

ANALISIS PENGANGKATAN BEBAN PADA PROSES PENCETAKAN TAHU MENGGUNAKAN METODE *RECOMMENDED WEIGHT LIMIT* (RWL) DI UMKM X KOTA BALIKPAPAN

Irma Yanti Anggraini¹, Abdul Alimul Karim²

^{1,2}. Teknik Industri/Jurusan Teknologi Industri dan Proses/Institut Teknologi Kalimantan

Email: irmayntagr@gmail.com¹

Abstrak

***Penulis Koresponding:**

Nama : Mochamad Sulaiman

Email : sule.kmp@gmail.com

<https://doi.org/10.35718/jinseng.v1i1.747>

Received 4 November 2022;

Received in revised form 2

December 2022;

Accepted 23 December 2022;

UMKM X Kota Balikpapan merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan tahu dan tempe. Dalam salah satu proses produksi tahu yaitu pekerja harus mengangkat beban (batu) sebesar 25,80 kg secara berulang-ulang yang dilakukan dengan manual. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis berat beban yang direkomendasikan sehingga terhindar dari risiko terjadinya cedera tulang belakang (Penyakit Akibat Kerja). Analisis ini dilakukan dengan menggunakan metode *Recommended Weight Limit* (RWL) yang kemudian dilakukan perhitungan nilai *Lifting Index* (LI), untuk mengetahui rekomendasi batas beban yang diangkat oleh pekerja serta kategori risiko yang dialami pekerja dalam melakukan aktivitas pengangkatan beban. Dari hasil perhitungan, baik sebelum diberikan rekomendasi maupun setelah diberikan rekomendasi nilai RWL Awal sebesar 10,10 kg dan RWL Akhir sebesar 8,30. Kemudian, nilai LI Awal sebesar 2,55 dan LI Akhir sebesar 3,10. Sedangkan, setelah diberikan rekomendasi nilai LI awal sebesar 2,29 dan LI akhir sebesar 2,79. Dari hasil perhitungan rekomendasi tersebut dapat dilihat bahwa, nilai LI Awal dan LI Akhir masih lebih dari 1, yang berarti aktivitas pengangkatan beban yang dilakukan oleh pekerja tahu di UMKM dapat menimbulkan risiko cedera yang sangat tinggi.

Kata kunci: *Penyakit Akibat Kerja, RWL, Lifting Index, UMKM, Balikpapan.*

Abstract

UMKM X Balikpapan City is one of the companies engaged in processing tofu and tempeh. In one of the tofu production processes, workers have to repeatedly lift a load (stone) of 25.80 kg, which he does manually. This study was conducted to analyze the pack's recommended weight to avoid the risk of spinal cord injury (Occupational Diseases). This analysis is carried out using the Recommended Weight Limit (RWL) method, which is then calculated by the Lifting Index (LI) value to find out the recommended load limits lifted by workers and the risk categories experienced by workers in carrying out load-lifting activities. From the calculation results, before and after the recommendation, the Initial RWL value is 10.10 kg, and the Final RWL is 8.30. Then, the value of the Initial LI is 2.55, and the Final LI is 3.10. Meanwhile, after being given a recommendation, the initial LI value is 2.29, and the final LI is 2.79. The calculation of these recommendations shows that the value of the Initial

LI and Final LI is still more than 1, which means that lifting activities carried out by tofu workers in UMKM can pose a very high risk of injury.

Keywords: Occupational Diseases, RWL, Lifting Index, UMKM, Balikpapan.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri pada zaman ini ditandai dengan adanya perubahan-perubahan yang sangat cepat. Perubahan-perubahan tersebut yaitu masyarakat yang memiliki peran sebagai konsumen yang memiliki tuntutan terhadap produsen yang semakin tinggi. Sedangkan, di lain pihak perusahaan industri yang berperan sebagai produsen yang dituntut untuk terus memenuhi keinginan dan kebutuhan masyarakat dengan memanfaatkan dan mengembangkan peluang-peluang yang ada. Para pelaku usaha dari waktu ke waktu mengalami perkembangan bagus. Dalam meningkatkan ekonominya, para pelaku usaha terus membuat terobosan untuk memperoleh kesejahteraan hidup (Entaresmen et al., 2022). Salah satu kegiatan atau usaha yang banyak dilakukan oleh hampir setiap pelaku usaha yaitu produksi tahu. Industri tahu merupakan salah satu industri yang pengolahannya masih menggunakan alat-alat sederhana. Salah satu industri tahu yang ada di Balikpapan yaitu UMKM X.

