



Analisis risiko keluhan pada pekerja bagian pengemasan rokok dengan pendekatan *NORDIC BODY MAP* (NBM) dan *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* (REBA)

Muhammad Khaidhor Ashfiya^{1*}, Mohamad Fauzin Abdulloh², Dwi Puji Putra Dharma D.K.³, & Nailul Minakhi⁴

^{1, 2, 3, & 4} Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Mojokari, Nganjuk

ARTICLE INFO

Article history:

Received May 08, 2026

Revised May 11, 2026

Accepted May 25, 2021

Available online May 30, 2026

Kata Kunci:

Ergonomi, nordic body map, rapid entire body assessment, fishbone diagram, pengemasan rokok.

Keywords:

Ergonomics, nordic body map, rapid entire body assessment, fishbone diagram, cigarette packaging.



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2026 by Author. Published by Pintarologi Media.

ABSTRAK

Aktivitas manual pada industri Sigaret Kretek Tangan (SKT) memiliki risiko ergonomi tinggi. Penelitian ini bertujuan memetakan keluhan fisik subjektif dan mengevaluasi risiko postur kerja secara objektif pada 40 pekerja pengemasan di PR. Putra Masa Depan. Metode yang digunakan adalah kuesioner Nordic Body Map (NBM) pada 28 segmen tubuh dan Rapid Entire Body Assessment (REBA). Hasil NBM menunjukkan keluhan tertinggi terpusat pada pinggang (75%), punggung (70%), dan bahu kanan (62,5%), yang berpotensi memicu cedera kronis seperti Low Back Pain dan Carpal Tunnel Syndrome. Secara objektif, penilaian REBA pada tiga postur kunci menghasilkan skor 5, 6, dan 10 (risiko Sedang hingga Tinggi). Analisis Fishbone Diagram menyimpulkan akar masalah bersumber dari penggunaan kursi statis dan meja yang terlalu rendah. Usulan mitigasi dirumuskan melalui rekayasa teknik (kursi ergonomis dan jig meja) serta pengendalian administratif (waktu jeda peregangan dan rotasi kerja).

ABSTRACT

Repetitive manual activities in the Hand-Rolled Cigarette (SKT) industry carry a high ergonomic risk. This study aims to map subjective physical complaints and objectively evaluate working posture risks among 40 packaging workers at PR. Putra Masa Depan. The methods used are the Nordic Body Map (NBM) questionnaire across 28 body segments and Rapid Entire Body Assessment (REBA) observations. NBM results show the highest complaints are concentrated in the waist (75%), back (70%), and right shoulder (62.5%), potentially triggering chronic injuries like Low Back Pain and Carpal Tunnel Syndrome. Objectively, REBA assessment on three key postures yields scores of 5, 6, and 10 (Moderate to High risk). Fishbone Diagram analysis concludes the root causes stem from static chairs and low tables. Mitigation proposals are formulated through engineering controls (ergonomic chairs and table jigs) and administrative controls (stretching breaks and job rotation).

1. PENDAHULUAN

Industri Sigaret Kretek Tangan (SKT) merupakan salah satu sektor manufaktur padat karya yang hingga kini mempertahankan metode produksi tradisional berbasis keterampilan tangan manusia. (Himawan, 2015) Karakteristik utama dari aktivitas pada industri SKT, khususnya pada stasiun kerja pengemasan rokok, ditandai oleh tingginya kecepatan kerja, perulangan gerakan yang monoton (*repetitive manual task*), serta durasi kerja statis dalam waktu lama. (Yusup et al., 2024) Kondisi kerja semacam ini membebankan tekanan fisik yang berlebih pada sistem otot-rangka pekerja. Jika penataan stasiun kerja tidak selaras dengan prinsip ergonomi, maka akumulasi beban mekanis tersebut berpotensi besar menimbulkan cedera fisik. Gangguan ini tidak hanya memengaruhi kesejahteraan fisik pekerja dalam bentuk rasa nyeri kronis, melainkan juga berdampak langsung pada penurunan produktivitas kerja dan peningkatan angka absensi di lantai produksi.

