan				
24. Pergelangan Kaki Kiri						25. Pergelangan Kaki Kanan				
26. Kaki Kiri						27. Kaki Kanan				
TOTAL SKOR KANAN						TOTAL SKOR KIRI				
TOTAL SKOR INDIVIDU MSDs = TOTAL SKOR KANAN + TOTAL SKOR KANAN										

Sumber: Tarwaka

Berikut adalah kategori tingkat kelelahan sistem muskuloskeletal yang dikemukakan oleh Tarwaka (2010):

**Tabel 7 Kategori Tingkat Kelelahan Sistem Muskuloskeletal**

Total Skor Individu	Tingkat Kelelahan	Kategori Kelelahan	Tindakan Perbaikan
0-21	0	Rendah	Belum di perlukan adanya tindakan perbaikan
22-44	1	Sedang	Mungkin diperlukan tindakankemudian Hari
45-67	2	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
68-90	3	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruhsegera mungkin

Selanjutnya, setelah melakukan wawancara dan pengisian kuesioner maka langkah berikutnya adalah menghitung total skor individu dari seluruh sistem muskuloskeletal (28 bagian sistem muskuloskeletal) yang diobservasi. Pada desain 4 skala likert ini maka akan diperoleh skor individu terendahadalah sebesar 0 dan skor tertinggi 84. Dalam banyak penelitian dengan menggunakan uji statistik tertentu yang dimaksudkan untuk menilai tingkat signifikansi hasil penelitian (seperti; *pre and post test desain*, atau setelah diberikannya intervensi), maka total skor individu tersebut dapat langsung digunakan dalam entri data statistik.

Langkah terakhir dari aplikasi

metode 'Nordic Body Map' ini, tentunya adalah melakukan upaya perbaikan pada pekerjaan maupun posisi/sikap kerja jika diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat keparahan pada sistem muskuloskeletal yang tinggi. Tindakan perbaikan yang harus dilakukan tentunya sangat tergantung dari risiko sistem muskuloskeletal mana saja yang mengalami adanya gangguan atau ketidaknyamanan. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan melihat persentase pada setiap bagian sistem muskuloskeletal dan dengan menggunakan kategori tingkat risiko sistem muskuloskeletal. Di bawah ini merupakan pedoman sederhana yang dapat digunakan untuk menentukan klasifikasi subjektivitas tingkat resikosistem *muskuloskeletal*.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Variabel Kelelahan

Untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja pada responden, berikut adalah data tingkat kelelahan kerja:

**Tabel 8 Data Tingkat Kelelahan Kerja**

No	Total Kelelahan Kerja	Klasifikasi Tingkat Kategori Kelelahan	Tindakan Perbaikan
1	75	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin
2	66	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
3	67	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	40	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
5	66	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
6	60	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
7	78	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin
8	58	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
9	80	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin
10	67	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
11	44	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
12	67	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
13	40	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
14	48	Sedang	Diperlukan tindakan segera
15	74	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin
16	66	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
17	43	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
18	67	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
19	62	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
20	15	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
21	61	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
22	59	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
23	41	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
24	48	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
25	40	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari

26	42	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
27	32	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
28	34	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
29	30	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
30	13	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
31	21	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
32	28	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
33	58	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
34	26	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
35	19	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
<b>Total</b>	<b>1.736,35=49,57</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Diperlukan tindakan segera</b>

Dari data Tabel 8 yang didapatkan dari penelitian dapat diketahui bahwa dari 35 responden dalam penelitian ini, terdapat 4 orang yang memiliki tingkat kelelahan yang sangat tinggi sehingga diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin, 15 orang yang memiliki tingkat kelelahan kategori tinggi sehingga diperlukan tindakan segera, 12 orang memiliki tingkat kelelahan kategori sedang yang mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari, 4 orang memiliki tingkat kelelahan kategori rendah sehingga belum perlu diadakan tindakan perbaikan. Secara keseluruhan, tingkat kelelahan kerja karyawan 49,57 masuk ke kategori tinggi sehingga diperlukan tindakan segera (Tabel 5)

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat risiko sistem *muskuloskeletal* pada responden, berikut adalah data tingkat risiko sistem *muskuloskeletal*:

