

Analisis Sikap Kerja Operator UMKM Pembuatan Tempe menggunakan Metode RULA dan RWL (Studi Kasus di UMKM XYZ)

Riski Arifin*¹⁾, Indah Muchlisina²⁾, Aulia Khais Ramadhani³⁾, Zinta Zaivia⁴⁾, Tengku Firzana⁵⁾

¹⁾Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Syiah Kuala
Jl. Teuku Nyak Arief No.441, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Aceh
23111, Indonesia
Email: riskiarifin@unsyiah.ac.id

ABSTRAK

UMKM XYZ merupakan salah satu UMKM produksi tempe yang berada di Banda Aceh, sebagian besar proses produksi pengangkatan masih dilakukan secara manual sehingga banyak operator yang merasakan keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sikap kerja operator dan mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan dan risiko cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang-ulang dalam jangka waktu yang panjang. Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Recommended Weight Limit* (RWL). Hasil yang didapat menggunakan *software* RULA diperoleh *grand score* sebesar 5 dan 7 dengan nilai *risk level* 3 dan 4. Dengan perhitungan RWL diperoleh nilai *RWL origin* = 2,703 kg dan nilai *RWL destination* = 6,198 kg. Dengan *LI origin* = 2,59 dan *LI Destination* = 1,13. Nilai *LI Origin* dan *Destination* > 1. Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses produksi pada UMKM XYZ dapat menimbulkan masalah risiko cedera pada pekerja nya.

Kata kunci: Beban Kerja, Lifting Index, Postur kerja, Rula, RWL, dan Sikap Kerja

1. Pendahuluan

Kenyamanan bekerja merupakan faktor yang penting bagi proses produksi, karena dapat mengurangi keluhan dan paparan resiko dalam bekerja yang disebabkan karena tuntutan pekerjaan yang selalu tidak dapat dihindarkan di sekitar tempat kerja (Irfan & Ahmad, 2018). Keluhan dan ketidaknyamanan pada salah satu anggota tubuh pekerja dikarenakan posisi kerja yang tidak alami dan salah, karena terlalu lama jongkok, membungkuk, duduk, berdiri, memikul beban dan letak tempat yang kurang sesuai dan menyebabkan nyeri pada salah satu anggota tubuh pekerja sehingga memengaruhi kinerja pekerja (Nurul et.,al 2021). Perbaikan posisi dan postur kerja dapat dianalisis menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

RULA adalah salah satu metode penilaian risiko postur kerja berhubungan dengan risiko *musculoskeletal disorders* atau MSDs, metode RULA dapat memberikan nilai tunggal dari pekerjaan dimana risiko dari pekerjaan dihitung berdasarkan dari rentang paling rendah sampai yang paling tinggi dan diklasifikasikan ke dalam empat level yang dapat memberikan pengendalian risiko yang ada (McAtamney & Nigel Corlett, 1993). Lalu sikap kerja dan postur kerja juga dapat dianalisis menggunakan *Recommended Weight Limit* (RWL) yang digunakan untuk merumuskan persamaan pembebanan atau *lifting equation*, yang merupakan kondisi pembebanan tanpa menimbulkan risiko cedera *back pain*. Cedera *back pain* terjadi akibat pekerjaan pembebanan secara *repatitive* dan dalam rentang waktu tertentu (Denny & Riko, 2016).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Novianti & Tanjung (2016) bertujuan mengkaji postur kerja yang bersifat tetap untuk meminimalisir risiko MSDs pada proses produksi pipa dengan menerapkan metode RULA, hasil penelitian menunjukkan

