

Analisis Postur Kerja Pada Pekerja *Outsourcing* Proses *Outbound* Pada *Warehouse Food Material* PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* Menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment* Dan *Quick Exposures Check*

Kautsar Rizqur Rahman¹, Muhammad Mujiya Ulkhaq¹

*¹Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

*PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi bahan makanan dan memiliki aktivitas logistik yang melibatkan pekerja *outsourcing* dalam proses *outbound* material. Pada proses tersebut, pekerja melakukan pengangkatan manual terhadap material dengan massa mencapai 20–30 kg per unit, yang berpotensi menimbulkan risiko gangguan muskuloskeletal akibat postur kerja yang tidak ergonomis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko ergonomi pada postur kerja pengangkatan material serta memberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan adalah *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* dan *Quick Exposure Checklist (QEC)*, didukung oleh perangkat lunak *Ergofellow* untuk analisis postur dan *CATIA* untuk simulasi perbaikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor *REBA* berkisar antara 5 hingga 10 dan tingkat paparan *QEC* berada pada level 3, yang menandakan perlunya tindakan korektif. Setelah penerapan rekomendasi perbaikan postur, skor *REBA* menurun menjadi 3 pada seluruh aktivitas, menunjukkan bahwa perbaikan tersebut efektif dalam menurunkan tingkat risiko. Perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan kerja serta mengurangi potensi terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada pekerja.*

Kata kunci: *Ergonomi, REBA, QEC, Manual Handling, Postur Kerja, Musculoskeletal Disorders*

Abstract

(Posture Analysis of Outsourcing Workers in the Outbound Process at the Food Material Warehouse of PT XYZ Using the Rapid Entire Body Assessment and Quick Exposure Checklist Methods) PT XYZ is a manufacturing company engaged in food material production and operates logistics activities involving outsourcing workers in the outbound material handling process. In this process, workers manually lift materials weighing between 20–30 kg per unit, potentially causing musculoskeletal disorders due to non-ergonomic working postures. This study aims to analyze the ergonomic risk level of manual material handling postures and provide improvement recommendations. The methods used are the Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Quick Exposure Checklist (QEC), supported by Ergofellow software for posture analysis and CATIA for posture improvement simulation. The results show that REBA scores range from 5 to 10 and QEC exposure levels fall within level 3, indicating the need for corrective actions. After applying the recommended posture improvements, REBA scores decreased to 3 across all activities, demonstrating the effectiveness of the changes in reducing ergonomic risks. These improvements are expected to enhance working comfort and reduce the likelihood of Musculoskeletal Disorders (MSDs) among workers.

Keywords: *Ergonomics, REBA, QEC, Manual Handling, Working Posture, Musculoskeletal Disorders*

1. Pendahuluan

Saat ini, perkembangan teknologi meningkatkan persaingan industri, yang berdampak besar pada Sumber Daya Manusia (SDM) di perusahaan. SDM adalah aset penting yang membawa kualitas vital seperti akal, bakat, pengetahuan, motivasi, dan kreativitas. Oleh karena itu, perusahaan wajib mengelola SDM secara efektif dan efisien, dengan memprioritaskan keselamatan dan kesehatan kerja karyawan. Keselamatan kerja sangat krusial, terutama di sektor manufaktur dan pergudangan, karena berkaitan dengan mesin, alat, proses, dan lingkungan kerja. Kurangnya perhatian terhadap keselamatan kerja dapat menurunkan produktivitas dan efisiensi perusahaan, menyebabkan gangguan manajemen, dan menimbulkan masalah kesehatan bagi pekerja, seperti cedera fisik atau gangguan muskuloskeletal akibat postur kerja yang tidak ergonomis dalam jangka panjang.