**Tabel 9 Data Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal**

No	Total Skor NRS	Klasifikasi Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal	Tindakan Perbaikan
1	63	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh
2	60	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
3	61	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	30	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
5	59	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
6	58	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
7	67	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin
8	43	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
9	80	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh
10	42	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
11	21	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
12	47	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
13	32	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
14	50	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
15	69	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh
16	52	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
17	25	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
18	50	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
19	42	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
20	15	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
21	44	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
22	46	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
23	30	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
24	51	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
25	40	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
26	28	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
27	27	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
28	32	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
29	40	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
30	20	Rendah	Belum diperlukan perbaikan
31	17	Rendah	Belum diperlukan tindakan perbaikan
32	41	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
33	24	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
34	15	Sedang	Diperlukan tindakan dikemudian hari
35	22	Rendah	Belum diperlukan perbaikan
<b>Total</b>	<b>1448,3=41,9</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Diperlukan tindakan segera</b>

Dari data Tabel 9 yang didapatkan dari penelitian dapat diketahui bahwa dari 35 responden dalam penelitian ini, terdapat 4 orang yang memiliki tingkat kelelahan yang sangat tinggi sehingga diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin, 15 orang yang memiliki tingkat kelelahan kategori tinggi sehingga diperlukan tindakan segera, 12 orang memiliki tingkat kelelahan kategori sedang yang mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari, 4 orang memiliki tingkat kelelahan kategori rendah sehingga belum perlu diadakan tindakan perbaikan. Secara keseluruhan, tingkat kelelahan kerja karyawan 41,94 masuk ke kategori sedang sehingga diperlukan tindakan di kemudian hari (Tabel 5)

## **PEMBAHASAN**

Pembahasan penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran dan hasil yang diperoleh dari penelitian ini.

### **1. Tingkat Kelelahan Kerja**

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat (Tarwaka et al, 2004). Secara umum, berdasarkan skor yang diperoleh dari hasil variabel Tingkat Kelelahan Kerja berada pada kategori Tinggi dengan presentase 49,57 sehingga perlu tindakan segera. Tingkat kelelahan kerja yang tinggi dipengaruhi berbagai faktor seperti tingkat stres, jam kerja berlebihan, sarana dan prasarana kerja yang kurang ergonomis, posisi kerja lain

sebagainya. Hal ini didukung dengan teori (Basuki, 2009) bahwa postur tubuh jongkok dan membungkuk merupakan posisi kerja yang harus dihindari karena posisi kerja ini tidak ergonomi. Postur kerja yang selalu berdiri, jongkok, membungkuk dan mengangkat dalam kurun waktu lama serta berulang-ulang mengakibatkan ketidak nyamanan dan nyeri pada salah satu anggota tubuh (Siska& Teza, 2012).

Ada beberapa responden yang melakukan semua pekerjaan dalam pembuatan batu bata, antara lain melakukan pencangkulan bahan kemudian pencetakan bata dan pembakaran, sehingga mengalami kelelahan dengan kategori tinggi. Responden rata-rata mengeluhkan kelelahan fisik, seperti nyeri di bagian kepala, nyeri di bagian bahu, punggung, haus dan merasa pening.

Pekerja dalam lingkungan panas dapat mengalami panas sehingga tubuh akan melakukan adaptasi dengan lingkungan. Saat suhu lingkungan meningkat, maka suhu tubuh akan meningkat, kelenjar hipotalamus akan mengaktifkan mekanisme regulasi panas tubuh dengan memberikan reaksi untuk memelihara panas yang konstan dengan menyeimbangkan panas yang diterima dari luar tubuh dengan kehilangan panas dari dalam tubuh melalui penguapan yaitu pernapasan dan keringat. Penguapan terbanyak terjadi melalui keringat. Keringat yang dapat menyebabkan dehidrasi bila tidak diikuti dengan asupan cairan yang cukup (Andayani, 2013).

### **2. Resiko Keluhan Sistem Musculoskeletal**

Menurut Manengkey, (2016) Muskuloskeletal merupakan keluhan

pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya disebut dengan keluhan muskuloskeletal disorders (MSDs). Menurut NIOSH (1997) yang dikutip oleh Cyndiastira (2014) *Muskuloskeletal Disorders* adalah sekelompok patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus system muskuloskeletal yang mencakup sistem saraf, tendon, otot dan struktur penunjang seperti discus intervertebral.

