



# Evaluasi Ergonomi Proses Rebus Garam dan Rekomendasi Intervensi di Laboratorium Industri Garam

**Nuas Tabuni<sup>1</sup>, Dedy Kunhadi<sup>1</sup>, Moh. Ainul Fais<sup>1✉</sup>, Bambang Sutejo<sup>1</sup>, Yuni Krida Sakti<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas W R Supratman, Surabaya

DOI: 10.31004/jutin.v8i4.50475

✉ Corresponding author:  
[[moh.ainulfais29@gmail.com](mailto:moh.ainulfais29@gmail.com)]

Article Info	Abstrak
<p><b>Kata kunci:</b> Ergonomi; Keluhan Muskuloskeletal; <i>Nordic Body Map</i>; Pemasakan Garam; REBA</p>	<p>Proses pemasakan garam pada industri kecil masih banyak dilakukan secara manual, yang menuntut aktivitas fisik berulang dan berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal pada pekerja. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi risiko ergonomi pada proses pemasakan garam serta merumuskan intervensi perbaikan untuk mengurangi risiko tersebut. Pendekatan kuantitatif diterapkan melalui observasi postur kerja, pengisian kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM), dan penilaian postur menggunakan metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA) pada tiga operator di laboratorium industri garam. Hasil NBM menunjukkan keluhan tertinggi terjadi pada punggung, pinggang, bahu, dan tungkai bawah. Analisis REBA menempatkan tahap pengeringan sebagai aktivitas paling berisiko (skor 10, kategori sangat tinggi), diikuti pemasakan garam (skor 8, tinggi), dan penyiapan tungku api (skor 6, sedang). Berdasarkan temuan ini, disarankan penerapan intervensi seperti penyesuaian tinggi meja kerja, penggunaan alat bantu angkat, dan rotasi kerja untuk menurunkan risiko cedera sekaligus meningkatkan produktivitas operator.</p> <p><b>Kata kunci:</b> ergonomi, <i>Nordic Body Map</i>, REBA, keluhan muskuloskeletal, pemasakan garam</p>
<p><b>Keywords:</b> <i>Ergonomics</i>; <i>Musculoskeletal</i>; <i>Complaints</i>; <i>Nordic Body Map</i>; REBA; Salt Boiling</p>	<p><b>Abstract</b></p> <p><i>The salt boiling process in small-scale industries is still largely performed manually, requiring repetitive physical activities that can potentially lead to musculoskeletal disorders among workers. This study aims to evaluate ergonomic risks in the salt boiling process and formulate improvement interventions to reduce these risks. A quantitative approach was applied through work posture observation, the Nordic Body Map (NBM) questionnaire, and posture assessment using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method on three operators in a salt industry laboratory. NBM results indicated that the highest complaints occurred in the back, waist, shoulders, and lower limbs. REBA analysis identified the drying stage as the most high-risk</i></p>

*activity (score 10, very high), followed by salt cooking (score 8, high), and fire stove preparation (score 6, medium). Based on these findings, interventions such as adjusting worktable height, using lifting aids, and implementing job rotation are recommended to reduce injury risk while improving operator productivity.*

## 1. PENDAHULUAN

Garam merupakan salah satu komoditas penting dalam kehidupan sehari-hari karena digunakan secara luas sebagai penyedap rasa, pengawet makanan, hingga bahan baku industri seperti farmasi, tekstil, dan kimia (Muhammad et al., 2019). Seiring dengan tingginya kebutuhan, permintaan garam nasional terus meningkat dari tahun ke tahun. Namun demikian, kapasitas produksi dalam negeri masih belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Sebagai contoh, produksi garam nasional hanya mencapai 2,19 juta ton, sedangkan permintaan melebihi 3,6 juta ton, sehingga menciptakan defisit yang harus ditutup melalui impor (Arendra et al., 2020). Dalam konteks ini, Pulau Madura sebagai salah satu sentra produksi garam terbesar di Indonesia, terutama di wilayah pesisir selatan, memiliki peran strategis dalam upaya mengurangi ketergantungan pada garam impor (Putri et al., 2020).