Pada skala operasional, permasalahan nyata ditemukan pada PR. Putra Masa Depan, sebuah industri manufaktur rokok berskala menengah. Pengamatan awal pada bagian pengemasan manual menunjukkan adanya ketidaksesuaian fasilitas kerja fisik. Pekerja pengemasan yang diamati secara rutin menjalankan pekerjaannya dengan posisi duduk membungkuk, menggunakan kursi kayu statis tanpa

*Corresponding author

E-mail addresses: khaidor.asfiyak@gmail.com (Muhammad Khaidhor Ashfiya)

sandaran, serta menghadapi meja kerja yang terlalu rendah. (Ikbal Wadi & Nur Rahman As'ad, 2024) Aktivitas melipat, menyusun, dan memasukkan rokok ke dalam kotak karton menuntut kecepatan perakitan gerakan yang konstan secara berulang-ulang. Keluhan subjektif seperti rasa kaku, pegal, dan nyeri kronis kerap disuarakan oleh para pekerja di akhir waktu giliran kerja (*shift*). (Friska Eka Fitria, 2023) Apabila dibiarkan tanpa adanya evaluasi perbaikan, risiko terjadinya cedera permanen seperti *Low Back Pain* (LBP) atau *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) akan meningkat secara signifikan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, evaluasi ergonomi memerlukan pendekatan komprehensif yang memadukan penilaian subjektif dan objektif. Metode *Nordic Body Map* (NBM) banyak diterapkan untuk memetakan tingkat keluhan fisik yang dirasakan secara subjektif oleh pekerja pada bagian segmen tubuh tertentu. (Wahyu Gayatri & Komariah, 2023) Namun, hasil pemetaan subjektif NBM dinilai kurang kuat apabila tidak divalidasi dengan pengukuran postur kerja secara objektif di lapangan. Oleh karena itu, metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) digunakan untuk menganalisis risiko postur tubuh secara keseluruhan secara dinamis, terutama pada pekerjaan manufaktur yang melibatkan pergerakan ekstremitas atas dan bawah secara simultan. (Syaputra et al., 2025) Kombinasi kedua metode ini memungkinkan identifikasi area tubuh berisiko tinggi secara lebih presisi. Selanjutnya, akar penyebab dari risiko ergonomi tersebut diidentifikasi menggunakan analisis *Fishbone Diagram* (Diagram Tulang Ikan) agar tindakan mitigasi tepat sasaran dapat dirumuskan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji risiko ergonomi pada berbagai sektor industri. Sebagai contoh, (Yolanda Sari et al., 2024) menganalisis faktor risiko MSDs menggunakan NBM pada pekerja *officer* dan *welder* di PT XYZ Batam. (Setiati et al., 2025) menggabungkan metode NBM dan REBA untuk mengendalikan keluhan pekerja di industri kerajinan Base Artisan. Selain itu, (Akbar et al., 2023) menggunakan metode REBA secara tunggal untuk mengevaluasi postur kerja pekerja di Riza Bakery. Meskipun demikian, terdapat *research gap* yang nyata dari literatur yang ada. Mayoritas penelitian sebelumnya berfokus pada industri manufaktur berat atau sektor jasa pelayanan medis yang tidak memiliki frekuensi pengulangan sepadat industri Fast-Moving Consumer Goods (FMCG). Penelitian yang mengintegrasikan secara penuh instrumen NBM 28 segmen tubuh, penilaian REBA pada postur kunci, dan pelacakan akar masalah menggunakan *Fishbone Diagram* khusus pada industri pengemasan rokok manual masih sangat terbatas.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi tiga instrumen analisis (NBM, REBA, dan *Fishbone Diagram*) untuk menghasilkan usulan mitigasi komprehensif. Penelitian ini secara khusus berfokus pada aktivitas pengemasan rokok manual yang menuntut kecepatan gerakan perakitan tinggi dan repetisi konstan. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan keluhan fisik subjektif pada 28 segmen tubuh pekerja pengemasan, mengevaluasi tingkat risiko postur kerja secara objektif, serta mengidentifikasi akar penyebab permasalahan guna merumuskan usulan perbaikan yang aplikatif bagi PR. Putra Masa Depan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat tercipta lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan ergonomis yang mampu melindungi kesehatan pekerja sekaligus mempertahankan efisiensi lini produksi perusahaan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang menggabungkan metode survei ergonomi subjektif dan observasi postur kerja objektif di lapangan. Penelitian dilakukan di lantai produksi PR. Putra Masa Depan pada stasiun kerja pengemasan rokok manual. Populasi sekaligus sampel dalam penelitian ini bersifat jenuh (*total sampling*) yang melibatkan 40 pekerja pengemasan rokok manual, di mana seluruh subjek memiliki karakteristik kerja dengan tingkat repetisi gerakan tinggi dan posisi kerja statis yang monoton.

