

EVALUASI RISIKO CEDERA MUSCULOSCELETAL BERBASIS METODE RULA DAN REBA PADA OPERATOR BAGIAN PENGIRIMAN BARANG DI PT DCF

Mohammad Ahsantudh Dhonny¹⁾, Nina Aini Mahbubah²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB Gresik – Indonesia 6121
Corresponding Author: dhonnyahsan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada aktivitas manual material handling di warehouse PT DCF. Aktivitas seperti pengangkatan, pemindahan, dan penataan barang secara manual berpotensi menimbulkan keluhan pada sistem otot dan rangka akibat postur kerja yang tidak ergonomis. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif berbasis kuesioner Nordic Body Map (NBM), serta analisis postur menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas dengan risiko tertinggi terdapat pada proses penerimaan dan pengambilan barang, dengan skor REBA sebesar 11 pada kategori risiko sangat tinggi, skor RULA sebesar 7 termasuk kategori risiko tinggi, yang menandakan perlunya tindakan korektif segera. Faktor utama penyebab risiko adalah postur membungkuk, beban berat, serta frekuensi gerakan berulang. Rekomendasi perbaikan meliputi pelatihan teknik pengangkatan yang benar, penggunaan alat bantu seperti hand pallet atau trolley, serta penataan ulang ketinggian rak agar sesuai dengan jangkauan optimal pekerja. Penerapan prinsip ergonomi diharapkan dapat mengurangi risiko cedera, meningkatkan kenyamanan kerja, dan menjaga produktivitas pekerja di lingkungan warehouse PT DCF.

Kata kunci: Musculoskeletal Disorders, manual material handling, REBA, RULA, ergonomi.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the risk of Musculoskeletal Disorders (MSDs) during manual material handling activities at Firm DCF's warehouse. Tasks such as lifting, moving, and arranging goods manually can cause risk due to non-ergonomic postures. The research began with observation and Nordic Body Map (NBM) questionnaires, followed by posture analysis using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methods. The results indicate that the highest risk occurs during receiving and picking activities, with REBA scores of 11 and RULA scores of 7. This result shows the need for immediate corrective action. The primary contributing factors are bending postures, heavy loads, and repetitive movements. Recommended improvements include providing training on proper lifting techniques, using mechanical aids such as hand pallets or trolleys, and adjusting rack heights to match optimal reach distances. Implementing ergonomic risk principles is expected to reduce injury risks, enhance work comfort, and sustain productivity among warehouse employees at PT DCF.

Keywords: Musculoskeletal Disorders, manual material handling, REBA, RULA, NBM, ergonomics

1. PENDAHULUAN

Gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada pekerja angkat-angkut di berbagai sektor industri di Indonesia telah terbukti berhubungan dengan faktor pekerjaan seperti beban angkat manual, postur tubuh, masa kerja, dan sikap kerja [1]. Metode penilaian ergonomi seperti Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) banyak digunakan dalam penelitian di Indonesia untuk menganalisis postur kerja yang berisiko menimbulkan Musculoskeletal Disorders (MSDs) [2], [3], [4], [5], [6]. Kedua metode ini efektif dalam mengidentifikasi bagian tubuh yang mengalami tekanan akibat postur tidak netral, gerakan berulang, maupun pembebanan fisik selama aktivitas kerja. Penerapan REBA dan RULA pada pekerja di bidang ortotik-prostetik mampu mengungkap tingkat risiko sedang hingga tinggi, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar rekomendasi intervensi ergonomi seperti perbaikan posisi kerja, penyesuaian alat bantu, dan pengaturan ulang area kerja. Penelitian [7] juga memperkuat peran REBA dalam proses identifikasi risiko postur pada aktivitas manufaktur, di mana beberapa tugas pengangkatan dan pembengkokan tubuh menghasilkan skor risiko tinggi yang memerlukan tindakan perbaikan segera.

Bukti empiris dari studi di Indonesia menunjukkan bahwa pekerja gudang dan lini produksi elektronik memiliki risiko tinggi terhadap gangguan muskuloskeletal (MSDs) yang terkait dengan aktivitas pengangkatan, penataan, dan pemindahan barang. Suatu penelitian pada bagian gudang yang menganalisis postur muat barang melaporkan skor REBA tinggi sehingga merekomendasikan intervensi ergonomi untuk mengurangi paparan postur berisiko [1].

Aktivitas *manual material handling* (MMH) yang sering dilakukan di lingkungan gudang dan logistik meliputi mengangkat, membawa, menurunkan, mendorong, dan memindahkan barang secara manual secara konsisten dilaporkan berkontribusi terhadap timbulnya keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Studi tentang analisis postur kerja pada kegiatan MMH menemukan adanya hubungan antara postur tidak ergonomis, frekuensi pengangkatan, dan keluhan MSDs pada pekerja

lapangan, sehingga merekomendasikan penerapan kontrol rekayasa dan administrasi seperti penggunaan alat bantu angkat dan rotasi tugas untuk mengurangi paparan [8].

Hasil penelitian lapangan menegaskan bahwa faktor lingkungan kerja pencahayaan dan iklim kerja yang memengaruhi postur kerja juga dapat memperburuk risiko MSDs [6]. Oleh karena itu intervensi ergonomi sebaiknya meliputi perbaikan tata letak tempat kerja, peningkatan kondisi lingkungan, serta pelatihan teknik pengangkatan yang benar. Kedua studi ini menunjukkan bahwa pendekatan rekayasa alat, penataan stasiun kerja, dan kebijakan organisasi diperlukan untuk menurunkan insiden MSDs pada pekerja yang melakukan aktivitas MMH secara berulang.

