



## Penilaian Tingkat Risiko Postur Kerja Menggunakan Metode REBA dan Biomekanika Pada Aktivitas Mengangkat Beban

Aldi Rizki Jordan<sup>1</sup>, Pratiwi Sri Wardani<sup>1</sup>, Kadek Subagiada<sup>1</sup>, Devina Rayzy Perwitasari Sutaji Putri<sup>1</sup>, Adrianus Inu Natalisanto<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman

Jl. Barong Tongkok No 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur 75123 Indonesia

\*E-mail korespondensi: [adrianus.inu@gmail.com](mailto:adrianus.inu@gmail.com)

---

### Abstract

The activity of lifting weights has many risks that can lead to complaints and work accidents such as mistakes in lifting excessive loads, overly bent postures, and other complaints that result in uncomfortable working conditions. This research was conducted to determine the risk level of work posture using the REBA method and biomechanics in lifting weights with different lifting variables. The research were took documentation data, angle and distance measurements by using the Kinovea application, and the data analyzed by using the REBA Assessment Worksheet and biomechanical equations. Based on the results obtained, the activity of lifting burdens on workers from the aspect of the REBA method mostly has a high level of risk category and only 1 worker has a moderate level of risk category. Meanwhile, from the biomechanics aspect, most of them have a risk level in the careful category, 1 worker has a risk level in the safe category, and 1 worker who has lifted a load of 50 kg has a risk level in the dangerous category.

**Kata Kunci:** Biomechanics, Posture, REBA

---

### PENDAHULUAN

Tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia masih sering diabaikan dan dianggap tidak signifikan. Penyebab utama kecelakaan kerja yang terjadi di Indonesia adalah kurangnya kesadaran akan pentingnya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terutama di sektor industri dan masyarakat lokal [1]. Penerapan program K3 sangat penting di lingkungan sebagai terciptanya kondisi kerja yang aman dan terhindar dari gangguan fisik dan mental sehingga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja [2].

Salah satu akibat kecelakaan kerja yang sering terjadi adalah banyaknya pekerjaan yang harus dilakukan secara manual seperti aktivitas mengangkat beban diperlukan perhatian yang khusus, karena dalam proses kerjanya memiliki risiko yang dapat menimbulkan terjadinya keluhan dan kecelakaan kerja misalnya kesalahan dalam mengangkat beban yang berlebih, postur tubuh yang terlalu membungkuk dan keluhan lainnya yang dapat mengakibatkan kondisi kerja yang tidak nyaman [3].

Analisa postur tubuh memiliki peranan yang sangat penting dalam melakukan identifikasi risiko penyakit kerja yang dapat mengetahui timbulnya ketidaknyamanan pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Hal ini diperlukan metode REBA untuk melakukan penilaian sistematis dari risiko setiap tubuh dan biomekanika dalam mengetahui mekanisme yang terjadi pada kecelakaan kerja, sehingga pendekatan dan metode tersebut akan lebih efektif dan ilmiah dalam membantu manusia bekerja secara aman. Oleh karena itu, penelitian kali ini dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko postur kerja menggunakan metode REBA dan Biomekanika pada aktivitas mengangkat beban dengan variabel pengangkatan beban yang berbeda seperti pengangkatan galon, karung dan lainnya.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Ergonomi**

Ergonomi merupakan ilmu, seni dan penerapan teknologi yang dapat menyetarakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang dalam beraktivitas maupun istirahat dengan segala kemampuan dan kebolehan dan keterbatasan manusia secara fisik dan mental sehingga dicapai suatu kualitas hidup secara keseluruhan yang baik [4]. Secara konsep ergonomi dapat didasari dengan kesadaran, keterbatasan, kemampuan dan kapabilitas manusia yang dapat mencegah cedera dengan meningkatkan produktivitas, efisiensi dan kenyamanan yang dibutuhkan antara lingkungan kerja, pekerjaan dan manusia yang terlibat dengan pekerjaan tersebut [5].