2.1. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan melalui dua tahapan utama untuk menjamin validitas hasil evaluasi:

- a) Pemetaan Keluhan Subjektif (*Nordic Body Map*): Penyebaran kuesioner NBM dilakukan untuk mengidentifikasi letak dan tingkat keparahan keluhan rasa sakit/nyeri yang dirasakan pekerja. Lembar kuesioner memetakan 28 segmen tubuh secara spesifik. Skala penilaian menggunakan skala likert 4 tingkat, yaitu: Tidak Sakit (TS/skor 1), Agak Sakit (AS/skor 2), Sakit (S/skor 3), dan Sangat Sakit (SS/skor 4).
- b) Observasi Postur Kerja Objektif (*Rapid Entire Body Assessment*): Pengamatan langsung dilakukan dengan merekam dan mengambil sampel dokumentasi visual (foto) terhadap posisi tubuh pekerja saat melakukan aktivitas pengemasan. Dokumentasi visual tersebut kemudian dianalisis berdasarkan tiga variasi postur kunci yang paling sering dilakukan atau dinilai memiliki posisi ekstrem selama siklus kerja.

2.2. Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap melalui tiga instrumen analisis ergonomi dan kualitas:

a. Analisis Kuesioner Nordic Body Map (NBM)

Data keluhan dari 40 responden ditabulasi untuk menghitung persentase kemunculan keluhan pada setiap segmen tubuh serta total skor segmen. Rumus perhitungan persentase keluhan adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase keluhan} = \frac{\sum \text{pekerja yang mengeluh}}{\text{Total responden}(40)} \times 100\% \quad (1)$$

Melalui persentase dan skor total ini, tren konsentrasi keluhan fisik tertinggi pada pekerja pengemasan dapat dipetakan secara jelas.

b. Penilaian Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Penilaian REBA dilakukan dengan membagi anggota tubuh menjadi dua grup utama:

- Grup A: Meliputi postur batang tubuh (*trunk*), leher (*neck*), dan kaki (*legs*).
- Grup B: Meliputi postur lengan atas (*upper arms*), lengan bawah (*lower arms*), dan pergelangan tangan (*wrists*).

Setiap posisi diberikan skor berdasarkan sudut pergerakannya, lalu dikombinasikan dengan skor beban/tenaga kerja (*force/load score*) serta skor aktivitas (*activity score*). Hasil akhir berupa Skor REBA Total yang dikelompokkan ke dalam 5 tingkatan level risiko perbaikan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Risiko dan Tindakan Perbaikan REBA

Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
1	Tidak Berisiko	Tidak diperlukan perbaikan
2 – 3	Rendah	Mungkin diperlukan perbaikan
4 – 7	Sedang	Diperlukan tindakan perbaikan segera
8 – 10	Tinggi	Diperlukan perbaikan dalam waktu dekat
11 – 15	Sangat Tinggi	Harus diimplementasikan perbaikan saat ini juga

c. Analisis Akar Masalah (*Fishbone Diagram*)

Setelah area tubuh berisiko tinggi teridentifikasi dari hasil NBM dan postur kerja berbahaya terbukti melalui skor REBA, analisis akar masalah dilakukan menggunakan *Fishbone Diagram* (Diagram Tulang Ikan). Analisis ini mengurai faktor-faktor penyebab terjadinya risiko ergonomi yang dikategorikan ke dalam beberapa dimensi utama, yaitu: Manusia (*Man*), Metode Kerja (*Method*), Lingkungan (*Environment*), dan Fasilitas/Mesin (*Machine/Material*). Dari hasil diagram ini, dirumuskan usulan mitigasi komprehensif yang memadukan rekayasa teknik (*engineering control*) dan pengendalian administratif (*administrative control*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

3.1. Analisis Keluhan Subjektif Menggunakan Nordic Body Map (NBM)

Pengukuran subjektif dilakukan terhadap 40 responden pekerja pengemasan rokok manual menggunakan kuesioner terstandarisasi *Nordic Body Map* (NBM) pada 28 segmen tubuh. Berdasarkan hasil tabulasi data, keluhan didominasi oleh kategori "Agak Sakit" (AS). Sebaran lokasi keluhan fisik pada hasil penyebaran kuesioner, didapatkan data rekapitulasi keluhan yang disajikan pada table 2 berikut:

Tabel 2: data rekapitulasi keluhan

No	Jenis keluhan	Tingkat keluhan				Total keluhan	presentase	Total skor segmen
		Tidak sakit	Agak sakit	Sakit	Sangat sakit			
		1	2	3	4			
0	Leher bagian atas	22	12	6	0	18	45,0%	64
1	Leher bagian bawah	16	18	6	0	24	60,0%	70
2	Bahu kiri	32	6	2	0	8	20,0%	50
3	Bahu kanan	15	18	7	0	25	62,5%	72
4	Lengan atas kiri	35	5	0	0	5	12,5%	45
5	Punggung	12	20	8	0	28	70,0%	76
6	Lengan atas kanan	28	10	2	0	12	30,0%	54
7	Pinggang	10	22	8	0	30	75,0%	78
8	pinggul	28	10	2	0	12	30,0%	54
9	Pantat	25	12	3	0	15	37,55%	58
10	Siku kiri	38	2	0	0	2	5,0%	42
11	Siku kanan	32	6	2	0	8	20,0%	50
12	Lengan bawah kiri	37	3	0	0	3	7,5%	43
13	Lengan bawah kanan	24	14	2	0	16	40,0%	58
14	Pergelangan tangan kiri	33	6	1	0	7	17,5%	48
15	Pergelangan tangan kanan	20	16	4	0	20	50,5%	64
16	Tangan kiri	35	5	0	0	5	12,5%	45
17	Tangan kanan	23	14	3	0	17	42,5%	60
18	Paha kiri	34	6	0	0	6	15,5%	46
19	Paha kanan	33	7	0	0	7	17,55%	47
20	Lutut kiri	34	6	0	0	6	15,55%	46
21	Lutut kanan	35	5	0	0	5	12,5%	45
22	Betis kiri	32	8	0	0	8	20,05%	48
23	Betis kanan	30	10	0	0	10	25,0%	50
24	Pergelangan kaki kiri	37	3	0	0	3	7,5%	43
25	Pergelangan kaki kanan	35	5	0	0	5	12,5%	45
26	Kaki kiri	34	6	0	0	6	15,0%	46
27	Kaki kanan	37	3	0	0	3	7,55%	43

Data di atas menunjukkan adanya akumulasi ketidaknyamanan kerja yang terkonsentrasi pada area tulang belakang (pinggang dan punggung), leher, serta anggota gerak atas sebelah kanan.

3.2. Penilaian Objektif Menggunakan Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Untuk memvalidasi keluhan subjektif, dilakukan penilaian objektif terhadap 3 (tiga) sampel postur kerja kunci yang dinilai paling dominan, repetitif, dan memiliki posisi ekstrem sepanjang siklus pengemasan rokok:

a. Postur 1



Gambar 1 Aktivitas pengemasan rokok

- 1) Grup A (Batang Tubuh, Leher, dan Kaki)
 - a) Batang Tubuh (*Trunk*): Posisi punggung pekerja sedikit membungkuk ke depan dengan sudut antara 0° hingga 20° (Skor 2).
 - b) Leher (*Neck*): Pekerja menunduk menatap objek kerja dengan sudut fleksi $>20^{\circ}$ (Skor 2).
 - c) Kaki (*Legs*): Pekerja dalam posisi duduk dengan tumpuan berat badan pada kaki secara bilateral (Skor 1).
 - d) Skor Beban (*Load/Force*): Beban sangat ringan <5 kg (Skor 0).
 - e) Nilai Grup A (Tabel A: *Trunk 2, Neck 2, Legs 1*) = $3 + 0 = 3$.
- 2) Grup B (Lengan Atas, Lengan Bawah, Pergelangan Tangan)
 - a) Lengan Atas (*Upper Arm*): Lengan sedikit terangkat ke depan (fleksi) dengan sudut 20° – 45° (Skor 2). Pada gambar ini, bahu pekerja terlihat cukup rileks dan tidak terangkat secara ekstrem menahan beban lengan. Total = 2.
 - b) Lengan Bawah (*Lower Arm*): Siku menekuk ideal di area 60° – 100° (Skor 1).
 - c) Pergelangan Tangan (*Wrist*): Menekuk $>15^{\circ}$ (Skor 2) dan terdapat gerakan memutar/menyesuaikan saat merakit kemasan (+1). Total = 3.
 - d) Skor Genggaman (*Coupling*): Genggaman tangan pada batang rokok dan kemasan masuk kategori sedang (*Fair*) (Skor 1).
 - e) Nilai Grup B (Tabel B: *Upper Arm 2, Lower Arm 1, Wrist 3*) = $3 + 1 = 4$.
- 3) Skor Akhir
 - a) Skor C (Tabel C): Penggabungan Skor A (3) & Skor B (4) = 3.
 - b) Skor Aktivitas: Postur dipertahankan secara statis lebih dari 1 menit (+1) dan repetitif >4 kali/menit (+1) = 2.
 - c) Skor Akhir REBA: $3 + 2 = 5$ (Risiko Sedang / Perlu perbaikan).