Aktivitas pengangkatan dan pemindahan manual barang di gudang secara berulang, terutama ketika dilakukan dengan postur membungkuk, memutar, atau menjangkau, menempatkan pekerja pada risiko tinggi mengalami MSDs. Hasil penelitian pada operator gudang mengungkap bahwa nilai RULA dan REBA kategori risiko sangat tinggi, dan pekerja melaporkan keluhan di punggung, bahu, leher, serta pergelangan tangan [8].

Sementara itu, penelitian oleh [9] menunjukkan bahwa skor REBA untuk pekerja gudang berada di 12, yang menandai risiko cedera sangat tinggi. Analisis keluhan berbasis instrumen kuesioner NB mengidentifikasi nyeri di delapan bagian tubuh. Hasil penelitian tersebut merekomendasikan intervensi ergonomis seperti memasang *conveyor*, *forklift*, dan alat bantu angkut mekanis untuk mengurangi frekuensi angkat manual dan memperbaiki postur kerja pekerja.

Sebagai Perusahaan skala nasional, PT DCF menerapkan pendekatan *ergonomics* guna menjamin kesehatan karyawan dalam menjalankan aktivitas pekerjaan manual. Meskipun telah dilakukan rekayasa dan standar operasional dalam melaksanakan aktivitas manual, akan tetapi masih dijumpai keluhan dari operator Gudang yang melaksanakan aktivitas barang masuk dan barang keluar dari Gudang secara manual. Keluhan operator *warehouse* guna mengidentifikasi bagian tubuh yang mengalami keluhan otot selama pelaksanaan pekerjaan. Hasil pengisian kuesioner

menggambarkan tingkat keluhan bagian tubuh pekerja, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keluhan Pekerja

No	Lokasi Keluhan	Responden					Skor Keluhan
		1	2	3	4	5	
0	Leher atas	2	2	1	2	3	10
1	Leher bawah	2	3	2	2	3	12
2	Bahu kiri	3	2	3	2	4	14
3	Bahu kanan	3	3	2	3	4	15
4	Lengan atas kiri	2	2	2	3	3	12
5	Punggung	3	3	3	3	4	16
6	Lengan atas kanan	2	3	2	2	2	11
7	Pinggang	4	4	3	4	3	18
8	Bokong	2	2	3	2	2	11
9	Pantat	3	2	3	2	2	12
10	Siku kiri	1	2	1	2	2	8
11	Siku kanan	2	2	2	2	2	10
12	Lengan bawah kiri	2	3	2	2	2	11
13	Lengan bawah kanan	3	2	2	2	2	11
14	Pergelangan tangan kiri	3	3	2	3	3	14
15	Pergelangan tangan kanan	3	3	3	3	3	15
16	Tangan kiri	2	2	2	2	2	10
17	Tangan kanan	3	2	3	2	2	12
18	Paha kiri	3	3	2	3	2	13
19	Paha kanan	3	3	3	3	2	14
20	Lutut kiri	3	4	3	3	3	16
21	Lutut kanan	3	4	3	3	3	16
22	Betis kiri	2	2	3	2	2	11
23	Betis kanan	2	3	2	2	2	11
24	Pergelangan kaki kiri	2	2	2	2	2	10
25	Pergelangan kaki kanan	2	2	2	2	2	10

26	Kaki kiri	2	2	2	2	2	10
27	Kaki kanan	2	2	2	2	2	10
Total		69	72	65	67	70	343

(Sumber: Hasil perhitungan penulis)

Keterangan tabel keluhan diatas yaitu;

- skor 1: tidak sakit
- skor 2: agak sakit
- skor 3: sakit
- skor 4: sangat sakit

Tabel 1. menunjukkan hasil kuesioner NBM terhadap pekerja *warehouse* PT DCF yang melakukan aktivitas manual material handling. Berdasarkan hasil penilaian risiko oleh empat operator, dapat disimpulkan bahwa bagian tubuh yang paling sering mengalami keluhan adalah pinggang, punggung, dan bahu, dengan total skor keseluruhan sebesar 273. Hal ini menunjukkan adanya potensi risiko MSDs akibat postur kerja membungkuk dan pengangkatan beban berulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi postur pekerja yang berdampak pada risiko cedera otot bagian gudang pada kegiatan manual bagian gudang menggunakan pendekatan RULA dan REBA.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nurdy Body Map

NBM merupakan instrumen penelitian yang mengukur nyeri otot pekerja melalui survei. Sebagai salah satu instrumen survei ergonomis yang biasa dipergunakan untuk mengidentifikasi keluhan pada pekerja, metode ini terbukti mampu mengevaluasi keluhan awal guna ditindaklanjuti dengan evaluasi berdasarkan hasil skor keluhan tertinggi. Kuesioner NBM dimaksudkan untuk diisi guna mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan saat bekerja [10].

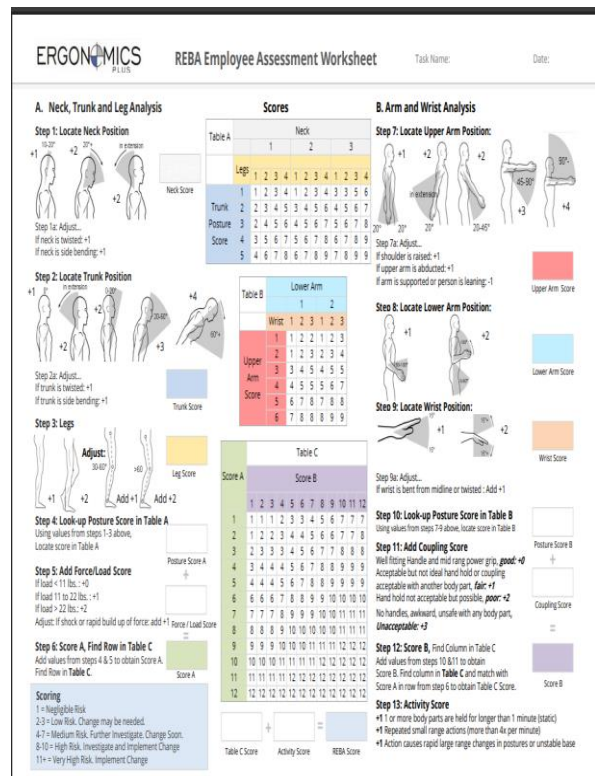
Kuesioner NBM merupakan alat *checklist* ergonomi yang banyak digunakan untuk mendeteksi dan memetakan keluhan MSDs pada pekerja. NBM menyajikan gambar tubuh depan dan belakang yang dibagi ke dalam sejumlah segmen yaitu umumnya 27 titik, sehingga responden mudah menunjukkan lokasi dan

tingkat keparahan nyeri atau ketidaknyamanan setelah melakukan tugas kerja [5], [10].