Tenaga kerja yang melakukan pekerjaan secara manual beresiko mengalami gangguan muskuloskeletal, yaitu cedera pada bagian otot, urat syaraf, urat daging, tulang, persendian tulang, tulang rawan. Gangguan muskuloskeletal, atau yang dikenal sebagai *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), merujuk pada gangguan yang terjadi pada otot-otot skeletal seseorang. Gangguan ini dapat dirasakan mulai dari keluhan ringan hingga rasa sakit yang parah, terutama ketika otot mengalami beban statis secara berulang dan dalam jangka waktu yang panjang. Hal ini sering kali disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis di tempat kerja, yang kemudian dapat memicu timbulnya keluhan muskuloskeletal (Rosyati, Ahyadi, & Nelfiyanti, 2019). Demi menghindari penurunan produktivitas dan efisiensi kerja pada perusahaan akibat gangguan muskuloskeletal ini, perusahaan harus tepat dalam melakukan perancangan sistem kerja dan prosedur penggunaan alat kerja yang baik, dalam rangka proses antisipasi hal-hal tersebut.

PT Ajinomoto Indonesia memiliki dua pabrik yang digunakan untuk menunjang kebutuhan produksi, yang mana berlokasi di daerah Mojokerto dengan nama PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* dan di daerah Karawang dengan nama PT Ajinomoto Indonesia Karawang *Factory*. PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* dan PT Ajinomoto Indonesia Karawang *Factory* berfokus untuk melakukan produksi dengan sasaran kebutuhan *domestic* sebesar 90% dan ekspor sebanyak 10%, yang mana berdasarkan pembagiannya PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* berfokus pada distribusi ke arah Indonesia bagian timur dan DKI Jakarta, sedangkan PT Ajinomoto Indonesia Karawang *Factory* berfokus pada distribusi ke arah Indonesia bagian barat.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan peneliti pada salah satu *warehouse* di PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory*, yakni pada *warehouse* 9

(*food material warehouse*) didapati terdapat tiga pekerja *outsourcing* yang bertugas sebagai *checker* yang membantu melakukan proses pendataan material yang datang dari *supplier* (*inbound*) serta melakukan proses pengiriman material dari *warehouse* menuju area produksi (*outbound*). Pada proses *outbound* terdapat proses *picking material*, yang mana salah satu prosesnya ialah para *checker* tersebut selain mendata barang yang akan dikirim juga memindahkan material dari pallet penyimpanan ke pallet pengiriman secara manual. Masing-masing material yang dikirim biasanya satu unitnya memiliki massa berkisar 20 kg hingga 30 kg, sehingga satu harinya apabila diakumulasikan satu pekerja dapat mengangkat beban lebih dari 1 ton beban material tersebut. Dalam melakukan pekerjaan tersebut, para pekerja biasanya melakukan proses pemindahan material tersebut dengan posisi berdiri, membungkuk, dan jongkok yang mana dapat dikategori kurang ergonomis, yang dilakukan sebanyak 5 hingga 15 jenis material yang berbeda dalam satu waktu shift kerja dengan durasi 8 jam kerja per hari. Hal ini juga didukung dengan adanya keluhan dari pekerja *outsourcing* tersebut mengenai adanya rasa nyeri pada bagian tubuh mereka, seperti punggung, pingang, kaki maupun pada tangan. Keluhan yang dialami pekerja tersebut haruslah segera ditindaklanjuti oleh perusahaan, karena apabila tidak segera ditangani dengan baik maka akan berpotensi besar mengganggu konsentrasi dan kenyamanan bekerja yang pada akhirnya dapat menurunkan produktivitas dari pekerja tersebut dalam bekerja hingga yang paling buruk dapat berpotensi menjadi salah satu faktor terjadinya kecelakaan kerja.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis postur kerja pekerja *outsourcing* yang melakukan proses *pengangkatan material secara manual* (*manual handling*) pada proses *outbound* di *warehouse food material*. Tujuannya adalah menilai risiko ergonomi, mengatasi masalah posisi kerja yang tidak ergonomis, serta memberikan saran perbaikan untuk mengurangi gangguan muskuloskeletal (MSDs).