bahwa aktivitas yang memiliki tingkat risiko medium menjadi prioritas perbaikan. Sehingga diberikan usulan perbaikan untuk memberikan ruang bagi pekerja untuk beraktivitas dan meminimalisir tingkat risiko gangguan musculoskeletal seperti *low back pain*. Kemudian penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Plantard et.,al (2017) yang bertujuan untuk melakukan penelitian penerapan metode RULA yang diteliti pada seorang operator yang bekerja ditempat yang berantakan diluar kantor didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa data *kinect* yang dikoreksi dapat memberikan skor utama RULA yang lebih akurat, bahkan dibawahnya kondisi sub-optimal yang disebabkan oleh lingkungan tempat kerja. Penelitian terkait dengan *Recommended Weight limit* yang dilakukan oleh Denny & Riko (2016) bertujuan untuk melakukan perhitungan RWL di PT. Indah kiat dengan mengukur berat beban yang di angkat oleh para pekerja, hasil yang didapat oleh pekerja pada proses penyusunan box secara manual bobot beban yang diangkat melebihi kapasitas kinerja pekerja serta hasil menggunakan perhitungan metode RWL diperoleh nilai LI lebih dari tiga, Sehingga perlu perbaikan ulang pada sistem kerja proses penyusunan box secara manual. Juga Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ahmad & Shamsul (2016) bertujuan untuk melakukan penelitian penerapan metode RWL yang dilakukan pada seorang operator dengan meneliti pengangkatan barang dengan beban yang berbeda beda pada operator pria dan wanita di mana didapatkan hasil bahwa pengangkatan beban maksimum pada pria dan wanita memiliki beda beban yang harus diperbaiki di mana bobot yang dapat diterima untuk mengangkat tubuh bagian atas pria yang di rekomendasikan adalah $17,8 \pm 3,5$ kg dan untuk wanita adalah $11,3 \pm 4,0$.

Objek penelitian dilakukan pada UMKM XYZ yang bergerak di bidang produksi tempe yang didalamnya terdapat pekerjaan yang masih melakukan kegiatan produksinya secara manual, yaitu mengangkat keranjang tempe dengan berat beban 7 kg selama hampir 8 jam. Saat dilakukan wawancara secara langsung pada pekerja pada UMKM XYZ Pembuatan tempe, diperoleh informasi bahwa saat mengangkat dan memindahkan keranjang bahan baku tempe menyebabkan rasa sakit pada tulang belakang, pinggang dan punggung. Hal ini terjadi karena pekerjaan yang cukup berat, dilakukan secara repetitif dan sikap kerja yang kurang baik (Anwardi et.al 2020).

Berdasarkan masalah diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sikap kerja operator, memastikan berat beban yang aman bagi operator, dan menganalisis kemampuan operator dalam memikul dan memindahkan beban secara berulang dan dalam waktu yang lama tanpa menimbulkan cedera atau pun sakit pada bagian pinggang dan tulang belakang. Penelitian ini dilakukan menggunakan analisis metode *Recommended Wight Limit* (RWL) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

2. Metode

Penelitian ini dilakukan pengamatan dan wawancara kepada pekerja UMKM XYZ Pembuatan Tempe. Dalam penelitian ini memakai metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Recommended Weight Limit* (RWL). Jumlah sampel yang digunakan hanya satu operator.

• *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dikembangkan oleh peneliti ergonomi yaitu Dr. Lynn McAtamney dan Dr. Nigel Corlett dari universitas Nottingham mengembangkan pengukuran investigasi dan menilai posisi kerja pada tubuh bagian atas (Irfan & Ahmad, 2018). Penilaian postur tubuh menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dilakukan dengan menganalisis postur tubuh pada anggota tubuh bagian atas yang terdiri dari penilaian postur tubuh grup A dan postur tubuh grup B dari foto gerakan tubuh pekerja. Variabel yang dinilai pada Postur tubuh grup A terdiri dari lengan atas, lengan bawah,

pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan. Sedangkan pada postur grup B terdiri dari leher, batang tubuh, dan kaki. Tindakan yang dilakukan akan diklasifikasikan berdasarkan nilai *action level* berikut (Imron, 2019).

Tabel 1. Keterangan nilai score dan action level RULA

Grand Score RULA		
Level	Skor	Action Level
Low	1 – 2	Postur dapat diterima selama tidak dijaga atau berulang untuk waktu yang lama.
Medium	3 – 4	Penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.
High	5 – 6	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.
Very High	> 7	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