NBM berisi informasi intensitas keluhan sebagai penduga awal untuk mengidentifikasi area tubuh yang paling sering terpapar risiko MSDs sebelum dilakukan analisis postur lebih lanjut, misalnya evaluasi risiko berbasis pendekatan REBA dan RULA. Bukti empiris berbasis studi kasus pekerja di Indonesia juga menunjukkan bahwa NBM mudah diadaptasi dan sering dipadukan dengan metode observasi untuk merancang intervensi ergonomi pada lingkungan kerja seperti gudang, pabrik, dan layanan lapangan [10].

2.2 Metode Rapid Entire Body Assessment

Metode REBA digunakans ebagai evaluasi terhadap bagian tubuh seperti punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki untuk mengidentifikasi potensi risiko MSDs. Peneliti [9] memadukan kuesioner NBM dengan pengamatan postur menggunakan REBA untuk mengevaluasi sikap tubuh operator mesin prewinding menemukan bahwa posisi kerja membungkuk dan menekuk lengan menyebabkan skor REBA yang cukup tinggi, menunjukkan perlunya perbaikan desain stasiun kerja dan pengaturan ulang beban kerja. Selain itu, studi di bengkel pemotongan pipa menggunakan kuesioner NBM untuk mendapatkan laporan keluhan muskuloskeletal pekerja dari berbagai area punggung dan pergelangan tangan, kemudian menganalisis postur kerja dengan REBA dan menemukan risiko cukup tinggi [11]. Hal ini mendukung bahwa REBA adalah alat sistematis dan praktis dengan lembar kerja REBA untuk menilai postur seluruh tubuh serta memprioritaskan intervensi ergonomic [12]. Tahapan perhitungan metode REBA dapat dikerjakan dengan worksheet pada Gambar 1.



The image shows the REBA Employee Assessment Worksheet, a form used for ergonomic assessment. It includes sections for Neck, Trunk, and Leg Analysis (A), Arm and Wrist Analysis (B), and a final Scoring section. The form contains various tables (Table A, Table B, Table C) and instructions for how to use them. It also includes a section for Activity Score and a final REBA Score calculation.

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Neck Score: 1 to 5

Step 2: Locate Trunk Position

Trunk Score: 1 to 5

Step 3: Legs

Leg Score: 1 to 5

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs.: +0
If load 11 to 22 lbs.: +1
If load > 22 lbs.: +2

Adjust: If shock or rapid build up of force add +1 Force/Load Score

Step 6: Score A. Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Table A

Neck	Trunk	Legs
1	1	1
1	2	1
1	3	1
1	4	1
1	5	1
2	1	1
2	2	1
2	3	1
2	4	1
2	5	1
3	1	1
3	2	1
3	3	1
3	4	1
3	5	1
4	1	1
4	2	1
4	3	1
4	4	1
4	5	1
5	1	1
5	2	1
5	3	1
5	4	1
5	5	1

Table B

Lower Arm	Upper Arm
1	1
1	2
1	3
1	4
1	5
2	1
2	2
2	3
2	4
2	5
3	1
3	2
3	3
3	4
3	5
4	1
4	2
4	3
4	4
4	5
5	1
5	2
5	3
5	4
5	5

Table C

Score A	Score B
1	1
1	2
1	3
1	4
1	5
2	1
2	2
2	3
2	4
2	5
3	1
3	2
3	3
3	4
3	5
4	1
4	2
4	3
4	4
4	5
5	1
5	2
5	3
5	4
5	5

Scoring

1 = High Risk. Changes may be needed.
2-3 = Low Risk. Changes may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigation, Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
11+ = Very High Risk. Implement Change

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position

Upper Arm Score: 1 to 5

Step 8: Locate Lower Arm Position

Lower Arm Score: 1 to 5

Step 9: Locate Wrist Position

Wrist Score: 1 to 5

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting handle and mid range power grip: good: +0
Acceptable with another body part: fair: +1
Hand held not acceptable but possible: poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, unacceptable: +3

Step 12: Score B. Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Step 13: Activity Score

+1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Table C

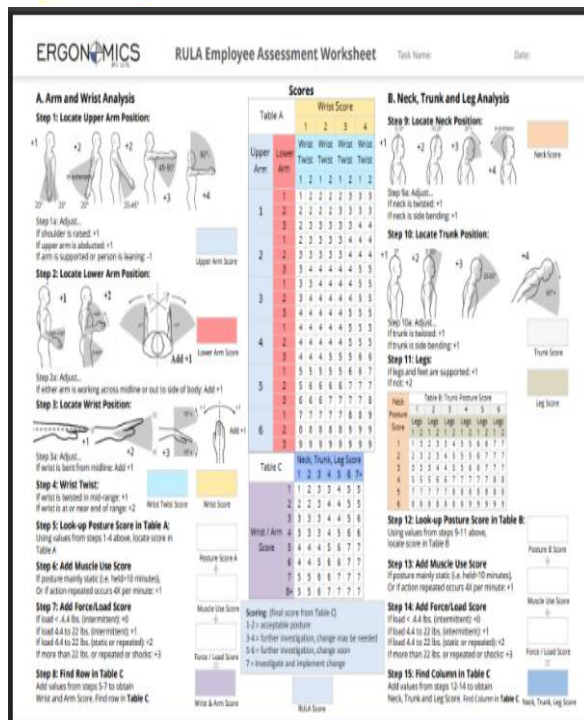
Score A	Score B
1	1
1	2
1	3
1	4
1	5
2	1
2	2
2	3
2	4
2	5
3	1
3	2
3	3
3	4
3	5
4	1
4	2
4	3
4	4
4	5
5	1
5	2
5	3
5	4
5	5