UMKM X merupakan suatu industri yang berlokasi di daerah sumber, Kota Balikpapan yang memproduksi tahu dan tempe. Adapun proses produksi tahu yang dilakukan di rumah produksi yang ada di UMKM X yaitu dimulai dari perendaman biji kedelai, penggilingan biji kedelai menjadi bubur, perebusan bubur kedelai dengan uap, penyaringan, pencetakan dan pemotongan tahu. Pada proses pencetakan tahu dilakukan dengan cara sederhana, dimana pada saat gumpalan tahu dimasukkan ke dalam cetakan, cetakan ditekan atau dipres dengan beton yang beratnya kurang lebih 25,80 kg yang diangkat secara manual oleh para pekerja. Pengangkatan beton atau batu secara manual ini memiliki risiko cedera yang cukup besar karena menyebabkan Penyakit Akibat Kerja (PAK). Penyakit akibat kerja adalah suatu kondisi penyakit yang terjadi akibat suatu pekerjaan dan atau lingkungan kerjanya (Suma'mur, 2009) seperti cedera tulang belakang atau sakit pada bagian tubuh yang lainnya. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu analisis tentang pengangkatan beban yang dihitung dengan menggunakan metode *Recommended Weight Limit* (RWL), apakah beban (batu) yang diangkat pada saat pencetakan tahu beresiko cedera tulang belakang atau tidak (Waters et al., 1994). Adapun kondisi pengangkatan beban (batu) oleh pekerja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pengangkatan Beban Oleh Pekerja. (Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Adapun cara yang perlu dilakukan untuk mengetahui apakah beban (batu) yang diangkat oleh pekerja saat mencetak tahu dapat menyebabkan risiko cedera tulang belakang atau tidak, yaitu dilakukan dengan menghitung batas beban yang direkomendasikan untuk diangkat pekerja secara manual menggunakan metode RWL. Setelah menghitung nilai RWL, lalu menentukan kategori risiko cedera yang diakibatkan saat pekerja mencetak tahu berdasarkan nilai *Lifting Index* (LI) dan diperoleh hasil rekomendasi yang dapat diterapkan oleh pekerja. *Lifting Index* merupakan suatu penilaian aman atau tidaknya suatu aktivitas pengangkatan.

Ergonomi

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari tentang bagaimana cara memanfaatkan informasi yang diperoleh mengenai kemampuan, sifat, dan keterbatasan manusia sebagai pekerja dalam mengatur suatu sistem kerja yang baik bagi para pekerjanya untuk menciptakan tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan yang (ENASE) efektif, nyaman, aman, dan efisien (Ginting, 2010). Ergonomi juga dapat didefinisikan sebagai suatu ilmu dan penerapan teknologi dalam menyesuaikan antara segala bentuk aktivitas dengan segala fasilitas yang digunakan untuk menjadi lebih baik lagi (Tarwaka & Sudiajeng, 2004).

Biomekanika

Biomekanika adalah salah satu ilmu yang membahas tentang manusia yang dilihat dari segi kekuatan, kecepatan, kelelahan, dan daya tahan (Sutalaksana, 1979). Biomekanika biasanya digunakan pada suatu penelitian yang mempelajari dan menganalisis batas-batas kemampuan manusia, seperti kekuatan, kecepatan, ketelitian dan ketahanan mereka saat melakukan suatu pekerjaan. Faktor dalam biomekanika sangat berhubungan dengan pekerjaan yang bersifat *Manual Material Handling*. *Manual Material Handling* merupakan suatu kegiatan yang terdiri dari mengangkat dan menurunkan, mendorong dan menarik, memutar, membawa serta menahan yang dilakukan setiap hari oleh manusia, karena aktivitas-aktivitas tersebut dominan dilakukan dengan menggunakan otot tubuh (Purnomo, 2017).

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di salah satu rumah produksi yang ada di UMKM X yang berlokasi di daerah Sumber, Kota Balikpapan. Tepatnya di Jl. AW Syahrani, Kelurahan Muara Rapak, Kecamatan Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur.