Metode yang akan digunakan adalah *Rapid Entire Body Assessment* (*REBA*) dan *Quick Exposure Checklist* (*QEC*), dibantu *software Ergofellow* untuk analisis postur. Selain itu, *software CATIA* akan digunakan untuk membantu memberikan saran perbaikan postur kerja yang ergonomis. Metode *REBA* dipilih karena dapat menilai posisi kerja yang melibatkan leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki, yang sesuai untuk mengamati pekerjaan *manual handling* yang dinamis. Sementara itu, metode *QEC* berfungsi sebagai pendukung dan pelengkap skor *REBA*, serta dapat mempertimbangkan kondisi pekerja dari sudut pandang pengamat dan operator. Hal tersebut dapat memperkecil bias penilaian subjektif dari pengamat (Ilman, Yuniar, & Helianty, 2013). Selain daripada itu, metode ini juga telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu Rifky Naufal,

dengan judul “Analisis Postur Kerja pada Proses Penyegelelan Tangki Mobil BBM PT Pertamina Patra Niaga Regional Sumbagsel Menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment* dan *Quick Exposure Checklist*”. Pada laporan tersebut peneliti melakukan analisis terhadap postur kerja operator penyegelelan tangki BBM pada proses pengisian BBM yang berlokasi di *Integrated Terminal* Kertapati PT Pertamina Patra Niaga Regional Sumbagsel yang dinilai memiliki postur yang tidak ergonomis, beserta pemberian saran perbaikannya. Berdasarkan hal tersebut, metode ini dapat dikatakan layak untuk digunakan.

Penelitian ini dilakukan peneliti dengan tujuan untuk menganalisis kondisi postur kerja pada pekerja *outsourcing* saat proses *outbound* pada *warehouse 9 (food material warehouse)*, yang berlokasi di PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory* serta pemberian rekomendasi perbaikan yang diperlukan. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal (MSDs) dan mengatasi posisi kerja yang tidak ergonomis bagi para pekerja *outsourcing*, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan kinerja para pekerja tersebut.

2. Studi Literatur

2.1 Ergonomi

Secara etimologi, ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti peraturan atau hukum. Pengertian ergonomi adalah peraturan tentang bagaimana melakukan kerja, termasuk sikap kerja. Pengertian ergonomi sebagai salah satu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja yang baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman (Firmansyah, 2020). Fokus utama ergonomi adalah efisiensi yang diukur berdasarkan pada kecepatan dan ketelitian performansi manusia dalam penggunaan alat. Faktor keamanan dan kenyamanan bagi pekerja telah tercakup di dalam pengertian efisiensi tersebut. Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dicapai dengan efektif, aman dan nyaman (Sukamdani & dkk, 2016)

Prinsip ergonomi adalah pedoman dalam menerapkan ergonomi di tempat kerja, menurut Baiduri dalam diktat kuliah ergonomi terdapat 12 prinsip ergonomi yaitu (Hutabarat, 2017) :

1. Bekerja dalam posisi atau postur normal;
2. Mengurangi beban berlebihan;
3. Menempatkan peralatan agar selalu berada dalam jangkauan;

4. Bekerja sesuai dengan ketinggian dimensi tubuh;
5. Mengurangi gerakan berulang dan berlebihan;
6. Minimalisasi gerakan statis;
7. Minimalisasikan titik beban;
8. Mencakup jarak ruang;
9. Menciptakan lingkungan kerja yang nyaman;
10. Melakukan gerakan, olah raga, dan peregangan saat bekerja;
11. Membuat agar display dan contoh mudah dimengerti;
12. Mengurangi stres.

Faktor manusia dan ergonomi saling terkait dan tak terpisahkan karena ergonomi mempelajari bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungan kerjanya. Ini merupakan bukti ilmiah bahwa kinerja manusia bervariasi sesuai dengan lingkungan dan desain kerja dalam sistem yang melibatkan banyak orang. Pendekatan holistik dari faktor manusia dan ergonomi bertujuan untuk mengevaluasi interaksi manusia dalam berbagai aspek, seperti interaksi individu dengan tugas, teknologi, serta lingkungan fisik, sosial, dan budaya dalam suatu sistem (John McKay, 2016).