Table Score + **Activity Score** = **REBA Score**

Gambar 1. REBA Employee Assessment Worksheet (Sumber: [13])

2.3 Metode Rapid Upper Limb Assessment

RULA adalah metode ergonomi yang menilai postur bagian lengan, bahu, leher, punggung atas pekerja dalam aktivitas kerja [14]. Peneliti [4] menerapkan RULA pada operator mesin extruder di stasiun kerja extruding. Hasil analisis menunjukkan skor akhir 7 menunjukkan bahwa postur kerja operator perlu dievaluasi ulang dan diperbaiki demi mengurangi risiko MSDs. Tahapan assessment menggunakan worksheet perhitungan metode RULA dapat dilihat di Gambar 2.



The image shows a detailed RULA Employee Assessment Worksheet. It includes sections for 'A. Arm and Wrist Analysis', 'B. Neck, Trunk and Leg Analysis', and 'C. Posture Score'. Each section contains diagrams of the body parts being assessed, a table of scores, and instructions for how to use the worksheet. The 'A. Arm and Wrist Analysis' section includes a table for 'Upper Arm' and 'Lower Arm' scores. The 'B. Neck, Trunk and Leg Analysis' section includes a table for 'Neck', 'Trunk', and 'Leg' scores. The 'C. Posture Score' section includes a table for 'Posture Score' and 'Total Score'.

Gambar 2. RULA Employee Assesment Worksheet (Sumber: [15]).

2.4 Musculoskeletal Disorders

Gangguan MSDs pada pekerja tidak hanya disebabkan oleh gerakan berulang dan tekanan tinggi, tetapi juga faktor fisik lain seperti getaran mekanis [16]. Penelitian pada pekerja di perusahaan skala besar menemukan hubungan signifikan antara postur kerja yang tidak ergonomis, paparan getaran mesin, dan keluhan MSDs berdasarkan temuan getaran dari peralatan kerja menambah beban biomekanik pada otot, tendon, dan saraf, yang kemudian berkaitan dengan penurunan produktivitas kerja dan absensi lebih tinggi. Temuan ini menguatkan bahwa intervensi ergonomi harus mempertimbangkan bahwa evaluasi penurunan intensitas getaran sebagai bagian dari strategi pencegahan MSDs di tempat kerja [16].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menilai tingkat risiko cedera otot MSDs yang timbul akibat aktivitas manual material handling di area gudang PT DCF. Proses penelitian meliputi tahap observasi lapangan, pengisian kuesioner oleh responden,

serta analisis postur kerja dengan menerapkan metode ergonomi Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Lima tahapan penelitian dijabarkan sebagai berikut.

1. Identifikasi Aktivitas Kerja

Dilakukan pengamatan terhadap aktivitas manual handling yang dilakukan oleh pekerja warehouse seperti mengangkat, menurunkan, dan memindahkan barang. Aktivitas yang memiliki risiko tinggi terhadap postur tubuh kemudian dipilih untuk dianalisis lebih lanjut.

2. Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap postur kerja serta pengisian kuesioner NBM oleh empat pekerja yang bertugas di bagian warehouse. Sementara itu, data pendukung diperoleh dari dokumen perusahaan yang memuat informasi mengenai aktivitas kerja dan spesifikasi beban barang yang diangkat.

3. Analisis Postur dengan REBA

Metode REBA digunakan untuk menilai risiko postur tubuh secara keseluruhan, termasuk bagian kaki dan beban yang diangkat. Penilaian dilakukan dengan mengukur sudut sendi dan postur pekerja saat melakukan aktivitas manual.

4. Analisis Postur dengan RULA

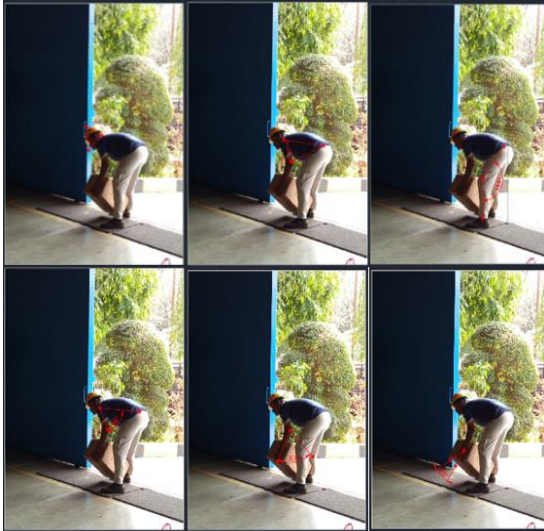
Metode RULA digunakan untuk menilai risiko postur kerja pada bagian tubuh atas seperti leher, bahu, punggung, dan pergelangan tangan. Setiap postur diberi skor berdasarkan lembar kerja RULA untuk menentukan tingkat risikonya.