2.1 Variabel Penelitian

Jenis metode yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif dapat didefinisikan sebagai metode yang dalam penelitiannya menggunakan data berupa angka-angka yang nantinya diolah berdasarkan permasalahan yang diteliti (Sugiyono, 2018). Variabel yang mendukung dalam melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Berat beban yang diangkat oleh pekerja.
- b. Jarak horizontal atau garis datar yang ada di antara beban (batu) dengan pekerja.
- c. Jarak vertikal atau garis tegak lurus yang ada di antara beban (batu) dengan lantai.
- d. Jarak perpindahan/selisih antara titik vertikal asal beban diangkat dengan titik vertikal tujuan beban.
- e. Sudut asimetrik yang terbentuk saat pekerja mengangkat beban.
- f. Frekuensi pengangkatan beban per menit.
- g. Kualitas kopling beban.

2.2 Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, data yang diperoleh merupakan data primer. Data primer merupakan data yang diperoleh dengan melakukan wawancara langsung (Sugiyono, 2013). Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data untuk penelitian ini diperoleh dengan melakukan pengamatan atau observasi terhadap pekerjaan yang dilakukan pekerja di rumah produksi dan juga melakukan wawancara langsung terkait penelitian kepada pekerja.

2.3 Pengolahan Data

Dalam pengolahan data, penelitian ini diolah dengan cara menggunakan pendekatan *Recommended Weight Limit* (RWL) dan *Lifting Index* (LI).

***Recommended Weight Limit* (RWL)**

Recommended Weight Limit (RWL) adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk mengetahui rekomendasi berat beban yang baik untuk diangkat oleh pekerja tanpa beresiko cedera walaupun pekerja melakukan secara repetitif atau berulang dan dalam jangka waktu yang lama. Keadaan-keadaan yang berlaku dalam pendekatan RWL yaitu antara lain (Waters et al., 1994): (1) Beban statis, tidak ada berat beban yang ditambah atau dikurangi saat pekerjaan dilakukan, (2) Beban diangkat secara manual menggunakan kedua tangan, (3) Aktivitas pengangkatan beban dilakukan dalam waktu kerja maksimal 8 jam, (4) Aktivitas pengangkatan dilakukan saat berdiri, dan (5) Tempat saat melakukan aktivitas pengangkatan tidak sempit.

Batas berat beban yang baik untuk diangkat oleh pekerja dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Waters et al., 1994):

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

Variabel yang digunakan untuk menghitung nilai RWL antara lain sebagai berikut:

- LC: Konstanta beban bernilai 23 kg.
- HM: Nilai faktor pengali horizontal diperoleh dari titik tengah antara kedua mata kaki pekerja dan titik tengah pegangan kedua tangan pada beban ke lantai. Pada jarak horizontal, jika nilainya kurang dari 10 inci (25 cm), maka H diatur ke 10 inci (25 cm) (Waters et al., 1994).
- VM: Nilai faktor pengali vertikal diperoleh dari jarak vertikal antara lantai ke titik tengah beban di antara kedua *handle*.
- DM: Nilai faktor pengali perpindahan diperoleh selisih antara jarak vertikal titik asal beban sebelum diangkat dengan jarak vertikal titik akhir beban setelah diangkat.
- AM: Nilai faktor pengali asimetrik diperoleh dari sudut yang terbentuk saat pekerja memindahkan beban. Nilai faktor pengali ini dilihat antara pertengahan garis sagital dan garis asimetrik. Garis sagital adalah sebuah garis yang melalui titik tengah antara mata kaki pekerja bagian dalam dan berada pada bidang sagital (Anggraini & Daus, 2016).
- FM: Nilai faktor pengali frekuensi diperoleh dari banyaknya jumlah pengangkatan beban per menit yang disebut dengan frekuensi, durasi yang diperoleh saat aktivitas pengangkatan (waktu), dan jarak vertikal saat pengangkatan beban dari lantai (titik asal).
- CM: Nilai faktor pengali kualitas kopling diperoleh berdasarkan jarak vertikal pengangkatan dari lantai dan klasifikasi pegangan tangan pada beban yang dikategorikan. Tiga kategori tersebut yaitu Bagus (*Good*), Sedang (*Fair*), dan Buruk (*Poor*) (Ratriwardhani, 2019).