Meskipun produktivitas tambak garam menunjukkan peningkatan, kualitas dan keamanan kerja dalam proses produksi masih menjadi tantangan serius (Dewi & Kurniasih, 2019). Sebagian besar proses pengolahan garam tradisional maupun semi-modern masih bergantung pada tenaga kerja manual. Pekerja dituntut untuk melakukan aktivitas fisik berulang seperti merebus, mengaduk, dan mengangkat garam dalam proses penguapan. Aktivitas yang bersifat repetitif dan memerlukan kekuatan fisik ini berpotensi menimbulkan risiko ergonomi (Fais et al., 2024; Mohamad, 2019). Beberapa keluhan yang umum dilaporkan pekerja antara lain nyeri punggung, pinggang, dan tungkai bawah yang berhubungan erat dengan postur kerja tidak nyaman, durasi berdiri yang terlalu lama, serta gerakan berulang (Fais, et al., 2024; Hutabarat, 2021; Mohamad et al., 2023).

Dalam konteks tersebut, ergonomi menjadi pendekatan penting untuk menilai sekaligus memperbaiki sistem kerja agar sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia. Penerapan prinsip ergonomi diharapkan mampu meningkatkan keselamatan sekaligus produktivitas melalui pengurangan ketegangan fisik dan pencegahan cedera. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah Rapid Entire Body Assessment (REBA), yaitu teknik evaluasi risiko postur kerja yang memberikan skor numerik dan klasifikasi tingkat risiko muskuloskeletal, serta dapat memandu rekomendasi tindakan korektif (Hidjrawan & Sobari, 2018).

Studi sebelumnya menunjukkan metode REBA sudah diimplementasikan pada berbagai industri, mulai industri garmen hingga pengelasan logam, dan konsisten menemukan adanya risiko ergonomi pada tingkat sedang hingga tinggi (Arendra et al., 2020). Kajian ergonomi pada industri sektor produksi garam, khusus dalam kegiatan pemasakan, sangatlah langka. Sehingga dalam penelitian ini difokuskan pada evaluasi risiko postur kerja dan desain intervensi ergonomi pada kegiatan pemasakan garam pada laboratorium industri garam kecil.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menjawab dua pertanyaan utama: (1) bagaimana risiko postural muncul pada pekerja selama proses pemasakan garam, dan (2) intervensi ergonomi apa yang dapat dirancang untuk menurunkan risiko muskuloskeletal sekaligus meningkatkan aspek keselamatan kerja. Hasil kajian ini diharapkan mampu memberikan gambaran empiris mengenai kondisi kerja di lapangan serta menawarkan rekomendasi praktis bagi peningkatan ergonomi yang berdampak pada keamanan dan produktivitas kegiatan pengolahan garam.

## 2. METODE

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode evaluasi ergonomis. Tujuan penelitian adalah menilai risiko postural pekerja selama aktivitas pemasakan garam dan mengusulkan intervensi ergonomis untuk mengurangi gangguan *muskuloskeletal disorders* (MSDs). Evaluasi difokuskan pada observasi langsung postur kerja, pengumpulan data ketidaknyamanan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM), serta penilaian risiko melalui metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

### Lokasi dan Durasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di salah satu laboratorium industri garam yang berlokasi di Jawa Timur, Indonesia. Pengumpulan data dilakukan selama enam minggu, mulai Mei hingga April 2025, mencakup keseluruhan siklus aktivitas pemasakan garam.

## Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari tiga operator yang bertanggung jawab terhadap tugas pemasakan garam. Mereka merupakan pekerja berpengalaman dengan pengetahuan memadai mengenai proses tersebut. Seluruh partisipan berada dalam kondisi fisik baik selama periode penelitian. Keterlibatan mereka penting agar data yang dikumpulkan mencerminkan postur dan kondisi kerja yang realistis.