b. Postur 2



Gamabar 2. Aktivitas pengemasan rokok

- 1) Grup A (Batang Tubuh, Leher, Kaki)
 - a) Batang Tubuh (*Trunk*): Posisi punggung membungkuk ke depan 20° – 60° (Skor 3).
 - b) Leher (*Neck*): Leher menunduk sangat jelas $>20^{\circ}$ (Skor 2).
 - c) Kaki (*Legs*): Duduk dengan tumpuan kedua kaki (Skor 1).
 - d) Skor Beban (*Load/Force*): <5 kg (Skor 0).
 - e) Nilai Grup A (Tabel A: *Trunk 3, Neck 2, Legs 1*) = $4 + 0 = 4$.
- 2) Grup B (Lengan Atas, Lengan Bawah, Pergelangan Tangan)
 - a) Lengan Atas (*Upper Arm*): Lengan ke depan 20° – 45° (Skor 2). Bahu terlihat lebih rileks/tidak terangkat berlebihan. Total = 2.
 - b) Lengan Bawah (*Lower Arm*): Siku menekuk 60° – 100° (Skor 1).
 - c) Pergelangan Tangan (*Wrist*): Menekuk $>15^{\circ}$ (Skor 2) ditambah putaran pergelangan tangan (+1). Total = 3.
 - d) Skor Genggaman (*Coupling*): Sedang (*Fair*) (Skor 1).
 - e) Nilai Grup B (Tabel B: *Upper Arm 2, Lower Arm 1, Wrist 3*) = $3 + 1 = 4$.
- 3) Skor Akhir (Gambar 4.2)
 - a) Skor C (Tabel C): Penggabungan Skor A (4) & Skor B (4) = 4.
 - b) Skor Aktivitas: Statis & Repetitif = 2.
 - c) Skor Akhir (REBA): $4 + 2 = 6$ (Risiko Sedang / Perlu perbaikan).

c. Postur 3



Gambar 3. Aktivitas pengemasan rokok

- 1) Grup A (Batang Tubuh, Leher, Kaki)
 - a) Batang Tubuh (*Trunk*): Punggung sangat membungkuk, hampir mendekati atau berada di atas batas 60° karena menjangkau ke depan, namun kita tetap asumsikan di batas atas $20^\circ - 60^\circ$ (Skor 3).
 - b) Leher (*Neck*): Menunduk tajam $>20^\circ$ (Skor 2).
 - c) Kaki (*Legs*): Duduk dengan tumpuan dua kaki (Skor 1).
 - d) Skor Beban (*Load/Force*): <5 kg (Skor 0).
 - e) Nilai Grup A (Tabel A: *Trunk* 3, *Neck* 2, *Legs* 1) = $4 + 0 = 4$.
- 2) Grup B (Lengan Atas, Lengan Bawah, Pergelangan Tangan)
 - a) Lengan Atas (*Upper Arm*): Karena pekerja menjangkau agak ke depan menjauhi tubuh, lengannya membentuk sudut $45^\circ - 90^\circ$ (Skor 3). Bahu tampak terangkat kompensasi jangkauan (+1). Total = 4.
 - b) Lengan Bawah (*Lower Arm*): Lengan bawah terlihat menjulur (kurang dari 60° atau lebih dari 100°) untuk menjangkau botol lem/tumpukan kemasan (Skor 2).
 - c) Pergelangan Tangan (*Wrist*): Menekuk $>15^\circ$ (Skor 2) dan memutar saat bekerja (+1). Total = 3.
 - d) Skor Genggaman (*Coupling*): Sedang (*Fair*) (Skor 1).
 - e) Nilai Grup B (Tabel B: *Upper Arm* 4, *Lower Arm* 2, *Wrist* 3) = $7 + 1 = 8$.
- 3) Skor Akhir (Gambar 4.3)
 - a) Skor C (Tabel C): Penggabungan Skor A (4) & Skor B (8) = 8.
 - b) Skor Aktivitas: Statis & Repetitif = 2.
 - c) Skor Akhir (REBA): $8 + 2 = 10$ (Risiko Tinggi / Perlu perbaikan segera)

Pembahasan**3.3. Korelasi Sebab-Akibat antara Keluhan Fisik (NBM) dan Postur Kerja (REBA)**

Hasil penelitian membuktikan adanya korelasi linear yang kuat antara titik konsentrasi keluhan subjektif pekerja dengan hasil penilaian biomekanis objek.