Lifting Index (LI)

NIOSH adalah suatu lembaga yang berperan dalam mengatasi masalah keselamatan kerja dan kesehatan yang ada di Amerika Serikat. NIOSH mengusulkan *Lifting Index* (LI) untuk menilai apakah suatu aktivitas pengangkatan dapat dikatakan aman atau tidak. LI dapat dikatakan sebagai suatu perbandingan di antara kondisi riil berat beban (batu) yang diangkat pekerja dengan berat beban yang seharusnya diangkat. Batas beban yang baik untuk diangkat pekerja dilihat di antara nilai terkecil RWL awal dan nilai RWL akhir.

Untuk mengetahui apakah aktivitas pengangkatan beban yang dilakukan oleh pekerja aman atau tidak, ditentukan dengan menghitung nilai LI yang menggunakan persamaan sebagai berikut (Waters et al., 1993):

$$LI = \text{Berat Beban}/RWL \quad (2)$$

Ketentuan-ketentuan dari hasil perhitungan nilai LI yang telah dilakukan yaitu antara lain (Waters et al., 1993): (a) Jika nilai $LI \leq 1$, yang berarti berat beban yang diangkat pekerja tidak melebihi berat beban yang direkomendasikan, maka aktivitas pengangkatan yang dilakukan tidak berisiko terjadinya cedera tulang belakang, (b) Apabila nilai $LI \geq 1$, yang berarti berat beban yang diangkat pekerja melebihi berat beban yang direkomendasikan, maka aktivitas pengangkatan yang dilakukan berisiko terjadinya cedera tulang belakang.

3. PEMBAHASAN

3.1 Hasil Data

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran

Variabel	Satuan	Simbol	Nilai	
Berat Beban	Kg	L	25,80	
<i>Hand Location Horizontal</i>	Cm	H	Awal	15
			Akhir	0
<i>Hand Location Vertical</i>	Cm	V	Awal	83
			Akhir	96
<i>Vertical Distance</i>	Cm	D		13
				(°)
<i>Asymmetric Angle</i>		A	Awal	0°
			Akhir	45°
<i>Frequency Rate</i>	<i>Lifts/min</i>	F	4	
<i>Duration</i>			>2	
<i>Object Coupling</i>		C	<i>Good</i>	

Sumber: Observasi.

Berdasarkan Tabel 1, data diperoleh langsung di lapangan yaitu di salah satu rumah produksi. Beban kerja yang diangkat oleh pekerja tahu memiliki berat 25,80 kg, nilai pada variabel jarak horizontal yang diperoleh yaitu sebesar 15 cm posisi asal dan 0 cm untuk posisi akhir, nilai variabel jarak vertikal yaitu sebesar 83 cm untuk posisi asal dan 96 cm untuk posisi akhir, nilai jarak vertikal yang diperoleh pada lokasi asal sebesar 83 cm dan nilai pada jarak vertikal lokasi tujuan sebesar 96 cm, dan diperoleh nilai D yaitu sebesar 13 cm, sudut asimetri yang dibentuk oleh pekerja tahu saat mengangkat beban yaitu sebesar 0 derajat untuk posisi awal dan 45 derajat untuk posisi akhir, jumlah beban yang diangkat dalam satu kali siklus proses produksi tahu yaitu berjumlah 4 beban, ini berarti dalam satu menit pekerja mengangkat beban sebanyak 4 kali. Dimana dalam satu kali siklus berdurasi kurang lebih 1 jam 24 menit, dengan waktu kerja antara 2-8 jam, dan kualitas kopling pada beban yang diangkat pekerja tahu sudah memiliki pegangan di kedua sisinya. Berdasarkan hal tersebut, dengan melihat pada pohon keputusan kualitas kopling, kualitas kopling pada beban yang diangkat termasuk ke dalam kategori *Good*.