5. Interpretasi Hasil dan Penentuan Tingkat Risiko

Hasil perhitungan skor dari kedua metode kemudian dikategorikan ke dalam tingkat risiko rendah, sedang, tinggi, atau sangat tinggi. Interpretasi hasil digunakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja sesuai prinsip ergonomi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Evaluasi REBA dan RULA Aktivitas Penerimaan Barang



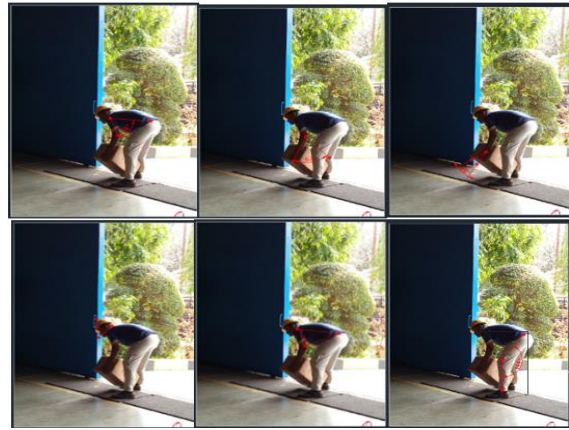
Gambar 3. Postur Kerja REBA Aktivitas Penerimaan Barang (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 3. merupakan tahapan pada aktivitas penerimaan barang. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi lapangan pada bulan September 2025 di area warehouse bagian pintu penyimpanan. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera samping kiri dengan jarak ± 2 meter.

Langkah perhitungan REBA terdiri dari 13 sesuai dengan tatacara perhitungan REBA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 1. Tatacara perhitungan dijabarkan sebagai berikut. Langkah 1 (*Locate Neck Position*) dengan skor 3. Pada langkah 2 (*Locate Trunk Position*) dengan skor 3. Pada langkah 3 (*Legs*) dengan skor 4. Pada langkah 4 (*Look-up Posture Score in Table A*) dengan skor 8. Pada langkah 5 (*Add Force/Load Score*) dengan skor 0. Pada langkah 6 (*Score A, Find Row in Table C*) dengan skor 8. Pada langkah 7 (*Locate Upper Arm Position*) dengan skor 4. Pada langkah 8 (*Locate Lower Arm Position*) dengan skor 1. Pada langkah 9 (*Locate Wrist Position*) dengan skor 3. Pada langkah 10 (*Look-up Posture Score in Table B*) dengan skor 5. Pada langkah 11 (*Add Coupling Score*) dengan skor 2. Pada langkah 12 (*Score B, Find Column in Table C*) dengan skor 10. Pada langkah 13 (*Activity Score*) dengan skor 1. Hasil final perhitungan Metode REBA

terhadap penilaian postur kerja diperoleh skor akhir yaitu 11.

Aktivitas operator pada penerimaan barang dengan evaluasi RULA divisualisasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Postur Kerja RULA Aktivitas Penerimaan Barang (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 4. merupakan tahapan pada aktivitas penerimaan barang dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan RULA. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi lapangan pada tanggal 5 September 2025 di area warehouse bagian pintu penyimpanan. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera samping kiri dengan jarak ± 2 meter.

Langkah perhitungan RULA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 15 sesuai dengan tatacara perhitungan RULA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 2. Detail tatacara penentuan skor dimulai dengan langkah 1 (*Locate Upper Arm Position*) dengan skor 4. Pada langkah 2 (*Locate Lower Arm Position*) dengan skor 1. Pada langkah 3 (*Locate Wrist Position*) dengan skor 2. Pada langkah 4 (*Wrist Twist*) dengan skor 1. Pada langkah 5 (*Look-up Posture Score in Table A*) dengan skor 4. Pada langkah 6 (*Add Muscle Use Score*) dengan skor 1. Pada langkah 7 (*Add Force/Load Score*) dengan skor 1. Pada langkah 8 (*Find Row in Table C*) dengan skor 5. Pada langkah 9 (*Locate Neck Position*) dengan skor 3. Pada langkah 10 (*Locate Trunk Position*) dengan skor 4. Pada langkah 11 (*Legs*) dengan skor 1. Pada langkah 12 (*Look-up Posture Score in Table B*) dengan skor 5. Pada langkah 13 (*Add Muscle Use Score*) dengan skor 1. Pada langkah

14 (*Add Force/Load Score*) dengan skor 1. Pada langkah 15 (*Find Column in Table C*). Hasil perhitungan Metode RULA terhadap penilaian postur kerja operator ketika melakukan penerimaan barang diperoleh skor akhir yaitu 7.

4.2. Hasil Evaluasi REBA dan RULA Aktivitas Penataan Barang di Rak



Gambar 5. Postur Kerja REBA Aktivitas Penataan Barang (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 5 merupakan tahapan pada aktivitas penataan barang dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan REBA. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi lapangan pada tanggal 5 September 2025 di area warehouse bagian rak penyimpanan. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera samping kiri dengan jarak ± 1 meter.

Langkah perhitungan REBA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 13 sesuai dengan tatacara perhitungan REBA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 3. Hasil perhitungan Metode REBA terhadap penilaian postur kerja operator ketika penataan barang diperoleh skor akhir yaitu 10.

Tahapan berikut yaitu visualisasi postur pekerja pada aktivitas penataan barang yang dievaluasi menggunakan pendekatan RULA dapat dilihat di Gambar 6.



Gambar 6. Postur Kerja RULA Aktivitas Penataan Barang (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 6. merupakan tahapan pada aktivitas penataan barang dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan RULA. Gambar tersebut diambil di area warehouse bagian rak penyimpanan. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera samping kiri dengan jarak ± 1 meter

Langkah perhitungan RULA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 15 sesuai dengan tatacara perhitungan RULA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 4. Hasil perhitungan Metode RULA terhadap penilaian postur kerja operator ketika melakukan penataan barang diperoleh skor akhir yaitu 7.

4.3. Hasil Evaluasi REBA dan RULA Aktivitas Pengambilan Barang di Rak



Gambar 7. Postur Kerja REBA Aktivitas Pengambilan Barang (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 7 merupakan tahapan pada aktivitas pengambilan barang dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan REBA. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi lapangan di area warehouse bagian rak penyimpanan belakang. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera samping kiri dengan jarak ± 1 meter.