## Sumber Data dan Instrumen

Data primer terdiri dari:

1. Catatan observasi postur kerja dan urutan tugas.
2. Respon kuesioner menggunakan Nordic Body Map (NBM) untuk mengidentifikasi bagian tubuh yang terasa tidak nyaman atau nyeri.
3. Dokumentasi foto, digunakan untuk menangkap postur kerja dari berbagai sudut.
4. Analisis REBA (Hidjrawan & Sobari, 2018), digunakan untuk mengukur tingkat risiko postur yang diamati.

NBM digunakan untuk mendapatkan laporan ketidaknyamanan yang dilaporkan sendiri pada skala mulai dari "tidak nyeri" hingga "sangat nyeri." Metode REBA memberikan skor numerik dari 1 hingga 15, yang kemudian diklasifikasikan ke dalam empat tingkat tindakan mulai dari risiko yang dapat diabaikan hingga risiko sangat tinggi yang memerlukan intervensi segera.

## Prosedur Penelitian

Penelitian ini mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Observasi awal untuk memahami proses pemasakan garam dan mengidentifikasi potensi risiko ergonomis.
2. Wawancara dengan operator untuk mengumpulkan informasi tentang keluhan umum selama bekerja.
3. Distribusi kuesioner NBM untuk mendokumentasikan ketidaknyamanan muskuloskeletal.
4. Penilaian postur yang dianalisis dengan daftar periksa REBA
5. untuk mengidentifikasi aktivitas berisiko tertinggi.
6. Pengembangan strategi intervensi, termasuk mendesain ulang fasilitas kerja dan menyarankan perbaikan postur kerja.
7. Evaluasi intervensi yang diusulkan dengan menganalisis ulang postur menggunakan REBA untuk membandingkan skor risiko sebelum dan sesudah perbaikan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Observasi Lapangan

Untuk memberikan gambaran kondisi nyata di lapangan, berikut ditampilkan dokumentasi aktivitas kerja pada proses produksi garam. Dokumentasi ini penting sebagai dasar analisis karena menunjukkan karakteristik postur kerja operator di setiap tahapan.



**Gambar 1. Proses Persiapan Tungku Api**

Pada tahap ini operator melakukan penataan bahan bakar ke dalam tungku. Aktivitas dilakukan secara manual dengan posisi membungkuk, sehingga berpotensi menimbulkan beban pada punggung dan pinggang.

**Gambar 2. Proses Pemasakan Garam**

Proses pemasakan dilakukan dengan mengaduk larutan garam menggunakan alat bantu sederhana. Aktivitas ini menuntut kekuatan otot lengan, bahu, serta mempertahankan posisi statis dalam durasi cukup lama, yang dapat meningkatkan risiko kelelahan muskuloskeletal.

Sementara itu, pada tahap pengeringan garam, tidak terdapat dokumentasi visual. Namun, berdasarkan hasil observasi, aktivitas ini dilakukan dengan cara menjemur dan memindahkan garam kering secara manual. Operator banyak bekerja dalam posisi berdiri dan berjalan, dengan aktivitas repetitif pada tungkai bawah. Kondisi ini dapat menyebabkan keluhan pada kaki, betis, dan lutut, serta kelelahan otot akibat postur statis berkepanjangan.

#### Analisa NBM

Setelah melihat gambaran aktivitas operator pada setiap tahap produksi, dilakukan pengukuran menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) pada tiga tahapan utama proses produksi, yaitu penyiapan tungku api, pemasakan garam, dan pengeringan. Hasil kuesioner ini disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3. Setiap tabel menggambarkan distribusi keluhan yang dialami oleh tiga operator (O1, O2, O3) pada berbagai bagian tubuh, serta rekapitulasi total keseluruhan dan rata-rata keluhan per operator.