• **Recommended Weight Limit (RWL)**

Penilaian postur tubuh menggunakan metode *Recommended Weight Limit* (RWL). RWL merupakan suatu metode yang digunakan untuk melihat berat beban pekerjaan yang masih tergolong aman untuk dikerjakan oleh pekerja tanpa meningkatkan risiko cedera, seperti sakit pinggang atau *low back pain* dalam waktu tertentu (Ratna, 2019). Dihitung berdasarkan enam variabel yaitu H Jarak horizontal antara beban dengan pekerja (*Horizontal location*), V (Jarak vertikal antara lantai dengan pegangan (*Vertical location*), D (Jarak lintasan dari tempat awal ke tempat yang dituju (*Destination*), A (Sudut putar pada saat memindahkan beban (*Angle of Asymmetric*), F (Frekuensi dan durasi dari pengangkatan (*Frequency of lifting*), dan C (Klasifikasi pegangan tangan (*Coupling classification*)). Dari variabel tersebut dapat ditentukan rumus persamaan untuk menentukan berat beban pekerja yang di angkat pada kondisi tertentu, berikut merupakan persamaan yang direkomendasikan menurut NIOSH

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad (1)$$

Keterangan:

Tabel 2. Keterangan Faktor Pengali

Faktor Pengali	Keterangan	Rumus
LC	Konstanta pembebanan	23 kg
HM	Faktor pengali horizontal	25/H
VM	Faktor pengali vertikal	1-(0,003 V -75
DM	Faktor pengali perpindahan	0,82 + (4,5/D)
AM	Faktor pengali asimetrik	(1 - (0,0032A)
FM	Faktor pengali frekuensi	Berdasarkan tabel Frekuensi
CM	Faktor pengali kopling	Berdasarkan tabel kopling

Setelah perhitungan RWL dilakukan, selanjutnya dilakukan perhitungan *Lifting Index* (LI). LI merupakan perhitungan sederhana yang berkaitan dengan risiko cedera dikarenakan pengangkatan beban. Adapun rumus untuk menghitung LI yaitu sebagai berikut:

$$Lifting Index (LI) = \frac{Berat\ Beban}{RWL} \quad (2)$$

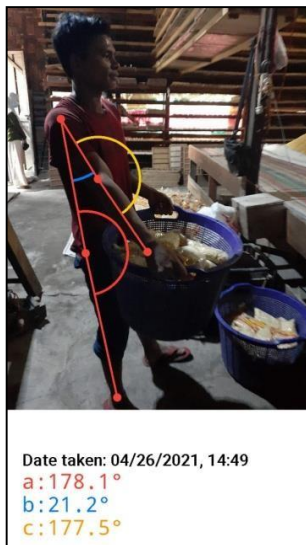
Berdasarkan perhitungan LI, tingkat risiko cedera dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Risiko Terhadap nilai LI

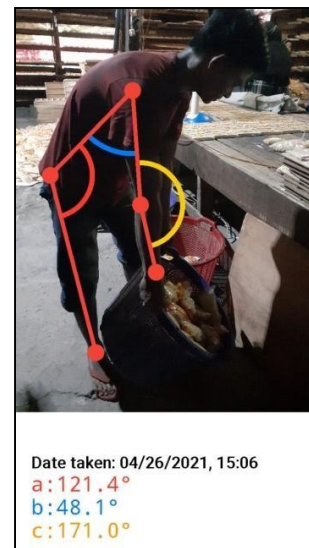
Nilai LI	Tingkat Risiko	Deskripsi Perbaikan
<1	Rendah	Tidak adanya masalah dengan pekerjaan mengangkat, maka tidak diperlukan perbaikan terhadap pekerjaan, tetapi terus mendapatkan perhatian sehingga nilai LI dapat dipertahankan < 1
1 - <3	Sedang	Ada beberapa parameter angkat, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan redesain segera pada parameter yang menyebabkan nilai RWL tinggi. Upayakan perbaikan sehingga nilai RWL <1
3	Tinggi	Terdapat banyak permasalahan dari parameter angkat sehingga diperlukan pengecekan dan perbaikan sesegera mungkin secara menyeluruh terhadap parameter - parameter yang menyebabkan nilai tinggi. Upayakan perbaikan sehingga nilai RWL <1

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi, PT. XYZ dapat memproduksi tempe sebanyak 32 kg/hari dengan proses produksi secara manual, sehingga dapat membuat para pekerja merasakan keluhan sakit pada tubuh bagian pinggang, lengan, dan bahu. Berikut merupakan gambar proses pengangkatan dan peletakkan yang dilakukan pekerja dengan membawa keranjang seberat 7 kg.