Data Resiko Keluhan Sistem Muskuloskeletal karyawan berada pada kategori tinggi dengan presentase 41,94 sehingga diperlukan tindakan segera. Hal ini didukung oleh teori (Madadzadeh et al., 2017) yang mengatakan bahwa keluhan pada bagian tangan kanan sebesar 100. Gangguan umum yang berhubungan dengan pekerjaan yang disebabkan gerakan repetitif dan posisi yang menetap pada jangka waktu yang lama yang dapat mempengaruhi saraf, suplai darah ke tangan dan pergelangan tangan. Karena para pekerja banyak menggunakan tangan kanan maka bagian ini menjadi satu keluhan tertinggi. Tingkat kelelahan kerja frekuensinya berbeda, hal ini dapat dilihat dari berbagai indikasi yang telah ditanyakan kepada pekerja batu bata.

Posisi kerja atau postur tubuh yang tidak tepat dari para pekerja batu bata menjadi penyebab timbulnya keluhan-keluhan secara fisik di bagian punggung dan pinggang. Gangguan atau keluhan yang berhubungan dengan sistem otot dan tulang belakang disebut

dengan musculoskeletal disorders atau MSDs (Evadariato & Dwiyanti, 2017). Keluhan terbesar pada bagian punggung dan pinggang juga dapat dikarenakan faktor usia. Para pekerja yang diteliti sebanyak 35 orang dimana 9 orang yang berusia antara 30-35 tahun, 36-40 berjumlah 8 orang, 41-45 berjumlah 7 orang, 46-50 berjumlah 6 orang, 51-55 berjumlah 5 orang dimana usia 46-55 tidak lagi muda sehingga ketahanan fisik seseorang sudah sangat menurun.

Keluhan pada bagian tangan kanan sebesar 100%. Gangguan umum yang berhubungan dengan pekerjaan yang disebabkan gerakan repetitif dan posisi yang menetap pada jangka waktu yang lama yang dapat mempengaruhi saraf, suplai darah ke tangan dan pergelangan tangan. Karena para pekerja banyak menggunakan tangan kanan maka bagian ini menjadi satu keluhan tertinggi (Madadzadeh et al., 2017). Keluhan terbesar di bagian tangan kanan juga sesuai dengan hasil keluhan terendah. Keluhan terendah terjadi pada bagian pergelangan tangan kiri yaitu sebesar 11,11%. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan dimana para pekerja lebih banyak menggunakan tangan kanan. Tangan kiri lebih banyak digunakan sebagai perangkat sekunder oleh para pekerja.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kelelahan kerja pada pekerja *Manual handling*

produksi batu bata di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan berada pada kategori Tinggi sehingga diperlukan tindakan segera.

2. Resiko Keluhan Sistem *Muskuloskeletal* Pada Pekerja *Manual Handling* Produksi Batu Bata di Kecamatan Ukui Kabupaten Pelalawan berada pada kategori Sedang sehingga diperlukan tindakan di kemudian hari.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dijalankan ada beberapa saran yang dapat diajukan, sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk mengambil sampel yang lebih banyak, hal ini bertujuan untuk keakuratan data yang lebih baik dalam penelitiannya.
2. Melakukan penelitian yang berkelanjutan, hal ini agar dapat melihat dan menilai setiap perubahan perilaku responden dari waktu ke waktu.
3. Diharapkan adanya tambahan variabel lain yang mungkin juga mempengaruhi banyak hal dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Baiduri, W. 2018. Tesis. Analisis Tingkat Risiko Pekerjaan material *Manual Handling* Terhadap Gejala Gangguan Otot Rangka Pada Pekerja di PT. Pantja Motor Isuzu Bekasi. Depok: FKM UI.

Bridger, C. J., & Booth, R. K. (2003). The effects of

biotelemetry transmitter presence and attachment procedures on fish physiology and behavior. *Reviews in Fisheries Science*, 11(1), 13-34.