**Tabel 1. Analisa Kuisisioner NBM Proses Persiapan Tungku Api**

Proses Persiapan Tungku Api									
No	Jenis Keluhan	O1	O2	O3	No	Jenis Keluhan	O1	O2	O3
0	Leher atas	1	0	1	16	Tangan kanan	2	2	3
1	Leher bawah	1	1	0	17	Tangan kiri	2	2	2
2	Bahu kiri	2	2	2	18	Paha kiri	1	1	1
3	Bahu kanan	2	2	2	19	Paha kanan	1	1	1
4	Lengan atas kiri	2	1	2	20	Lutut kiri	1	1	2
5	Punggung	2	2	3	21	Lutut kanan	1	1	2
6	Lengan atas kanan	2	2	2	22	Betis kiri	1	1	1
7	Pinggang	2	2	3	23	Betis kanan	1	1	1
8	Pinggul	1	1	1	24	Pergelangan kaki kiri	1	1	1
9	Pantat	1	0	1	25	Pergelangan kaki kanan	1	1	1
10	Siku kiri	1	1	1	26	Kaki kiri	1	1	1
11	Siku kanan	1	1	1	27	Kaki kanan	1	1	1
12	Lengan bawah kiri	1	1	1	Jumlah		38	35	42
13	Lengan bawah kanan	1	1	1	Total Keseluruhan		—	—	115
14	Pergelangan kanan	2	2	2	Rata-rata (per operator)		—	—	38
15	Pergelangan kiri	2	2	2					

**Tabel 2. Analisa Kuisisioner NBM Proses Pemasakan Garam**

Proses Pemasakan Garam									
No	Jenis Keluhan	O1	O2	O3	No	Jenis Keluhan	O1	O2	O3
0	Leher atas	1	0	1	16	Tangan kanan	2	3	3

Proses Pemasakan Garam									
1	Leher bawah	1	1	1	17	Tangan kiri	2	2	2
2	Bahu kiri	2	2	2	18	Paha kiri	1	1	1
3	Bahu kanan	2	2	2	19	Paha kanan	1	1	1
4	Lengan atas kiri	2	1	2	20	Lutut kiri	2	1	2
5	Punggung	3	2	3	21	Lutut kanan	2	1	2
6	Lengan atas kanan	2	2	2	22	Betis kiri	2	1	2
7	Pinggang	3	2	3	23	Betis kanan	2	1	2
8	Pinggul	1	1	1	24	Pergelangan kaki kiri	1	1	1
9	Pantat	1	0	1	25	Pergelangan kaki kanan	1	1	1
10	Siku kiri	1	1	1	26	Kaki kiri	2	2	2
11	Siku kanan	1	1	1	27	Kaki kanan	2	2	2
12	Lengan bawah kiri	1	1	1		Jumlah	46	38	47
13	Lengan bawah kanan	1	1	1		Total Keseluruhan	—	—	131
14	Pergelangan kanan	2	2	2		Rata-rata (per operator)	—	—	44
15	Pergelangan kiri	2	2	2					

Tabel 3. Analisa Kuisioner NBM Proses Pengeringan Garam

Proses Pengeringan Garam									
No	Jenis Keluhan	O1	O2	O3	No	Jenis Keluhan	O1	O2	O3
0	Leher atas	1	1	1	16	Tangan kanan	2	2	3
1	Leher bawah	1	1	1	17	Tangan kiri	2	2	2
2	Bahu kiri	2	2	2	18	Paha kiri	1	1	1
3	Bahu kanan	2	2	2	19	Paha kanan	1	1	1
4	Lengan atas kiri	2	1	2	20	Lutut kiri	2	2	2
5	Punggung	3	3	3	21	Lutut kanan	2	2	2
6	Lengan atas kanan	2	2	2	22	Betis kiri	2	2	2
7	Pinggang	3	2	3	23	Betis kanan	2	2	2
8	Pinggul	1	1	1	24	Pergelangan kaki kiri	1	1	1
9	Pantat	1	0	1	25	Pergelangan kaki kanan	1	1	1
10	Siku kiri	1	1	1	26	Kaki kiri	2	2	2
11	Siku kanan	1	1	1	27	Kaki kanan	2	2	2
12	Lengan bawah kiri	1	1	1		Jumlah	46	43	47
13	Lengan bawah kanan	1	1	1		Total Keseluruhan	—	—	136
14	Pergelangan kanan	2	2	2		Rata-rata (per operator)	—	—	45
15	Pergelangan kiri	2	2	2					

Berdasarkan Tabel 1 hingga Tabel 3, terlihat adanya variasi jumlah keluhan pada setiap proses. Pada penyiapan tungku api, total keluhan tercatat sebesar 115 dengan rata-rata 38 per operator. Keluhan dominan dialami pada bahu, pinggang, dan pergelangan tangan akibat aktivitas menata bahan bakar secara manual dengan posisi membungkuk.