### **Postur Kerja**

Postur kerja merupakan suatu tindakan yang diambil pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Postur kerja saling berkaitan dengan ergonomi yang dapat mempelajari bagaimana cara meningkatkan kesejahteraan fisik maupun mental yang dapat melakukan pencegahan cedera akibat postur kerja yang salah dan penyakit akibat kerja serta dapat menurunkan beban kerja fisik dan mental [6].

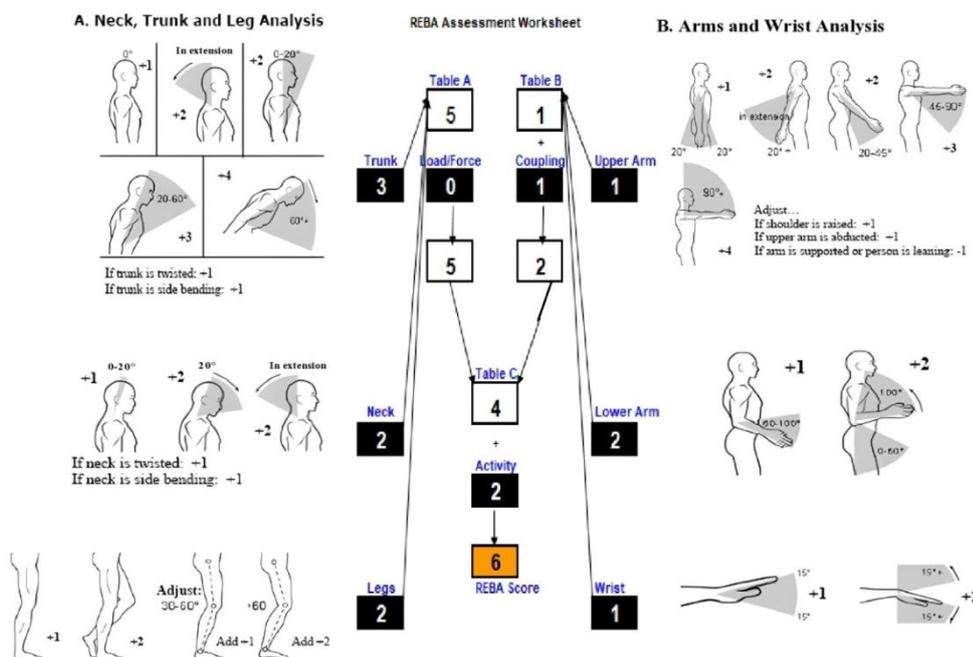
Salah satu faktor pekerjaan dalam postur kerja yaitu sikap kerja alamiah dan non alamiah. Sikap kerja alamiah merupakan sikap atau postur dalam proses kerja yang sesuai dengan anatomi tubuh sehingga tidak terjadi pergeseran atau penekanan bagian penting tubuh yang tidak dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal [7]. Sedangkan sikap kerja tidak alamiah merupakan postur tubuh yang janggal dan dapat menyebabkan bagian tubuh yang bergerak menjadi posisi alamiahnya dan semakin jauh posisi bagian skeletal [6].

### **Metode REBA**

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan alat analisa postural yang sangat sensitif terhadap pekerjaan yang melibatkan perubahan mendadak dalam posisi dan biasanya sebagai akibat dari penanganan kontainer yang tidak stabil atau tidak terduga. Penilaian metode ini dilakukan secara bersamaan dari posisi yang terjadi pada anggota tubuh bagian atas (lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan), badan, leher, kaki serta faktor yang lainnya dianggap dapat menentukan penilaian akhir seperti pembebanan, jenis pegangan dan aktivitas otot yang dilakukan oleh pekerja [4].

Pada metode REBA, segmen tubuh dapat dibagi menjadi 2 yaitu grup A dan grup B. Pada grup A meliputi badan, leher dan kaki. Sedangkan grup B meliputi lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Dari segmen tersebut dapat diketahui skornya dan kemudian dapat digunakan untuk melihat tabel A untuk grup A dan tabel B untuk grup B. pada skor dari kedua tabel tersebut dapat diakumulasikan ke dalam tabel C yang akan memberikan skor baru.