Budiono, B. (2003). Analisis Kolom Langsing Beton Mutu Tinggi Terkekang terhadap Beban Aksial Tekan Eksentris. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 10(4), 145-154.

Budiwati, T., Budiyo, A., Setyawati, W., & Indrawati, A. (2010). Analisis korelasi pearson untuk unsur-unsur kimia air hujan di Bandung. *Jurnal Sains Dirgantara*, 7(2).

Cindy Keren Sumigar. 2022. Hubungan Antara Umur Dan Masa Kerja Dengan Keluhan *Muskuloskeletal* Pada Petani Di Desa Tambelang Minahasa Selatan

Civic Karani Maudy, at all. 2021. Keluhan *Muskuloskeletal* Disorders Kerja pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan Tenau

Cut Ita Erliana. 2022. Analisis postur kerja dengan metode manual task risk assessment pada stasiun kerja pengemasan sabun batang di pt. jampalan baru

Daneshmandi, et all 2017 The effect of *muskuloskeletal* problems on fatigue and productivity of office personnel: a cross-sectional study

- Defri yaldy. 2022. Analisis risiko keluhan *muskuloskeletal* pada pekerja pengguna komputer di pt. riau wisata hati kota pekanbaru
- Grandjean, E., 2000. Fitting The Task To The Human. A Textbook of Occupational Ergonomics, Fifth Edition, Taylor & Francis Inc., Philadelphia
- ILO, Guidelines on Occupational and Health Management System, Geneva, 2000.
- Jun Won Kim. 2022. A Study on the Factors Influencing Overall Fatigue and *Muskuloskeletal* Pains in Automobile Manufacturing Production Workers
- Kumar, P., Santosa, J. K., Beck, E., & Das, S. (2004). Direct- write deposition of fine powders through miniature hopper-nozzles for multi- material solid freeform fabrication. *Rapid Prototyping Journal*.
- Manengkey, O. K., Josephus, J., & Pinontoan, O. R. (2016). Analisis Faktor-Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Perawat Instalasi Gawat Darurat (Igd) Rsup Prof Dr. Rd Kandou Manado. *Community Health*, 1(2), 18-35.
- Muhammad Abdillahtul Khaer. 2022. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan *Muskuloskeletal Disorder* (MSDs) Pada Karyawan Operator Pengisian LPG di Kota Makassar
- Nikmah Khairani dan Tri Niswati Utami. 2021. Pengaruh Manual Handling Terhadap Keluhan *Muskuloskeletal* disorders pada pekerja angkat angkut di CV. Amanah.
- Nurmianto, E., Wessiani, N. A., & Megawati, R. (2018). Desain alat pengasapan ikan menggunakan pendekatan ergonomi, QFD dan pengujian organoleptik. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, 10(2), 68-82.
- Notoatmodjo, S. (2010). Ilmu perilaku kesehatan.
- Nurmianto, E. (1996). Ergonomi Konsep dan Aplikasinya. *Guna Widya, Jakarta*.
- Patricia, C., Astono, W., & Hendrawan, D. I. (2018, October). Kandungan nitrat dan fosfat di sungai ciliwung. In *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan* (pp. 179-185).
- Sartono S. Rika. 2022. Analisis ergonomi keluhan *muskuloskeletal* disorders pada pekerja tenun ikat di desa ternate kabupaten alor
- Septiani, A. (2017). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja bagian meat preparation PT Bumi Sarimas*

- Indonesia Tahun 2017* (Bachelor's thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2017).
- Suharsimi, A. (2006). metodologi Penelitian. *Yogyakarta: Bina Aksara*.
- Suma'mur, P. K. (1996). Hygiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja. *Jakarta: Gunung Agung*, 84-5.
- Supardi. 2022. Faktor- faktor yang mempengaruhi keluhan *muskuloskeletal* pada perawat di ruang igd dan kamar operasi rsud prambanan
- Tarwaka, Bakri SH, Sudiajeng L. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. 1st ed. Surakarta: Harapan Press; 2004.
- Van Cleve, N. G. (2016). Crook county. In *Crook County*. Stanford University Press.
- Zulfiqor, M. T. (2010). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) Pada Welder Bagian Fabrikasi PT. *Caterpillar Indonesia*. Skripsi, *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*.