Pada pemasakan garam, jumlah keluhan meningkat menjadi 131 dengan rata-rata 44 per operator. Keluhan terbanyak muncul pada punggung, pinggang, dan tangan, dipicu oleh aktivitas mengaduk larutan dalam waktu lama dan berulang.

Sementara itu, pengeringan menimbulkan keluhan tertinggi dengan total 136 dan rata-rata 45 per operator. Keluhan dominan terdapat pada punggung, pinggang, betis, dan kaki, yang disebabkan oleh durasi berdiri panjang serta pembebanan statis saat memindahkan garam kering.

Hasil ini memperlihatkan bahwa tahapan pengeringan merupakan aktivitas dengan risiko ergonomi terbesar, diikuti oleh pemasakan garam, dan yang terendah adalah penyiapan tungku api. Kondisi ini konsisten dengan penelitian sebelumnya (Heidarimoghadam et al., 2022; Arendra et al., 2020) yang menyatakan bahwa postur statis, membungkuk, serta aktivitas repetitif berhubungan langsung dengan peningkatan risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs). Oleh sebab itu, dibutuhkan intervensi ergonomi berupa perbaikan fasilitas kerja, penggunaan alat bantu angkat, dan rotasi kerja untuk mengurangi beban otot statis maupun dinamis pada operator.

#### Analisa Metode REBA

Selain pengukuran keluhan muskuloskeletal dengan NBM, dilakukan juga analisis menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk menilai risiko postur kerja pada tiga tahapan utama, yaitu penyiapan tungku api, pemasakan garam, dan pengeringan. Metode REBA dipilih karena mampu mengevaluasi postur tubuh secara keseluruhan, termasuk leher, punggung, kaki, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, serta faktor beban dan gaya. Hasil penilaian ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Analisa Metode REBA**

<i>Proses</i>	<i>Leher</i>	<i>Punggung</i>	<i>Kaki</i>	<i>Lengan Atas</i>	<i>Lengan Bawah</i>	<i>Pergelangan</i>	<i>Beban/Gaya</i>	<i>Skor Aktivitas</i>	<i>Skor REBA</i>	<i>Kategori Risiko</i>
<b><i>Persiapan Tungku Api</i></b>	2	3	2	2	1	1	2	1	<b>6</b>	Sedang (perlu investigasi)
<b><i>Pemasakan Garam</i></b>	2	4	2	3	2	2	2	1	<b>8</b>	Tinggi (perlu perbaikan segera)
<b><i>Pengeringan</i></b>	3	5	3	3	2	2	2	2	<b>10</b>	Sangat tinggi (perlu tindakan segera)

Dari Tabel 4, nilai skor REBA menunjukkan terdapatnya variasi tingkat risiko di antara proses-proses. Pada penyiapan tungku api, nilai skor REBA 6 berkategori sedang dan harus dilakukan lagi investigasi. Risikonya berasal dari postur punggung membungkuk saat menata bahan bakaran dan penggunaan.

Pada pemasakan garam, skor REBA meningkat menjadi 8, termasuk kategori tinggi, sehingga memerlukan perbaikan segera. Aktivitas mengaduk larutan garam dengan posisi lengan atas terangkat, punggung membungkuk, serta pergelangan tangan yang aktif menjadi penyumbang utama tingginya skor risiko.