Kemudian, dapat dimodifikasikan skor A, B dan C dengan tergantung pada pembebanan, jenis pegangan dan aktivitas otot yang dikerahkan untuk mendapatkan skor akhir pada metode REBA [4].



Gambar 1. Penilaian Metode REBA

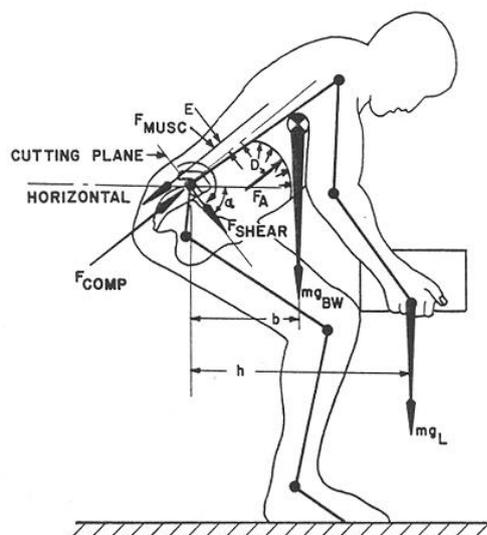
Setelah didapatkan skor aktivitas, dijumlahkan dengan skor C untuk mendapatkan skor akhir penilaian postur tubuh pada pekerja dapat diperlihatkan pada Tabel 1 [4].

Tabel 1. Standar Kinerja Berdasarkan Skor Akhir

Skor Akhir	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan Perbaikan
1	0	Sangat Rendah	Tidak ada tindakan
2-3	1	Rendah	Mungkin diperlukan
4-7	2	Sedang	Diperlukan
8-10	3	Tinggi	Secara diperlukan
11-15	4	Sangat Tinggi	Diperlukan sekarang

### Biomekanika

Biomekanika merupakan bagian dari ilmu ergonomi yang dapat mempelajari dari segala aktivitas yang ringan hingga aktivitas yang berat yang bertujuan untuk menyelidiki manusia dari segi kemampuan seperti kekuatan, daya tahan dan ketelitian [8]. Pada biomekanika statis menggambarkan tubuh pekerja yang dapat mengetahui perkiraan besarnya gaya tekan pada L5/S1 untuk suatu kegiatan yang spesifik. Model biomekanika tulang belakang dikembangkan oleh Don B Chaffin yang menjelaskan pengaruh dari tekanan perut (*abdominal pressure*) yang berfungsi membantu kestabilan badan dari pengaruh momen gaya yang ada. Untuk mencapai keseimbangan tubuh, momen pada L5/S1 diimbangi oleh gaya otot pada *spinal erector* yang cukup besar dan gaya perut sebagai pengaruh tekanan perut untuk menjaga kestabilan badan [9].



Gambar 2. Model Sederhana dari Punggung Bawah (Low Back)

Gaya otot pada *spinal erector* memenuhi persamaan :

$$F_M = \frac{M_{(L5/S1)} - F_A \cdot D}{E} \quad (1)$$

Untuk mencari gaya perut ( $F_A$ ) maka perlu dicari tekanan perut (PA) dengan persamaan sebagai berikut [9]:

$$PA = \frac{10^{-4} \cdot [43 - 0.36 \cdot (\theta_H + \theta_T)] \cdot [M_{(L5/S1)}]^{1.8}}{75} \quad (2)$$

$$F_A = PA \cdot AA \quad (3)$$

Sedangkan persamaan untuk mencari sudut  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah sebagai berikut :

$$\beta = -17.5 - 0.12T + 0.23K + 0.0012TK - 0.005T^2 - 0.00075K^2 \quad (4)$$

$$\alpha = 40^\circ + \beta \quad (5)$$

Untuk mencari nilai momen gaya, dapat dituliskan dengan persamaan berikut :

$$\bar{M}_{L5/S1} = b(mg_{bw}) + h(mg_{load}) \quad (6)$$

Kemudian gaya tekan (*Force Compression*) pada L5/S1 dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$F_C = \cos\alpha \cdot mg_{bw} + \cos\alpha \cdot mg_{load} - F_A + F_M \quad (7)$$