3.1 Pengolahan Data

Tabel 2. Data Hasil Pengolahan

Variabel	Nilai
Berat Beban	L 25,80 kg
Faktor Pengali Horizontal	HM Awal 1,66
	HM Akhir 1
Faktor Pengali Perpindahan	DM 1,1661
Faktor Pengali Vertikal	VM Awal 0,976
	VM Akhir 0,937
Faktor Pengali Asimetrik	AM Awal 1
	AM Akhir 0,856
Faktor Pengali Frekuensi	FM 0,45
Faktor Pengali Kopling	CM 1

Sumber: Observasi.

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh bahwa beban kerja yang diangkat oleh pekerja tahu memiliki berat 25,80 kg, hasil perhitungan faktor pengali horizontal (HM) yaitu 1,66 untuk posisi asal dan 0 untuk posisi akhir, hasil perhitungan faktor pengali vertikal (VM) yaitu sebesar 0,976 untuk posisi awal dan 0,937 untuk posisi akhir, hasil pada faktor pengali jarak perpindahan (DM) yaitu sebesar 1,1661, hasil pada faktor pengali asimetri (AM) yaitu sebesar 1,00 untuk posisi asal dan 0,856 untuk posisi akhir, dengan faktor pengali frekuensi sebesar 0,45, dan faktor pengali kopling sebesar 1.

Dengan menggunakan persamaan 1 di atas, maka diperoleh:

RWL Awal

$$RWL = 23 \times 1 \times 0,976 \times 1 \times 1 \times 0,45 \times 1$$

$$RWL = 10,10$$

RWL Akhir

$$RWL = 23 \times 1 \times 0,937 \times 1 \times 0,856 \times 0,45 \times 1$$

$$RWL = 8,30$$

Dengan menggunakan persamaan 2 di atas, maka diperoleh:

LI Awal

$$LI = 25,80/10,10$$

$$LI = 2,55$$

LI Akhir

$$LI = 25,80/8,30$$

$$LI = 3,10$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa nilai pengali jarak horizontal dan nilai jarak perpindahan melebihi batas maksimum, yaitu melebihi 1,0, dan diperoleh nilai LI Awal dan LI Akhir lebih dari 1, tingkat risiko cedera yang dihadapi oleh pekerja semakin besar, ini berarti pengangkatan beban yang dilakukan pekerja bersifat berbahaya, tidak aman dan dapat menimbulkan risiko cedera yang sangat tinggi (*highly stressful task*) jika dilakukan berulang-ulang.

4. DISKUSI

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan diperlukan perancangan usulan atau rekomendasi suatu sistem kerja yang lebih baik dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja. Rekomendasi yang dapat diberikan yaitu dikarenakan saat pengangkatan beban membentuk sudut sebesar 45 derajat, maka direkomendasikan untuk mengurangi berat beban sebanyak 10% (Safetysign.co.id, 2016), sehingga diperoleh berat beban sebesar 23,22 kg, untuk rekomendasi jarak horizontal, diketahui bahwa setiap faktor pengali mempunyai nilai maksimum 1 (Waters et al., 1994), karena nilai $H < 25$ cm, maka dapat diasumsikan H sama dengan 25 cm, dan diperoleh nilai faktor pengali horizontal sebesar 1. Kondisi jarak perpindahan yang ideal adalah jarak perpindahan vertikal yang nilainya < 25 cm (Waters et al., 1994), diketahui bahwa nilai jarak perpindahan sudah dalam kondisi ideal, tetapi masih melebihi batas maksimum. Sehingga, direkomendasikan untuk menghitung RWL dengan menggunakan nilai faktor pengali jarak sebesar 1. Setelah dilakukan perhitungan rekomendasi dengan menggunakan persamaan 1 dan 2, maka diperoleh nilai LI Awal sebesar 8,30, dan LI Akhir sebesar 2,79 dan masih lebih dari 1, ini berarti tingkat risiko cedera tulang belakang yang dialami pekerja mengalami penurunan.