Gambar 1. Posisi Pengangkatan (*Origin*) (*Destination*)



Gambar 2. Posisi Peletakkan

- Penilaian postur kerja dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

RULA merupakan metode untuk menilai postur dan gerakan suatu kegiatan kerja yang berhubungan dengan anggota tubuh bagian atas (Aris at.,al 2019). Berdasarkan hasil nilai perhitungan RULA diperoleh nilai akhir postur kerja *origin* pada tabel dibawah ini:

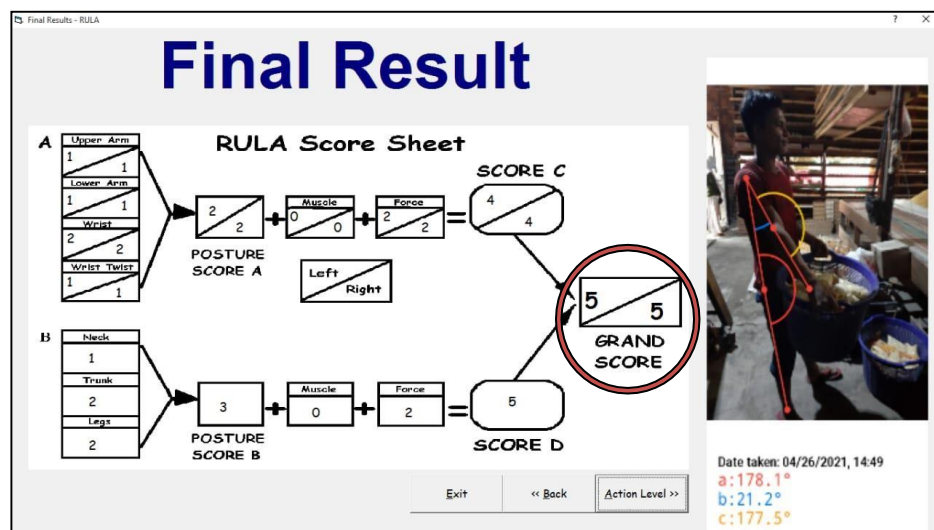
Tabel 4. Postur Tubuh Pengangkatan Keranjang Grup A

Bagian Tubuh	Sudut	Score
Lengan Atas	45°	1
Lengan Bawah	100°	1
Pergelangan Tangan	0° - 15°	2
Bagian Tubuh	Sudut	Score
Putaran Pergelangan Tangan Bertekuk dan Berputar pada posisi tengah		1
Postur Tubuh Tidak Statis		0
Beban Kerja yang diangkat dilakukan secara berulang		2

Tabel 5. Postur Tubuh Pengangkatan Keranjang Grup B

Bagian Tubuh	Sudut	Score
Leher	0° - 10°	1
Batang Tubuh	0° - 20°	2
Kaki		2
Postur Tubuh Tidak Statis		0
Beban Kerja yang diangkat dilakukan secara berulang		2

Tabel postur pengangkatan tubuh grup A dan B menunjukkan nilai dan sudut dari bagian tubuh yang telah dianalisis, untuk melihat hasil akhir risiko cedera digunakan alat bantu yaitu *software RULA*. Berikut merupakan hasil akhir penilaian postur tubuh pada proses pengangkatan.



Gambar 3. Analisa Hasil Akhir Proses Pengangkatan

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai *grand score* sebesar 5 atau perhitungan *risk level* pada postur kerja yang dilakukan oleh operator sebesar 3 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa posisi kerja operator memerlukan perbaikan postur kerja karena memiliki tingkat risiko yang cukup tinggi. setelah mengetahui risiko pada proses pengangkatan dilanjutkan penilaian risiko gangguan otot rangka pada proses peletakan. Berikut merupakan hasil nilai perhitungan RULA diperoleh nilai akhir postur kerja *peletakan*

pada tabel dibawah ini:

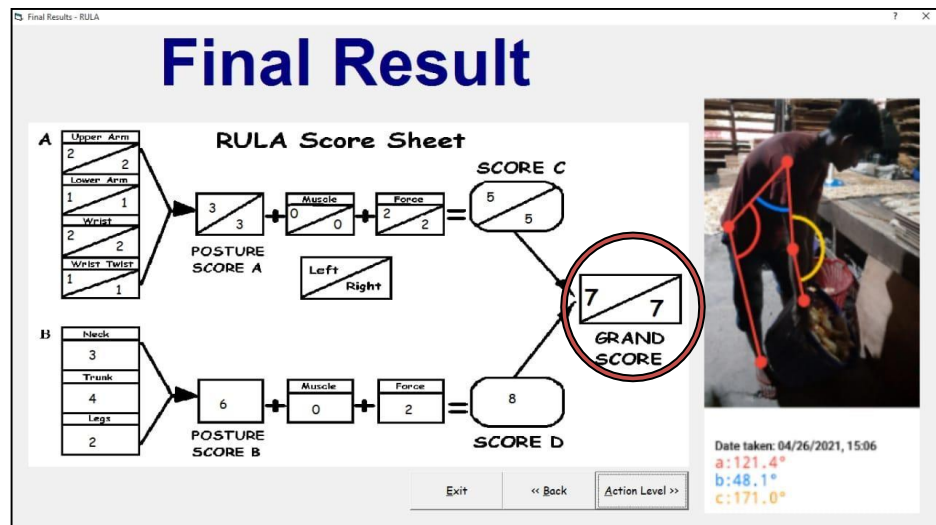
Tabel 6. Postur Tubuh Peletakan Keranjang Grup A

Bagian Tubuh	Sudut	Score
Lengan Atas	48°	2
Lengan Bawah	100°	1
Pergelangan Tangan	0° - 15°	2
Bagian Tubuh	Sudut	Score
Putaran Pergelangan Tangan Bertekuk dan Berputar pada posisi tengah		1
Postur Tubuh Tidak Statis		0
Beban Kerja yang diangkat dilakukan secara berulang		2

Tabel 7. Postur Tubuh Peletakan Keranjang Grup B

Bagian Tubuh	Sudut	Score
Leher	10° - 20°	3
Batang Tubuh	20° - 60°	4
Kaki		2
Postur Tubuh Tidak Statis		0
Beban Kerja yang diangkat dilakukan secara berulang		2

Tabel postur pengangkatan tubuh grup A dan B menunjukkan nilai dan sudut dari bagian tubuh yang telah dianalisis, untuk melihat hasil akhir risiko cedera digunakan alat bantu yaitu *software RULA*. Berikut merupakan hasil akhir penilaian postur tubuh pada proses pengangkatan.



Gambar 4. Analisa hasil akhir RULA proses pelatekan

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai *grand score* sebesar 7 atau perhitungan *risk level* pada postur kerja yang dilakukan oleh operator sebesar 4 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa posisi kerja operator memerlukan perbaikan postur kerja segera karena memiliki tingkat risiko yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Julianus, 2019) bertujuan untuk menilai risiko kerja pengangkutan gandum

dari stasiun kerja penimbangan menuju stasiun kerja penggilingan dilakukan oleh operator tanpa alat dan dilakukan secara repetitif atau berulang. Sehingga diperoleh *grand score* 7 dengan tingkat risiko tinggi. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian ini dan penelitian terdahulu sama-sama diperoleh hasil akhir yang bernilai besar pada perhitungan menggunakan software RULA, maka dapat disimpulkan bahwa diperlukan perbaikan atau penggunaan alat bantu kerja untuk menurunkan nilai risiko kerja.

- Penilaian postur kerja dengan metode *Recommended Weight Limit* (RWL)

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan nilai H *origin & destination* dan nilai V *origin & destination*. Maka hasil pengamatan diketahui nilai H *origin* = 50 cm dan nilai V *origin* = 20 cm. Lalu pada hasil pengamatan diperoleh nilai H *destination* sebesar 40 cm dan nilai V *destination* sebesar 60cm. Untuk hasil perhitungan nilai RWL dan LI pada postur pengangkatan keranjang tempe dijelaskan pada tabel perhitungan dibawah ini.