Pada penggunaan titik L5/S1 dapat ditentukan batasan gaya angkat karena L5/S1 merupakan titik rawan pada kerangka manusia saat melakukan pekerjaannya. Setiap batasan memiliki batasan tersendiri yaitu *Action Limit* (AL) merupakan batasan gaya angkat beban normal sebesar 3430 N dan *Maximum Permissible Limit* (MPL) merupakan batasan gaya angkat maksimum sebesar 6370 N. Apabila hasil gaya tekan dari suatu aktivitas kerja melebihi batas maksimum gaya tekan, maka terjadi kelumpuhan adanya pecahan lempengan tulang belakang. Berikut adalah klasifikasi gaya tekan pada L5/S1 diperlihatkan pada Tabel 2 [10].

Tabel 2. Klasifikasi Gaya Tekan pada L5/S1

Hasil	Kategori
$F_c \leq AL$	Aman
$AL < F_c < MPL$	Hati-Hati
$F_c \geq MPL$	Berbahaya

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang untuk menganalisis tingkat risiko postur kerja pada pekerja. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan yaitu diambil data dokumentasi dan dicatat berat badan pekerja dan berat benda, dilakukan pengukuran sudut dan jarak menggunakan aplikasi Kinovea dan dianalisis data tersebut menggunakan *REBA Assessment Worksheet* dan persamaan biomekanika untuk mendapatkan hasil yang dapat mengetahui tingkat risiko postur tubuh. Data metode REBA yang diambil berupa sudut-sudut bagian tubuh pekerja yang meliputi sudut punggung, leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan kaki. Sedangkan data biomekanika yang diambil berupa sudut-sudut bagian tubuh yang meliputi sudut yang dibentuk oleh torsi terhadap garis vertikal, sudut yang dibentuk oleh paha atas dan betis, sudut inklinasi perut dan kaki serta jarak antara titik pusat massa dan pusat titik benda pada L5/S1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian, diperoleh skor akhir pada metode REBA dan tingkat risiko pada pekerja diperlihatkan dalam Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Perolehan Data Menggunakan Metode REBA**

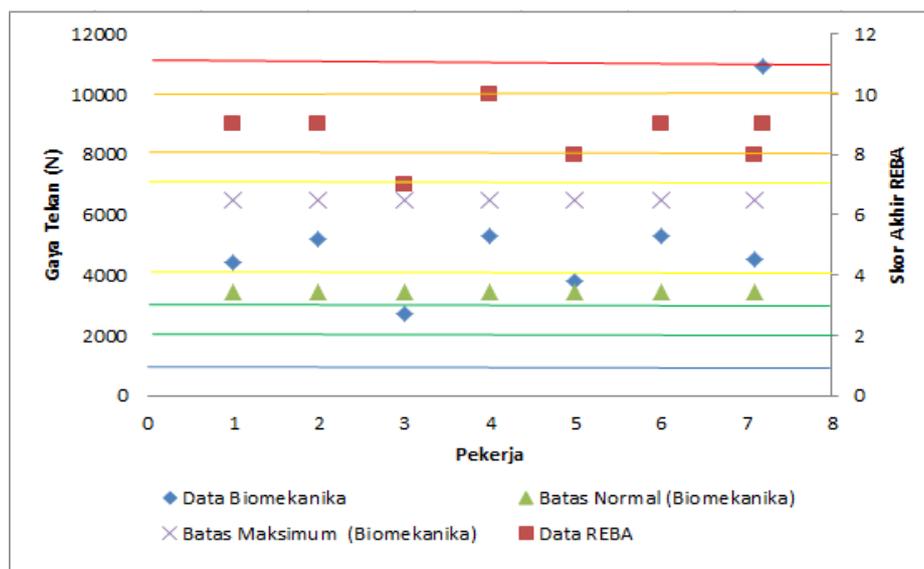
Pekerja ke-	Skor A	Skor B	Skor C	Action Level		
				Score Akhir	Tingkat Risiko	Kategori Risiko
1	6	3	8	9	3	Tinggi
2	6	2	7	8	3	Tinggi
3	5	3	6	7	2	Sedang
4	6	4	9	10	3	Tinggi
5	6	3	7	8	3	Tinggi
6	6	2	8	9	3	Tinggi
7.1	5	2	7	8	3	Tinggi
7.2	5	4	8	9	3	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai gaya tekan pada L5/S1 dan tingkat risiko pada pekerja diperlihatkan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Perolehan Data Menggunakan Biomekanika**