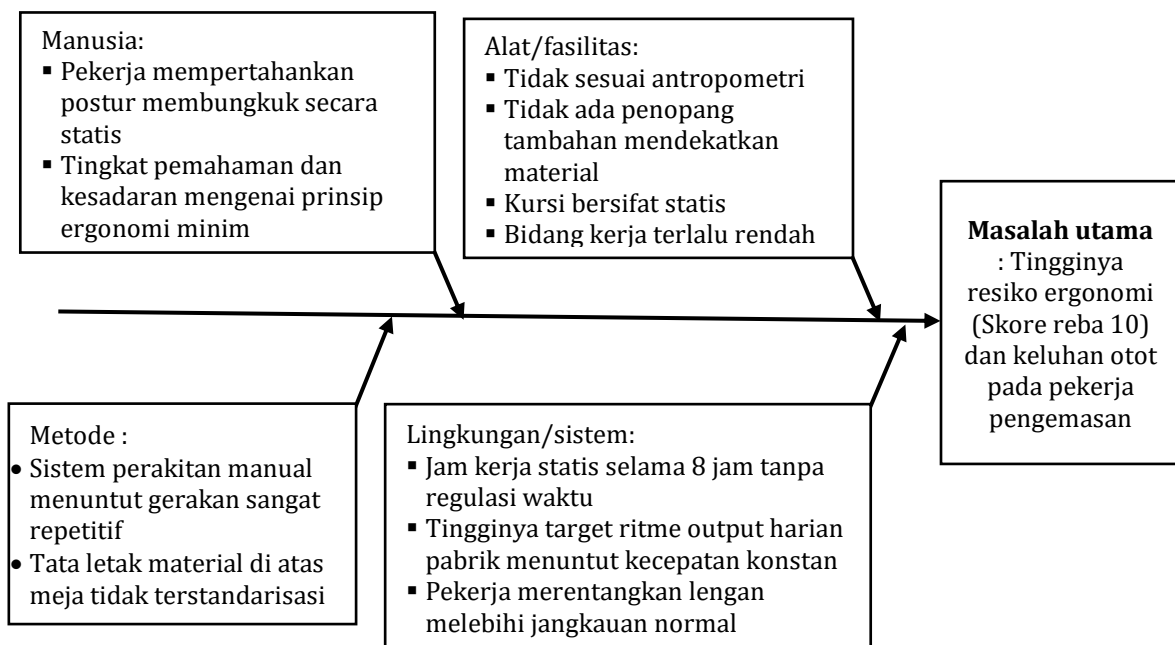
- a. Keluhan Pinggang (75%) dan Punggung (70%): Secara kuantitatif disebabkan oleh postur membungkuk secara konstan saat bekerja (Skor *Trunk* REBA bernilai 2 dan 3). Ketidaknyamanan ini dipicu oleh penggunaan kursi statis (*non-adjustable*) tanpa sandaran lumbar yang memadai. Akibatnya, otot-otot *erector spinae* di area punggung dan pinggang dipaksa berkontraksi secara isometrik dalam durasi lama untuk menjaga kestabilan tubuh, sehingga memicu kelelahan otot lokal (*local muscle fatigue*).
- b. Keluhan Bahu Kanan (62,5%) dan Pergelangan Tangan Kanan (50,5%): Konsentrasi keluhan yang timpang antara sisi kanan dan kiri disebabkan oleh tingginya repetisi gerakan (*repetitive motion*) tangan kanan sebagai anggota tubuh dominan dalam memegang, memasukkan, dan mengepres rokok (>4 gerakan per menit). Jangkauan tangan yang terlalu jauh pada Postur 3 (Skor Akhir REBA 10) memberikan tekanan mekanis akut pada persendian atas, yang jika dibiarkan dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).
- c. Keluhan Leher Bagian Bawah (60%): Dipicu oleh posisi kepala yang terus menunduk menatap objek kerja dengan sudut fleksi ekstrem $>20^\circ$ (Skor *Neck* REBA = 2). Hal ini mengakibatkan ketegangan konstan pada otot *trapezius*. Berdasarkan hasil wawancara, rasa kaku mulai timbul pada jam ke 3-4 kerja akibat akumulasi asam laktat yang tidak terurai karena ketiadaan waktu istirahat singkat (*micro-breaks*).