Stages pengeringan mendapatkan nilai tertinggi adalah 10, kategori sangat tinggi, berarti mendesak perlunya melakukan aksi segera. Risikonya paling besar adalah munculnya postur punggung bungkuk, berdiri berlama-lama, dan beban statik pada tungkai bawah. Hal ini berpotensi menyebabkan kelelahan otot berlebih dan men.

Secara keseluruhan, hasil REBA konsisten dengan temuan NBM, sehingga langkah pengeringan menghasilkan risiko terbesar, diikuti dengan pemasakan garam, lalu penyiapan tungku api. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Hignett & McAtamney, 2000; Waters dkk., 2011) yang menegaskan bahwa postur kerja statis, membungkuk, dan pengulangan merupakan penyebab utama risiko ergonomi. Oleh karena itu, intervensi ergonomi seperti penyesuaian ketinggian meja kerja, penggunaan alat bantu, serta rotasi kerja sangat disarankan untuk mengurangi risiko cedera pada operator.

#### Pembahasan

Hasil kuesioner Nordic Body Map (NBM) menunjukkan bahwa operator garam mengalami keluhan otot di hampir seluruh bagian tubuh, namun dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda. Proses pengeringan muncul sebagai tahap paling berat, dengan rata-rata keluhan tertinggi (45). Disusul oleh pemasakan garam (44), lalu penyiapan tungku api (38). Keluhan paling sering dirasakan pada bagian punggung, pinggang, bahu, dan tungkai bawah. Pola ini wajar, mengingat aktivitas dilakukan dengan berdiri lama, membungkuk, serta gerakan berulang yang terus-menerus.

Temuan tersebut sejalan dengan hasil analisis REBA, yang juga menempatkan pengeringan sebagai aktivitas dengan risiko ergonomi paling tinggi (skor 10, kategori sangat tinggi). Pada tahap ini operator banyak berdiri dalam waktu lama, sambil melakukan gerakan mengangkat dan menata garam kering. Kondisi ini membuat otot punggung dan kaki bekerja ekstra. Sementara itu, pemasakan garam memiliki skor 8 (kategori tinggi), terutama akibat aktivitas mengaduk larutan dalam posisi statis yang cukup lama. Adapun penyiapan tungku api memperoleh skor 6 (kategori sedang), meski relatif lebih ringan, namun tetap berisiko karena dilakukan dengan posisi membungkuk.

Komparatif dengan penelitian lainnya, ini selaras dengan temuan Hignett dan McAtamney (2000) dalam menekankan postur membungkuk dan berulang sebagai faktor utama peningkatan risiko MSDs. Penelitian ini diikuti oleh Heidarimoghadam et al. (2022), juga menemukan bahwa berdiri selama berjam-jam bisa menambah beban pada tungkai bawah. Secara lebih umum, situasi kerja tradisional operator garam di tempat penelitian kami menunjukkan pola risiko sama dengan banyak industri pekerjaan manual lainnya. Fakta ini menegaskan bahwa beban kerja fisik pada industri garam tradisional memang tinggi dan perlu diantisipasi. Beberapa langkah sederhana bisa dilakukan, seperti menyesuaikan tinggi meja kerja untuk mengurangi postur membungkuk, menyediakan alat bantu angkat agar pekerja tidak terlalu sering mengangkat manual, serta melakukan rotasi kerja supaya otot tidak terbebani oleh postur yang sama terus-menerus. Intervensi ergonomi ini bukan hanya akan menurunkan risiko keluhan otot, tetapi juga bisa meningkatkan kenyamanan kerja dan produktivitas operator.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menilai risiko ergonomi pada proses pemasakan garam dengan menggunakan metode Nordic Body Map (NBM) dan Rapid Entire Body Assessment (REBA). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa semua tahapan kerja menimbulkan keluhan muskuloskeletal, dengan tingkat paling tinggi terjadi pada proses pengeringan (skor REBA = 10, kategori sangat tinggi), diikuti pemasakan garam (skor = 8, tinggi), dan penyiapan tungku api (skor = 6, sedang). Keluhan paling sering muncul pada punggung, pinggang, bahu, dan tungkai bawah, yang terutama disebabkan oleh postur membungkuk, berdiri lama, dan gerakan berulang.