Pekerja ke-	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (Kg)	Massa Benda (Kg)	$F_c$ (N)	Tingkat Risiko
1	165	75.2	13	4402.194	Hati-Hati
2	160	87.5	20	5206.308	Hati-Hati
3	155	55.1	10	2721.098	Aman
4	169	79.8	20	5288.189	Hati-Hati
5	162	72.8	8	3813.875	Hati-Hati
6	172	85.4	20	5296.454	Hati-Hati
7.1	170	76.4	10	4533.886	Hati-Hati
7.2	170	76.4	50	10932.476	Berbahaya

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4, diperoleh grafik metode REBA dan biomekanika diperlihatkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Grafik Metode REBA dan Biomekanika**

Keterangan :

- Sangat Rendah
- Rendah
- Sedang
- Tinggi
- Sangat Tinggi

Berdasarkan Gambar 3. dapat dilihat bahwa analisa postur menggunakan metode REBA didapatkan rentang skor 8-10 dan analisa postur menggunakan persamaan biomekanika didapatkan rentang skor 2721.098-10932.476 N. Hal ini dipengaruhi oleh berat beban yang berlebih, berat tubuh, posisi badan, kaki dan segmen tubuh yang lainnya yang dapat membentuk sudut yang relatif besar pada bagian tubuh pekerja. Untuk mengurangi tingginya skor REBA dan besarnya hasil biomekanika yaitu dengan berat beban yang diangkat tidak berlebih, cara dan posisi pekerja dan sudut yang tidak relatif besar pada bagian segmen tubuh sehingga momen yang didapat tidak terlalu besar pada tulang belakang dan hasil yang didapat menggunakan metode REBA sekitar 4-7 dengan kategori sedang serta menggunakan persamaan biomekanika dibawah nilai batas gaya angkat sebesar 3430 N dengan klasifikasi aman.

Rasa sakit yang diakibatkan mengangkat barang, bermakna cara yang dilakukan adalah salah sehingga menyebabkan kesakitan pada pinggang. Cara mengangkat barang yang benar adalah dengan kaki dalam keadaan teguh dan stabil, dirapatkan kaki dengan keadaan 90° pada barang yang diangkat, dibengkokkan lutut dan merendahkan badan dengan keadaan pinggang yang tegak, angkat barang ke paras abdomen dan angkat barang dengan secara perlahan-lahan. Jika barang tersebut terlalu berat untuk diangkat, dapat dilakukan dengan menggunakan troli dan peralatan lainnya untuk mengalihkan barang yang terlalu besar [11].

Faktor-faktor risiko memiliki dominan saling berkaitan dengan terjadinya cedera yang diakibatkan pada aktivitas mengangkat beban meliputi sikap tubuh yang tidak alamiah dan dipaksakan seperti badan membungkuk, melakukan gerakan berulang seperti mengangkat dan membawa objek kerja, melakukan pengerahan tenaga berlebih seperti membawa atau mengangkat beban yang terlalu berat serta sikap kerja statis seperti mempertahankan sikap diam untuk waktu yang lama pada satu jenis dan lain sebagainya [12].