Langkah perhitungan REBA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 13 sesuai dengan tatacara perhitungan REBA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 3. Hasil perhitungan Metode REBA terhadap penilaian postur kerja operator ketika melakukan pengambilan barang diperoleh skor akhir yaitu 11.

Visualisasi postur operator Ketika mengambil barang di rak penyimpanan yang akan dievaluasi menggunakan pendekatan RULA dapat dilihat di Gambar 8.



Gambar 8. Postur Kerja RULA Aktivitas Pengambilan Barang (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 8 merupakan tahapan pada aktivitas pengambilan barang dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan RULA. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi lapangan di area warehouse bagian rak penyimpanan belakang. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera samping kiri dengan jarak ± 1 meter

Langkah perhitungan RULA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 15 sesuai dengan tatacara perhitungan RULA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 4. Hasil perhitungan Metode RULA

terhadap penilaian postur kerja operator ketika melakukan pengambilan barang diperoleh skor akhir yaitu 7.

4.4. Hasil Evaluasi REBA dan RULA Aktivitas Handling Dari Rak Penyimpanan Ke Kendaraan

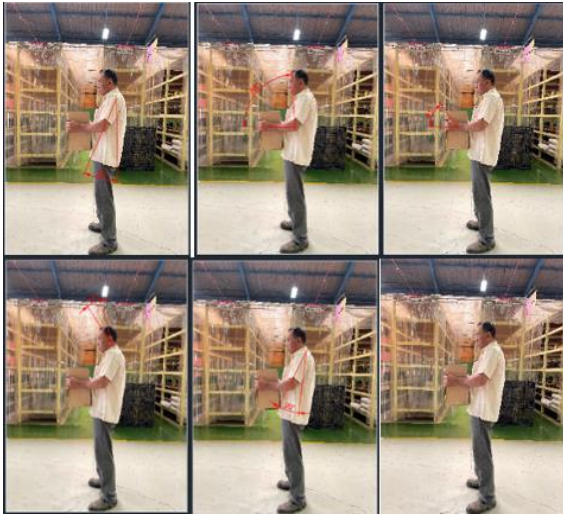


Gambar 9. Postur Kerja REBA Aktivitas Manual Material Handling (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 9. merupakan tahapan pada aktivitas MMH dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan REBA. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi lapangan. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera samping kanan dengan jarak ± 1 meter.

Langkah perhitungan REBA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 13 sesuai dengan tatacara perhitungan REBA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 3. Hasil perhitungan Metode REBA terhadap penilaian postur kerja operator diperoleh skor akhir yaitu 4.

Visualisasi aktivitas operator pada aktivitas membawa barang yang dievaluasi menggunakan pendekatan RULA dapat dilihat di Gambar 10.



Gambar 10. Postur Kerja RULA Aktivitas Manual Material Handling (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 10. merupakan tahapan pada aktivitas *manual material handling* dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan RULA. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi lapangan pada tanggal 5 September 2025 di area warehouse bagian akses jalan. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera samping kanan dengan jarak ± 1 meter.

Langkah perhitungan RULA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 15 sesuai dengan tatacara perhitungan RULA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 4. Hasil perhitungan Metode RULA terhadap penilaian postur kerja operator ketika melakukan *manual material handling* diperoleh skor 4.

4.4. Hasil Evaluasi REBA dan RULA Aktivitas Loading Pick Up untuk Dikirim ke User



Gambar 11. Postur Kerja REBA Aktivitas Loading Pick Up (Sumber: Dokumentasi penulis)

Terlihat pada Gambar 11. merupakan tahapan pada aktivitas *loading pick up* untuk dikirim ke user dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan REBA. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi di area warehouse bagian pintu depan. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera belakang dengan jarak ± 2 meter.

Langkah perhitungan REBA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 13 sesuai dengan tatacara perhitungan REBA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 3. Hasil perhitungan Metode REBA terhadap penilaian postur kerja operator ketika melakukan *loading pick up* untuk dikirim ke user diperoleh skor akhir 6.

Evaluasi menggunakan pendekatan RULA pada aktivitas loading kendaraan pick up dapat dilihat di Gambar 12.



Gambar 12. Postur Kerja RULA Aktivitas Loading Pick Up

Terlihat pada Gambar 12. merupakan tahapan pada aktivitas *loading pick up* untuk dikirim ke user dengan enam visualisasi postur tubuh operator yang dianalisis menggunakan pendekatan RULA. Gambar tersebut diambil melalui dokumentasi di area warehouse bagian pintu depan. Setiap postur diabadikan dari sudut kamera belakang dengan jarak ± 2 meter.

Langkah perhitungan RULA terdiri dari point langkah 1 sampai langkah 15 sesuai dengan tatacara perhitungan RULA postur penerimaan barang yang di visualisasikan pada Gambar 4. Hasil perhitungan Metode RULA

terhadap penilaian postur kerja operator ketika melakukan *loading pick up* untuk dikirim ke user diperoleh skor akhir 5.

4.5. ANALISIS DAN DISKUSI

Hasil pengolahan data aktivitas postur kerja operator diketahui bahwa aktivitas proses loading dan unloading barang di gudang PT DFC terdapat lima tahapan pekerjaan, yaitu dengan urutan pertama tahapan penerimaan barang, penataan barang, pengambilan barang, aktivitas manual material handling, dan loading barang pada kendaraan pickup. Selanjutnya diketahui dari hasil analisis berbasis metode RULA dan REBA bahwa terdapat lima skor penilaian ditabulasikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor akhir hasil penilaian RULA dan REBA

No	Postur kerja	Skor RULA	Skor REBA
1	Penerimaan barang	7	11
2	Penataan barang	7	10
3	Pengambilan barang	7	11
4	Manual material handling	4	4
5	Loading pickup untuk di kirim ke user	5	6

Berdasarkan Tabel 2. hasil skor RULA, maka dapat dianalisis hasil postur kerja penerimaan barang diperoleh skor akhir yaitu 7 yang artinya masuk dalam kategori risiko tinggi dan perlu diselidiki dan di terapkan perubahan (*High risk investigate and implement change*). Berdasarkan Tabel 2 hasil skor REBA, maka dapat dianalisis hasil postur penerimaan barang diperoleh skor akhir yaitu 11. yang artinya masuk dalam kategori risiko sangat tinggi dan perlu di terapkan perubahan (*very high risk, implement Change*).