3.4. Analisis Akar Masalah Menggunakan Fishbone Diagram

Untuk merumuskan strategi intervensi yang tepat sasaran, identifikasi tidak boleh berhenti pada tingkat gejala (berupa skor REBA yang tinggi dan tingginya persentase keluhan NBM). Oleh karena itu, analisis kausalitas dilakukan secara komprehensif menggunakan *Fishbone Diagram* (Diagram Tulang Ikan).

Melalui pendekatan terstruktur ini, interaksi multi-faktor yang berkontribusi terhadap timbulnya risiko ergonomi dapat dibedah secara holistik. Hal ini penting untuk memastikan bahwa rekomendasi perbaikan yang diusulkan nantinya tidak hanya bersifat reaktif, melainkan mampu mengeliminasi bahaya laten (*latent hazards*) langsung dari fondasi operasional di stasiun pengemasan.

Analisis kausalitas dilakukan menggunakan *Fishbone Diagram* (Diagram Tulang Ikan) guna mengurai akar penyebab masalah dari empat dimensi utama secara simultan, yaitu: Fasilitas (*Machine/Equipment*), Metode Kerja (*Method*), Manusia (*Man*), serta Lingkungan dan Sistem (*Environment/System*).



Gambar 4. Fisbone analisis

- Fasilitas (*Machine/Equipment*): Dimensi meja kerja yang terlalu rendah dan penggunaan kursi kayu statis yang tidak sesuai dengan standar antropometri pekerja. Tubuh pekerja dipaksa beradaptasi dengan kekakuan fasilitas pabrik.
- Metode Kerja (*Method*): Tingkat pengulangan gerakan yang tinggi (*highly repetitive*) tanpa adanya variasi gerakan, serta posisi duduk statis yang monoton sepanjang 8 jam kerja.
- Manusia (*Man*): Keterbatasan pengetahuan pekerja mengenai sikap ergonomis yang benar serta kecenderungan mengabaikan sinyal rasa pegal di awal giliran kerja. Istirahat tidur malam harian terbukti hanya meredakan nyeri sesaat (*temporary relief*), namun tidak menyembuhkan mikrolesi pada jaringan otot karena paparan bahaya berulang setiap hari.
- Lingkungan & Sistem (*Environment/System*): Target *output* produksi harian yang ketat menyebabkan pekerja enggan mengambil jeda dan terus mempertahankan postur janggal demi menjaga kecepatan kerja.

3.5. Usulan Rekomendasi Perbaikan (Mitigasi)

Untuk memotong akar masalah di atas, dirumuskan dua strategi intervensi yang komprehensif:

- Rekayasa Teknik (*Engineering Controls*): Melakukan redesain stasiun kerja berupa pengadaan kursi ergonomis yang memiliki sandaran punggung (*lumbar support*) serta pengatur ketinggian (*adjustable*). Selain itu, diusulkan penambahan *jig* atau dudukan miring pada meja kerja agar area kerja lebih tinggi dan dekat dengan jangkauan normal, sehingga sudut tundukan leher dan bungkukan punggung dapat dikurangi secara signifikan.
- Pengendalian Administratif (*Administrative Controls*): Menerapkan kebijakan *stretching micro-breaks* (peregangan otot singkat selama 2–3 menit) setiap 2 jam sekali untuk memberikan waktu

pemulihan jaringan otot dari penumpukan asam laktat. Perusahaan juga disarankan menerapkan sistem rotasi kerja (*job rotation*) terjadwal guna meratakan beban kerja repetitif antar-operator.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai tingkat risiko ergonomi pada stasiun kerja pengemasan rokok manual di PR. Putra Masa Depan, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