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan, bahwa aktivitas mengangkat beban pada pekerja sebagian besar dari aspek metode REBA memiliki tingkat risiko yang tinggi dan didukung hasil biomekanika dengan kategori hati-hati dan berbahaya, hanya saja 1 pekerja yang dari aspek metode REBA memiliki tingkat risiko sedang dan didukung hasil biomekanika dengan kategori aman. Hal ini dipengaruhi oleh berat beban yang berlebih, berat tubuh, posisi badan, posisi kaki dan segmen tubuh lainnya yang dapat membentuk sudut yang relatif besar pada bagian tubuh pekerja seperti bagian kaki, lengan, leher dan punggung yang dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal pada tubuh pekerja.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak Balai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Samarinda yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. T. Handari and M. S. Qolbi, "Faktor-Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Ketinggian di PT. X Tahun 2019," *J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 17, no. 1, pp. 90–98, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>.
- [2] E. G. Elphiana, Y. M. Diah, and K. M. Zen, "Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT. Pertamina EP ASSET 2 Prabumulih," *J. Ilm. Manaj. Bisnis Dan Terap.*, vol. 14, no. 2, pp. 103–118, 2018, doi: 10.29259/jmbt.v14i2.5296.
- [3] P. J. Septiana, E. Poncorini, and V. Widyaningsih, "Hubungan postur kerja dengan risiko terjadinya," *Semin. Nas. Kesehat. Masy. UMS Audit. Muh. Djazman*, pp. 137–146, 2019, [Online]. Available: <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/11861/16.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [4] Tarwaka, *Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja Revisi Edisi : II*. Surakarta: Harapan Offset, 2015.
- [5] J. Hutabarat, *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Malang: Media Nusa Creative, 2017.
- [6] N. Hudaningsih, D. Rahman, I. A. Jumari, and E. Al., "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," *J. Ind. Teknol. SAMAWA*, vol. 2, no. 1, pp. 6–10, 2021.
- [7] A. Septianto and M. Wahyu, "Analisa Perbaikan Postur Kerja Pekerja Dalam Ilmu Ergonomi Menggunakan Metode Workplace Ergonomics Risk Assessment (WERA) dan Standard Nordic Questionnaire (SNQ)," *Ergon. dan K3*, vol. 6, no. 1, pp. 35–42, 2021, [Online]. Available: <http://jurnalergonomik3.ti.itb.ac.id/index.php/ergonomik3>.
- [8] A. A. Pradiska, "Rekomendasi Perbaikan Postur Kerja Karyawan Untuk Meminimalisir Resiko Cidera Dengan Pendekatan Biomekanika (Studi Kasus di CV Dwi Jasa Logam, Ceper, Klatem, Jawa Tengah)," Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta, 2020.
- [9] D. Prasetyawan, "Analisis Risiko Beban Kerja Berdasarkan Biomekanika dan Fisiologi (Studi kasus Angkat Beban Karung Beras di Gudang Bulog Kartasura)," *Publ. Ilm.*, 2014.
- [10] M. S. Setiawan, I. W. Kirana, A. D. Cahyani, and M. R. Suryoputro, "Penilaian Postur Pekerja Pengangkatan Galon Dengan Metode REBA dan Biomekanika," *Semin. dan Konf. Nas. IDEC*, no. ISSN: 2579-6429, pp. 1–8, 2019, [Online]. Available: <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/2019/05/ID136.pdf>.
- [11] M. C. Yuantari and R. M. Fitriani, "Hubungan Antara Teknik Mengangkat Beban Dengan

- Keluhan Nyeri Pinggang Pada Buruh Gendong di Pasar Buah Johar Semarang,” *J. Viskes*, vol. 11, no. 1, pp. 26–36, 2012.
- [12] T. Benynda, “Hubungan Cara Kerja Angkat Angkut dengan Keluhan Low Back Pain pada Porter di Pasar Tanah Abang Blok A Jakarta Pusat Tahun 2016,” *J. Kesehat. Masy.*, pp. 1–37, 2016.