Temuan ini menegaskan bahwa proses pemasakan garam memiliki risiko ergonomi yang cukup tinggi. Oleh karena itu, intervensi perbaikan sangat diperlukan. Beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan meliputi: penyesuaian tinggi meja kerja agar postur membungkuk dapat dikurangi, penggunaan alat bantu angkat untuk menurunkan beban kerja manual, serta rotasi kerja agar otot tidak terbebani secara terus-menerus oleh posisi statis. Implementasi langkah-langkah ergonomi ini diharapkan tidak hanya menurunkan risiko keluhan muskuloskeletal, tetapi juga meningkatkan keselamatan dan produktivitas operator garam.

#### 5. REFERENSI

- Arendra, A., Akhmad, S., Mu'Alim, & Lumintu, I. (2020). Working tool redesign to reduce ergonomic risk of salt evaporation field workers based on RULA and REBA assessments using esMOCA Instrument. *Journal of Physics: Conference Series*, 1477(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/2/022034>
- Fais, M. A., Ayu, I. G., Deviyanti, S., Tjandra, S., Mohamad, S., Lapai, Y., & H, M. S. (2024). *Evaluation of Employee Mental Workload Using the Rating Scale Mental Effort and KAUPK2 Method in the Production Process of Spoon Making PT. VRIZ*. 10(2), 198–204.
- Fais, M. A., Pratama, R. A., Kunhadi, D., Sutejo, B., Mohamad, S., & Prayogo, L. F. (2024). Perbaikan Postur Kerja Pegawai Lepas Perusahaan Provider Menggunakan Metode RULA. *Jurnal Industri & Inovasi (Jurnal INVASI)*, 2(1), 9–13. <http://jurnal.utu.ac.id/invasi/>
- Heidarimoghadam, R., Mohammadi, H., Motamedzade, M., Soltanian, A., & Farhadian, M. (2022). Musculoskeletal disorders and associated risk factors among manufacturing workers: A cross-sectional study using the REBA method. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(1), 65–74. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1723931>
- Hidjrawan, Y., & Sobari, A. (2018). *ANALISIS POSTUR KERJA PADA STASIUN STERILIZER DENGAN MENGGUNAKAN METODE OWAS DAN REBA*. 4.
- Hutabarat, J. (2021). *Dasar-dasar pengetahuan ergonomi*. MNC Publishing.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)

- Mohamad, S., Fais, M. A., & Tjahjani, I. K. (2023). Analysis of Improved Work Posture to Reduce Musculoskeletal Disorders using the Rapid Upper Limb Assessment and Ovako Work Posture Analysis System methods (Case Study: Employees in the Warehouse of PT. AFS Maros, South Sulawesi). *Tibuana*, 6(2), 127–133. <https://doi.org/10.36456/tibuana.6.2.7794.127-133>
- Muhammad, M., Dewi, E. N., & Kurniasih, R. A. (2019). Oksidasi lemak pada ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) asin dengan konsentrasi garam yang berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 67–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v7i2.8876>
- Putri, S. N., Satria, Y. I., & Hendrianie, N. (2020). Pra Desain Pabrik Garam Industri dari Garam Rakyat. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 151–156.
- Silvana Mohamad. (2019). *Pengukuran Postur Kerja dan Keluhan Musculoskeletal Pada Pekerja Dengan Metode RULA, REBA, dan OWAS Di Gudang PT. Aeroprime Food Service* [Skripsi, Universitas Negeri Gorontalo]. <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/561414024/pengukuran-postur-kerja-dan-keluhan-musculoskeletal-pada-pekerja-dengan-metode-rula-reba-dan-owas-di-gudang-pt-aeroprime-food-service.html#>
- Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. J. (2011). *Revised NIOSH Equation for the Design and Evaluation of Manual Lifting Tasks*. *Ergonomics*, 34(9), 1197–1213. <https://doi.org/10.1080/00140139108967390>