Diketahui hasil skor RULA, maka dapat dianalisis hasil postur kerja penataan barang diperoleh skor akhir yaitu 7 yang

artinya masuk dalam kategori risiko tinggi dan perlu diselidiki dan di terapkan perubahan (*High risk investigate and implement change*). Hasil skor REBA, maka dapat dianalisis hasil postur kerja penataan barang diperoleh skor akhir yaitu 10 yang artinya masuk dalam kategori risiko tinggi dan perlu diselidiki dan di terapkan perubahan (*High risk investigate and implement change*).

Skor RULA hasil postur kerja pengambilan barang 7 berada pada level risiko tinggi dan perlu diselidiki dan di terapkan perubahan (*igh risk investigate and implement change*). Skor REBA postur kerja pengambilan barang 11 termasuk kategori risiko sangat tinggi dan perlu di terapkan perubahan (*very high risk, implement Change*).

Skor RULA postur kerja manual materal MMH 4 sehingga penyelidikan lebih lanjut dan perubahan yang mungkin diperlukan (*Further investigation change may be needed*). Hasil skor REBA postur kerja MMH 4 kategori risiko sedang perlu di investigasi lebih lanjut dan segera berubah (*Medium risk further investigate change soon*).

Skor RULA postur kerja *loading pick up* untuk dikirim ke *user* yaitu 5 artinya harus melakukan penyelidikan lebih lanjut dan segera berubah (*Further investigation change soon*). Terakhir hasil skor REBA postur kerja *loading pick up* untuk dikirim ke *user* sebesar 6 dalam kategori risiko sedang perlu di investigasi lebih lanjut dan segera berubah (*Medium risk further investigate change soon*).

Penelitian ini memvalidasi hasil penelitian [11] menunjukkan skor REBA dalam kategori tinggi. Akan tetapi hasil penelitian ini lebih *komprehensif* dengan menggunakan pendekatan NBM, RULA, dan REBA yang di *breakdown* pada semua tahapan aktivitas pekerjaan *loading unloading* barang ke dan dari gudang, hingga *loading* kedalam *pick-up* guna diantarkan pada user yang membutuhkan. Empiris penelitian menunjukkan evaluasi risiko MSDs hanya focus pada aktivitas tunggal [2], [3], [9], [11].

Kesamaan hasil penelitian ini sejalan dengan temuan [4] pada nilai RULA yang

sama-sama berada pada nilai skor 7 serta munculnya keluhan pada bahu, leher, dan lengan atas. Namun, penelitian ini menganalisis berbagai aktivitas *manual handling* di *warehouse*, sedangkan penelitian pembandingan hanya menilai operator mesin *extruder*. Selain itu, penelitian ini menambahkan analisis REBA dan NBM, sehingga cakupan evaluasi risiko cedera otot lebih luas dibanding penelitian empiris.

Lebih lanjut hasil penelitian ini juga mensupport penelitian pada aktivitas bongkar muat yang menghasilkan skor REBA tinggi [1]. Perbedaannya, penelitian ini menilai lebih banyak tahapan kerja dan menggunakan metode tambahan seperti RULA dan NBM, sedangkan studi pembandingan hanya memakai REBA.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan data empiris dalam implementasi ergonomi risiko berbasis NBM, RULA, dan REBA pada aktivitas bongkar muat di area gudang. Hasil penelitian ini juga dapat dilakukan sebagai suatu evaluasi menyeluruh dengan breakdown aktifitas bongkar muat dalam berbagai postur kerja.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil evaluasi menggunakan metode RULA dan REBA terbukti bahwa aktivitas *manual material handling* di *warehouse* PT DCF memiliki tingkat risiko sedang hingga sangat tinggi terhadap terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Aktivitas dengan tingkat risiko tertinggi terjadi pada loading pick up untuk pengiriman ke user, dengan skor RULA 7 dan REBA 11, yang termasuk kategori risiko tinggi dan sangat tinggi.

Faktor utama penyebab tingginya risiko adalah postur kerja membungkuk, pengangkatan beban berat, posisi lengan di atas bahu, serta frekuensi gerakan berulang. Sementara itu, aktivitas dengan risiko terendah adalah pengambilan barang di rak, namun tetap memerlukan perhatian karena masih termasuk kategori risiko sedang.

Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan prinsip ergonomi belum optimal di area kerja *warehouse* PT DCF. Evaluasi ini memperkuat pentingnya penerapan ergonomi dalam aktivitas

manual handling untuk menekan potensi gangguan MSDs, meningkatkan kenyamanan kerja, dan menjaga produktivitas pekerja.

Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis yang telah dilakukan, usulan perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan untuk menurunkan tingkat risiko ergonomi dan mencegah terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Pekerja perlu diberikan pelatihan mengenai teknik pengangkatan dan pemindahan beban yang ergonomis, seperti menekuk lutut saat mengangkat beban dan menghindari rotasi tubuh berlebihan. Perusahaan disarankan untuk menyediakan alat bantu seperti *hand pallet*, *trolley*, atau *lift table* guna mengurangi beban kerja manual yang berlebihan.