Adapun salah satu penelitian terdahulu yang berjudul Analisis Pengangkatan CPU di WM Game Center dengan Metode *Recommended Weight Limit* (RWL) dan *Chaffin Anderson* yang ditulis oleh Muhammad Noviandy pada tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah dari suatu aktivitas pengangkatan yang dilakukan pekerja berbahaya dan menimbulkan cedera tulang belakang atau tidak, yang diteliti dengan menggunakan metode *Recommended Weight Limit* (RWL) dan *Chaffin Anderson*. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh bahwa aktivitas pengangkatan CPU tidak berbahaya dan tidak beresiko cedera tulang belakang karena F_{comp} kurang dari 6500 N (Noviandy, 2019). Cedera tulang belakang atau yang biasa disebut dengan *Spinal Cord Injury* (SCI) merupakan kondisi penyakit dimana siapapun penderitanya dapat mengalami perubahan secara fisik yang berpengaruh pada terganggunya segala aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Selain berdampak pada fisik, cedera tulang belakang juga berdampak pada lingkungan sosial dan psikologis penderita dimana salah satu dampak psikologis itu menunjukkan bahwa terdapat emosi negatif yang dapat berpengaruh kepada interaksi sosial bagi penderitanya (Dezarnaulds & Ilchef, 2014).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan terhadap berat beban yang direkomendasikan dengan menggunakan pendekatan RWL, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Batas berat beban yang baik untuk diangkat pekerja secara manual pada proses pencetakan tahu melebihi berat beban yang direkomendasikan berdasarkan perhitungan metode RWL. Di mana berat beban awal yaitu sebesar 25,80 kg, sedangkan berdasarkan perhitungan RWL berat beban yang direkomendasikan yaitu sebesar 23,22 kg.
2. Berdasarkan hasil perhitungan pendekatan RWL yang telah dilakukan, maka diperoleh nilai LI sebelum dan LI setelah rekomendasi, keduanya memiliki nilai lebih dari 1, ini berarti pengangkatan beban yang dilakukan pekerja bersifat berbahaya, tidak aman dan dapat menimbulkan risiko cedera tulang belakang yang sangat tinggi (*highly stressful task*) jika dilakukan berulang-ulang. Akan tetapi, berdasarkan perbandingan nilai LI sebelum dan LI setelah rekomendasi, tingkat risiko cedera tulang belakang yang dihadapi oleh pekerja juga akan menurun.
3. Rekomendasi yang diberikan yaitu mengurangi berat beban menjadi 23,22 kg, serta mengubah jarak horizontal dan jarak perpindahan menjadi 25 cm.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Selesainya penelitian ini tidak luput dari pihak-pihak yang telah membantu penulis melakukan penelitian. Kepada UMKM X selaku perusahaan dan kepada Bapak/Ibu pemilik rumah produksi yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Abdul Alimul Karim, S.T., M.T. dan Bapak Mochamad Sulaiman, S.Pd., M.MT. selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini dengan baik.

7. REFERENSI

- Anggraini, D. A., & Daus, R. 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.
- Dezarnaulds, A., & Ilchef, R. (2014). *Psychological Adjustment after Spinal Cord Injury*. www.aci.health.nsw.gov.au

- Entaresmen, R. A., Margaretha, F., Astuti, H. H., Karima, G. D., & Ufiandah, P. (2022). Mengembalikan Kejayaan Pasar Tanah Abang Di Era Pandemi Melalui Peningkatan Kinerja Para Pedagang (UMKM). *PROGRESIF: Jurnal Pengabdian Komunitas Pendidikan*, 2(1), 31–42. <https://doi.org/10.36406/progresif.v2i1.549>
- Ginting, R. (2010). *Perancangan Produk*. Graha Ilmu.
- Noviandy, M. (2019). Analisis Pengangkatan CPU di WM Game Center dengan Metode *Recommended Weight Limit* (RWL) dan *Chaffin Anderson*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(3), 199–204.
- Purnomo, H. (2017). *Manual Material Handling*.
- Ratriwardhani, R. A. (2019). Analisa Aktivitas Pengangkatan dengan Metode *Recommended Weight Limit* (RWL). *Medical Technology and Public Health Journal*, 3(1), 94–100.
- SafetySign.co.id. (2016, July 21). *Serba Serbi Manual Handling, Sejauh Mana Anda Memahaminya?*
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suma'mur, P. K. (2009). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (HIPERKES)*.
- Sutalaksana, I. Z. (1979). *Teknik perancangan sistem kerja*.
- Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*.
- Waters, T. R., Putz-Anderson, & Garg, A. (1994). *Applications manual for the revised NIOSH lifting equation*.
- Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. J. (1993). *Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks*. *Ergonomics* (7th ed., Vol. 36).