Tabel 8. Detail Perhitungan untuk Postur pengangkatan

	<i>Origin</i>	<i>Destination</i>
Berat Beban	7 Kg	7Kg
LC	23Kg	23Kg
H	50 cm	40 cm
HM	25/H = 0,5	25/H = 0,625
V	20 cm	60 cm
VM	$1-(0,003 V -75)= 0,835$	$1-(0,003 V -75)= 0,955$
D	$V_{destination} - V_{origin} = 60$ cm - 20 cm = 40 cm	$V_{destination} - V_{origin} = 60$ cm - 20 cm = 40 cm
DM	$0,82 + (4,5/D) = 0,932$	$0,82 + (4,5/D) = 0,932$
A	180°	100°
AM	$(1 - (0,0032A) = 0,424$	$(1 - (0,0032A) = 0,68$
F	1	1
FM	0,75 (berdasarkan tabel)	0,75 (berdasarkan tabel)
CM	0,95 (<i>Fair</i>) (berdasarkan tabel)	0,95 (<i>Fair</i>) (berdasarkan tabel)
RWL	$LC \times HM \times VM \times DM \times AM$ $\times FM \times CM = 2,703$	$LC \times HM \times VM \times DM \times$ $AM \times FM \times CM = 6,198$
LI	Berat Beban/RWL = 2,589	Berat Beban/RWL = 1,129

Berdasarkan tabel diatas nilai berat beban, H, V, dan A didapatkan langsung dengan cara mengukur sedangkan nilai F, CM, dan D diperoleh dari perhitungan dan ketentuan tabel yang sudah ditetapkan nilainya. Pada nilai *Frequency Multiplier* (FM) diperoleh dari banyaknya pengangkatan (F) dibagi lamanya pengamatan (n), di mana dalam 10 menit operator dapat mengangkat 6 kali keranjang tempe, berdasarkan tabel faktor pengali frekuensi (FM) diperoleh nilai 1. Lalu untuk *Coupling Multiplier* (CM) atau dapat disebut dengan Klasifikasi pegangan tangan yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu Bagus, Sedang, dan Jelek. Dilihat dari benda yang diangkat oleh operator, benda yang diangkat memiliki bentuk yang dapat dikategorikan dalam kategori yang sedang karena termasuk objek tidak beraturan dan optimal namun tidak ada pegangan. Klasifikasi “Sedang” diartikan dengan pegangan tangan dapat di tekuk sekitar 90° dan memiliki nilai 0,95. Sedangkan untuk nilai D atau Distance diperoleh dari nilai pengurangan *destination* dan *origin*.

Berdasarkan perhitungan tabel diatas diperoleh nilai RWL *origin* = 2,703kg dan nilai

RWL *destination* = 6,198 kg. Setelah diketahui nilai RWL dilanjutkan menghitung nilai *lifting index* dengan membagi berat beban dengan nilai RWL. Hasil didapatkan bahwa LI *origin* = 2,589 dan LI *destination* = 1,129. Disimpulkan dengan tingkat risiko pekerjaan “sedang”. Karena nilai LI > 1 pekerjaan ini dapat menimbulkan resiko cedera pada saat mengangkat dan berat keranjang tempe yang dipikul oleh operator melebihi RWL, maka diperlukan perbaikan terhadap pekerjaan.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Edmo et.,al 2019) bertujuan untuk menjelaskan tentang perbandingan analisis beban kerja menggunakan metode RWL simulasi dengan NIOSH *Lifting Index Equation* pada operator distasiun pengeboran batu pada pertambangan. Pada penggunaan metode RWL simulasi diperoleh hasil bahwa perlu dilakukannya perbaikan, sehingga dilakukan penggunaan metode NIOSH dengan diperoleh hasil bahwa *Lifting Index* di bawah batas kritis yang menunjukkan peningkatan kinerja operator. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian ini dan penelitian terdahulu sama – sama diperoleh hasil bahwa *lifting index* melebihi batas ketentuan diperlukannya perbaikan kerja pada operator.