- 4.1. Identifikasi Keluhan fisik (NBM): Keluhan subjektif yang dirasakan oleh 40 pekerja didominasi oleh kategori "Agak Sakit" (AS), dengan akumulasi keluhan fisik tertinggi terkonsentrasi pada area pinggang (75,0%), punggung (70,0%), bahu kanan (62,5%), leher bagian bawah (60,0%), dan pergelangan tangan kanan (50,5%).
- 4.2. Evaluasi Postur Kerja (REBA): Penilaian objektif terhadap postur kerja kunci menunjukkan tingkat risiko yang bervariasi dari sedang hingga tinggi. Aktivitas memasukkan batang rokok (Postur 1) dan menata kemasan (Postur 2) memiliki Skor REBA 5 dan 6 (Risiko Sedang) yang berarti memerlukan tindakan perbaikan segera. Sementara itu, aktivitas menjangkau material jauh atau pengemasan akhir (Postur 3) menunjukkan tingkat bahaya paling kritis dengan Skor REBA 10 (Risiko Tinggi) yang berarti tindakan perbaikan harus dilakukan dalam waktu dekat.
- 4.3. Korelasi dan Akar Masalah: Terdapat korelasi linear yang kuat antara tingginya keluhan fisik dengan postur janggal pekerja. Keluhan tulang belakang dipicu oleh posisi membungkuk yang statis akibat dimensi meja kerja yang terlalu rendah serta penggunaan kursi kayu konvensional tanpa sandaran lumbar. Di sisi lain, keluhan pada bahu dan pergelangan tangan kanan disebabkan oleh tingginya tingkat pengulangan gerakan (*highly repetitive*) pada anggota gerak tubuh dominan sepanjang 8 jam kerja tanpa jeda pemulihan yang memadai.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak manajemen dan seluruh staf PR. Putra Masa Depan yang telah memberikan izin penelitian, bantuan fasilitas, serta kerja sama yang sangat baik selama proses pengumpulan data di lantai produksi. Ucapan terima kasih juga penulis dedikasikan kepada Institut Teknologi Mojokari atas dukungan akademik yang diberikan selama penyusunan artikel ilmiah ini. Tidak lupa, apresiasi setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada seluruh pekerja stasiun pengemasan yang telah bersedia menjadi responden dan berpartisipasi aktif dalam penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, T. M., Erik Nugraha, A., & Eko Cahyanto, W. (2023). Analisis Postur Tubuh Pekerja di Pabrik Roti Riza Bakery Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Journal of Integrated System*, 6(1), 32–41. <https://doi.org/10.28932/jis.v6i1.6004>
- Himawan, W. E. (2015). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA KUD SUMBERREJO UNIT SKT (SIGARET KRETEK TANGAN) SUKOREJO (*Studi Kasus pada Bagian Pengelinting Rokok KUD Sumberrejo Unit SKT Sukorejo*) JURNAL ILMIAH Disusun oleh.
- Ikbil Wadi, & Nur Rahman As'ad. (2024). Perancangan Fasilitas Kerja yang Ergonomis pada Bagian Pengemasan Produksi Tahu di Cibuntu. *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 4(1), 610–619. <https://doi.org/10.29313/bcsies.v4i1.12482>
- Friska Eka Fitria, A. O. (2023). *Tingkatan Keluhan Subjektif Berdasarkan Faktor Bahaya Fisik pada Pekerja Maintenance PT Besmindo Materi Sewatama* (Vol. 04, Number 1). <http://jk3l.fkm.unand.ac.id/index.php/jk3l/index>
- Setiati, A. B., Mindhayani, I., Lestariningsih, S., Studi, P., Industri, T., Sains, F., Teknologi, D., & Industri, J. T. (2025). Analisis Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Produksi Dengan Metode Nordic Body Map (NBM) DAN Rapid Entire Body Assessment (REBA) Di Base Artisan Kotagede. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 7(1).
- Syaputra, R. A., Rusba, K., & Yuliana, L. (2025). *EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Evaluasi Postur Kerja Pada Pekerja Laboratorium QC Di PT Balikpapan Ready Mix Dengan Metode Reba (Rapid Entire Body Assessment)*.
- Wahyu Gayatri, K., & Komariah, A. (2023). EVALUASI KELUHAN OTOT DENGAN METODE NORDIC BODY MAP PADA PEKERJA DI PT X. 581–587. <https://jurnal.usahidsolo.ac.id/>
- Yolanda Sari, C., Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja, P., Ibnu Sina Kota Batam, U., & Korespondensi, P. (2024). Analisis Faktor Risiko Kejadian Musculoskeletal Disorders (MSDS) Pada Pekerja Officer dan Welder Menggunakan Metode Nordic Body Map di PT XYZ Kota Batam *Analysis of Risk Factors for*

- Musculoskeletal Disorders (MSDs) Incidence Among Officers and Welders Using the Nordic Body Map Method at PT XYZ in Batam City.* <https://ojs3.lppm-uis.org/index.php/JLIS>
- Yusup, M., Ito, Y. R., Uzma, W., Dan, K., Kerja, K., & Vokasi, F. (2024). Environmental Occupational Health and Safety Journal Pages : 16-26 HUBUNGAN SIKAP KERJA, DURASI KERJA DAN MASA KERJA DENGAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS) PADA KARYAWAN UNIVERSITAS X 2024. *Environmental Occupational Health and Safety Journal* •, 5(2), 12610.