2.2 Manual Material Handling

Pengertian pemindahan beban secara manual menurut *American Material Handling Society* (AHMS) menjelaskan bahwa *material handling* dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), Pengemasan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) dan pengawasan (*controlling*) dari material dengan segala bentuknya. Pemindahan bahan secara manual apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan menimbulkan kecelakaan dalam industri. (Wijaya, 2008).

Pemilihan manusia sebagai tenaga kerja dalam melakukan kegiatan penanganan material bukanlah tanpa sebab. Penanganan material secara manual memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut (Astuti & Suhardi, 2007):

1. Fleksibel dalam gerakan sehingga memberikan kemudahan pemindahan beban pada ruang terbatas dan pekerjaan yang tidak beraturan.
2. Untuk beban ringan akan lebih murah bila dibandingkan menggunakan mesin.
3. Tidak semua material dapat dipindahkan dengan alat.

Kegiatan *Manual Material Handling* (MMH) melibatkan koordinasi sistem kendali tubuh seperti tangan, kaki, otak, otot dan tulang belakang. Bila koordinasi tubuh tidak terjalin dengan baik akan menimbulkan resiko kecelakaan kerja pada bidang MMH (Wijaya, 2008). Faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja *Manual Material Handling* dibagi menjadi dua faktor yaitu (Astuti & Suhardi, 2007):

1. Faktor Fisik (*Physical Factor*)

Faktor ini bila dijabarkan terdiri dari suhu; kebisingan; bahan kimia; radiasi; gangguan penglihatan; postur kerja; gangguan sendi (gerakan dan perpindahan berulang); getaran mesin dan alat; alat angkut; permukaan lantai.

2. Faktor Psikososial (*Psychosocial Factor*)

Faktor ini terdiri dari karakteristik waktu kerja seperti shift kerja; peraturan kerja; gaji yang tidak adil; rangkap kerja; stress kerja; konsekuensi kesalahan kerja; istirahat yang pendek; dan terganggu saat kerja

2.3 *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligament dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* atau cedera pada sistem musculoskeletal (Ramdhani & Zalynda, 2017).

Fungsi utama sistem musculoskeletal adalah untuk mendukung dan melindungi tubuh dan organ-organnya serta untuk melakukan gerak. Agar seluruh tubuh dapat berfungsi dengan normal, masing-masing substruktur harus berfungsi dengan normal. Enam substruktur utama pembentuk sistem musculoskeletal antara lain: tendon, ligamen, fascia (pembungkus), kartilago, tulang sendi dan otot (Suriya & Zuriati, 2019).

2.4 *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Rapid Entire Body Assessment (REBA) adalah sebuah metode dalam *ergonomic* yang digunakan secara cepat untuk menilai postur leher, punggung, pergelangan tangan, dan kaki pekerja (Ansa & Marwan, 2022). Faktor postur tubuh yang dinilai dibagi atas dua kelompok utama atau grup yaitu grup A yang terdiri atas postur tubuh kanan dan kiri dari batang tubuh (*trunk*), leher (*neck*), dan kaki (*legs*). Sedangkan grup B terdiri atas postur tubuh kanan dan kiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*) dan pergelangan tangan (*wrist*). Pada masing-masing grup, diberikan suatu skala postur tubuh dan suatu pernyataan tambahan. Diberikan juga faktor beban/kekuatan dan pengangan (*coupling*). REBA dapat digunakan ketika penilaian postur kerja diperlukan dan dalam sebuah pekerjaan sebagai berikut (Ramdhani & Zalynda, 2017):

1. Keseluruhan bagian badan digunakan
2. Postur tubuh statis, dinamis, cepat berubah atau tidak stabil
3. Melakukan sebuah pembebanan seperti mengangkat benda baik secara rutin ataupun sesekali

4. Perubahan dari tempat kerja, peralatan atau pelatihan pekerja sedang dilakukan dan diawasi sebelum atau sesudah perubahan

Terdapat lima klasifikasi risiko berdasarkan skor yang diperoleh dari hasil penilaian REBA sebagai berikut:

Tabel 1 Skoring pada REBA

Skor	Risiko dan Tindakan
1	Risiko dapat diabaikan
2-3	Risiko rendah. Perubahan mungkin diperlukan.
4-7	Risiko sedang. Perlu penyelidikan dan perubahan.
8-10	Risiko tinggi. Perlu penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perubahan.
11+	Risiko sangat tinggi. Perlu penerapan perubahan segera.