4. Simpulan

Dari analisis perhitungan penentuan postur tubuh pekerja menggunakan *software RULA* diperoleh *grand score* untuk proses pengangkatan sebesar 5 atau *risk level* 3 dan *grand score* proses peletakan sebesar 7 atau *risk level* 4. Nilai kedua proses tersebut menunjukkan bahwa kegiatan tersebut memiliki risiko cedera yang tinggi dan diperlukan perbaikan sesegera mungkin. Dilanjutkan dengan hasil *lifting index* bernilai nilai LI *origin* sebesar 2,589 dan LI *Destination* 1,129. Nilai LI pada kedua kondisi berada > 1. Hal Ini menunjukkan bahwa dalam proses produksi diUMKM XYZ dapat menimbulkan masalah pada pekerja. Hal ini terjadi karena beban yang diangkat oleh pekerja melebihi RWL yang dapat menimbulkan risiko cedera *musculoskeletal disorders* sehingga diperlukan adanya perbaikan dalam proses produksinya.

Daftar Pustaka

- Ahmad, H. M. S., & Shamsul, T. M. B. (2016). A Proposed Recommended Weight Limit for Lifting Activities Among Young Asian Adults. *Malaysian Journal of Human Factors and Ergonomics*, 1(1), 62–67.
- Anwardi, Muhammad, I., Nofirza, Harpito, & Ahmad, M. (2020). Perancangan Alat Bantu Memanen Karet Ergonomis Guna Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorder Menggunakan Metode RULA dan EFD. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), 139. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.9000>
- Aris, F., Rahmadis, M., Nurul, P. D., Iqbal, M., & Abdullah, R. (2019). Analisis Postur Tubuh Pekerja Mesin Pembelah Kayu Di Industri Mebel Supri Menggunakan Metode Rula. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1(2), 13 – 16.
- Denny, A. A., & Riko, D. A. (2016). Analisis Beban Kerja dengan Menggunakan Metode Recommended Weight Limit (RWL) di PT. Indah Kiat Pulp and Paper. Tbk. *Jurnal Surya Teknika*, 1(04), 49–55. <https://doi.org/10.37859/jst.v2i04.208>
- Edmo, R. C. Da, Thammiris, H. E. M., Marcio, P. S., & Giorgio, T. De. (2019). New ergonomic device to improve occupational safety of blasthole drill operators. *Journal of Materials Research and Technology*, 8(2), 1712–1719. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2018.11.013>
- Imron, M. (2019). Analisis Tingkat Ergonomi Postur Kerja Karyawan Di Laboratorium Kcp Pt. Steelindo Wahana Perkasa Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula), Rapid Entire Body Assessment (Reba) Dan Ovako Working Posture Analisis (Owas). *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 2(2), 147. <https://doi.org/10.32493/jitmi.v2i2.y2019.p147-153>
- Irfan, W. A. S., & Ahmad, M. (2018). Analisa Postur Kerja Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Pada Oparator Mesin Extruder Di Stasiun Kerja Extruding Pada Pt Xyz. *Opsi*, 11(1), 49. <https://doi.org/10.31315/opsi.v11i1.2200>
- Julianus, H. (2019). Work Posture Analysis by Using Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) Methods (Case Study: Rice Milling in Malang - East Java of Indonesia). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 469(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/469/1/012012>
- Mcatamney, L., & Nigel Corlett, E. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Novianti, M. D., & Tanjung, S. (2016). Analisis Perbaikan Postur Kerja Operator pada Proses pembuatan Pipa untuk Mengurangi Musculoskeletal Disorders Dengan Menggunakan Metode RULA. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 006(November 2016), 1–11.
- Nurul, H., Didi, R., Iwan, J. A., & Fazriansyah. (2021). Analisis postur kerja pada saat mengganti oli mobil dengan menggunakan metode rapid upper limb assessment (Rula) dan rapid entire body assessment (Reba) di bengkel barokah mandiri, 2(1).
- Plantard, P., Shum, H. P. H., Le Pierres, A. S., & Multon, F. (2017). Validation of an ergonomic assessment method using Kinect data in real workplace conditions. *Applied Ergonomics*, 65, 562–569. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.10.015>
- Ratna, R. A. (2019). Analisa Aktivitas Pengangkatan Dengan Metode Recommended Weight Limit (Rwl). *Medical Technology and Public Health Journal*, 3(1), 94–100. <https://doi.org/10.33086/mtphj.v3i1.947>