Ketinggian rak penyimpanan sebaiknya disesuaikan dengan jangkauan optimal tubuh pekerja untuk mengurangi risiko saat menjangkau atau mengangkat beban. Diperlukan pemeriksaan ergonomi secara rutin untuk memantau kondisi postur kerja dan menilai efektivitas perbaikan yang telah diterapkan.

Keterbatasan penelitian ini yaitu hanya meneliti operator pada satu divisi dan aktivitas bongkar muat, sehingga hasil penelitian terbatas hanya pada aktivitas bongkar muat di gudang. Penelitian lanjutan diharapkan melakukan kajian multi divisi dan multi aktivitas guna penyempurnaan hasil penelitian secara komprehensif di semua lini perusahaan. Keterbatasan penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor ergonomi dan keselamatan kerja, serta faktor ergonomi eksternal di tempat kerja. Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan menambahkan kajian faktor fisiologi dan *ergo-safety*, dan menambahkan integrasi pendekatan *lean-ergonomi* guna mendapatkan hasil yang lebih komprehensif dalam meningkatkan efisiensi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. A. Nugrahanto and M. P. Sari, "ANALISIS POSTUR KERJA PADA BAGIAN GUDANG MUAT GREY DI PT SURYA PUTRA MULIA," *J. Inkofar*, vol. 5, no. 2, pp. 1–9, 2021, doi: <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v5i2.202>.
- [2] D. A. Ferdiansyah and N. A. Mahbubah, "EVALUASI POSTUR KERJA

- OPERATOR PACKING BERBASIS PENDEKATAN RAPID ENTIRE BODY ASSESMENT DI UD. XEVI PRODUCTION,” *Sigma Tek.*, vol. 5, no. 1, pp. 047–056, 2022, doi: <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i1.4208>.
- [3] B. D. Rahmawati and E. Anggraini, “Analisis Postur Kerja Dengan Rapid Entire Body Assessment (REBA) Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders,” *Manufaktur Publ. Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Ind.*, vol. 2, no. 3, pp. 09–21, 2024, doi: <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i3.441>.
- [4] I. S. aji Wijaya and A. Muhsin, “ANALISA POSTUR KERJA DENGAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESMENT (RULA) PADA OPARATOR MESIN EXTRUDER DI STASIUN KERJA EXTRUDING PADA PT XYZ,” *J. OPSI*, vol. 11, no. 1, pp. 49–57, 2018, doi: <https://doi.org/10.31315/opsi.v11i1.2200>.
- [5] R. Hidayat and N. A. Mahbubah, “EVALUASI RISIKO ERGONOMI PADA OPERATOR PENGAMPKAN KAYU BERBASIS METODE RAPID ENTIRE BODY ASSESMENT,” *RADIAL J. Perad. Sains, Rekayasa dan Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 158–170, 2022, doi: <https://doi.org/10.37971/radial.v10i1.267>.
- [6] S. Watiningsih and T. Triyanta, “Hubungan Pencapaian Dan Postur Kerja Serta Iklim Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Bagian Helper Di PT . Semarang Autocomp Manufacturing Indonesia (Sami) Semarang,” *J. Ilmu Kesehat. Masy. Berk.*, vol. 6, no. 1, pp. 56–68, 2024, doi: <https://doi.org/10.32585/jikemb.v4i1.189>.
- [7] A. R. Widiyanto, P. Rahmawati, and N. A. Khofiyah, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Assy Water Menggunakan Metode PDCA Di Perusahaan Otomotif,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. 3, pp. 896–907, 2025, doi: <https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i3.1064>.
- [8] N. Margaretha, “Analisis Kegiatan Manual Material Handling Terhadap Gejala Musculoskeletal Disorder pada Operator Gudang,” *J. Indones. Sos. Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 167–190, 2022, doi: <https://doi.org/10.59141/jiss.v3i02.539>.
- [9] R. M. Sugengriadi, D. A. Taufik, and S. Munisah, “Analisis Tingkat Risiko Cedera Pekerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assisment Bagian Warehouse Pada PT Piranti,” *INFOTEX J. Ilm. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 142–156, 2024, [Online]. Available: <https://ojs.stttxmaco.ac.id/index.php/infotex/article/view/86>
- [10] E. B. T. Atmojo, “ANALISIS NORDIC BODY MAP TERHADAP PROSES PEKERJAAN PENJEMURAN KOPI OLEH PETANI KOPI,” *J. Valtech*, vol. 3, no. 1, pp. 30–33, 2020, doi: <https://doi.org/10.36040/valtech.v3i1.2455>.
- [11] M. R. H. Wibowo, S. S. Dahda, and A. W. Rizki, “ANALISIS POSTUR TUBUH PEKERJA PADA STASIUN KERJA PEMOTONGAN PIPA UNTUK MENGURANGI MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs),” *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 3, no. 1, pp. 95–105, 2022, doi: <https://doi.org/10.30587/justicb.v3i1.469>.
- [12] S. Hignett and L. McAtamney, “Rapid Entire Body Assessment (REBA),” *Appl. Ergon.*, vol. 31, pp. 201–205, 2000, doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3).
- [13] S. Hignett and L. McAtamney, “REBA Employee Assessment Worksheet,” ErgoPlus. [Online]. Available: <https://ergo-plus.com/wp-content/uploads/REBA.pdf>



- [14] L. Mcatamney and E. N. Corlett, "RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders," *Appl. Ergon.*, vol. 24, no. 2, pp. 91–99, 1993, doi: [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S).
- [15] L. McAtamney and E. N. Corlett, "RULA Employee Assessment Worksheet," *ErgoPlus*. [Online]. Available: <https://ergo-plus.com/wp-content/uploads/RULA.pdf>
- [16] Y. Sari, P. Ningrum, and I. Qadrijati, "Hubungan Postur Kerja dan Getaran Mekanis dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder Pekerja PT . BMSTI," *Dis. Prev. Public Heal. J.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–5, 2020, doi: <https://doi.org/10.12928/dpphj.v14i1.180>.