2.5 *Quick Exposures Check (QEC)*

Quick Exposure Check (QEC) merupakan salah satu metode pengukuran beban postur yang dirancang untuk memberikan metode cepat untuk menilai risiko MSDs. Metode ini menggunakan lembar *checklist* / skor yang diselesaikan oleh baik pengguna dan pekerja. QEC menilai pada empat area tubuh yang terpapar pada risiko yang tertinggi untuk terjadinya MSDs pada seseorang ataupun operator, yaitu bagian tubuh pada punggung, bahu/lengan, pergelangan/tangan dan leher (Hastarina, 2016).

Penilaian postur kerja dengan metode QEC dilakukan dari dua sisi. Penilaian pertama didasarkan kepada penilaian pengamat (*Observer's Assesment*) dengan mengisi *Observer's Assesment Checklist* dan penilaian kedua didasarkan kepada penilaian pekerja (*Worker's Assesment*) dengan mengisi *Worker's Assesment Checklist*. QEC menilai gangguan resiko yang terjadi pada bagian belakang punggung (*back*), bahu/lengan (*shoulder/arm*), pergelangan tangan (*hand/wrist*) dan leher (*neck*). Selanjutnya menghitung skor penilaian untuk masing-masing bagian tubuh yang dinilai dengan tabel skor penilaian sebagai skor akhir QEC untuk diwujudkan dalam empat tingkatan tindakan (Ramdhani & Zalynda, 2017).

Tahap-tahap penilaian dengan menggunakan metode *Quick Exposure Checklist (QEC)* yaitu sebagai berikut:

1. Tubuh dibagi menjadi segmen-segmen. Dari sudut pandang pengamat: Grup A, B, C, D, E, F, dan G. Dari sudut pandang operator: Grup H, I, J, K, L, M, N, dan O.
2. Setiap segmen (punggung, bahu, lengan, tangan, pergelangan tangan) dinilai dan diberi skor postur individual. Skor ini kemudian dimasukkan ke dalam tabel *Exposure Score* untuk mendapatkan skor total.

3. Tingkat *exposure* (E) dihitung berdasarkan persentase antara skor *exposure* aktual (X) dan skor maksimum (Xmaks), sesuai dengan metode Brown dan Li (2003).

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\%$$

- Nilai Xmax = 162 (posisi statis)
- Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

Adapun berikut merupakan tabel yang memuat tindakan yang harus dilakukan didasari dari nilai total *exposure level* perhitungan tingkat paparan menggunakan QEC.

Tabel 2 Action Level QEC

Total Exposure Level	Action
<40%	Aman
40-49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50-69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
≥70%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

2.6 Ergofellow

Software Ergofellow merupakan perangkat lunak ini dikembangkan oleh FBF SISTEMAS pada tahun 2009 dan sangat berguna di bidang ergonomis dan untuk semua profesional di bidang keselamatan dan kesehatan kerja (Saputra, 2019). *Ergofellow* merupakan perangkat lunak yang mempunyai 17 fitur pendukung untuk menganalisis, mengevaluasi dan memperbaiki kondisi tempat kerja, untuk mengurangi risiko pekerjaan dan meningkatkan produktivitas dari sudut pandang yang berbeda, seperti RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), OWAS (*Ovako Working Posture Analyzing System*), *Suzanne Rodgers, Quick Exposure Check (QEC)*, dan lain-lain (Della & Zhafira, 2018). Adapun berikut merupakan gambaran tampilan dari *software Ergofellow*.

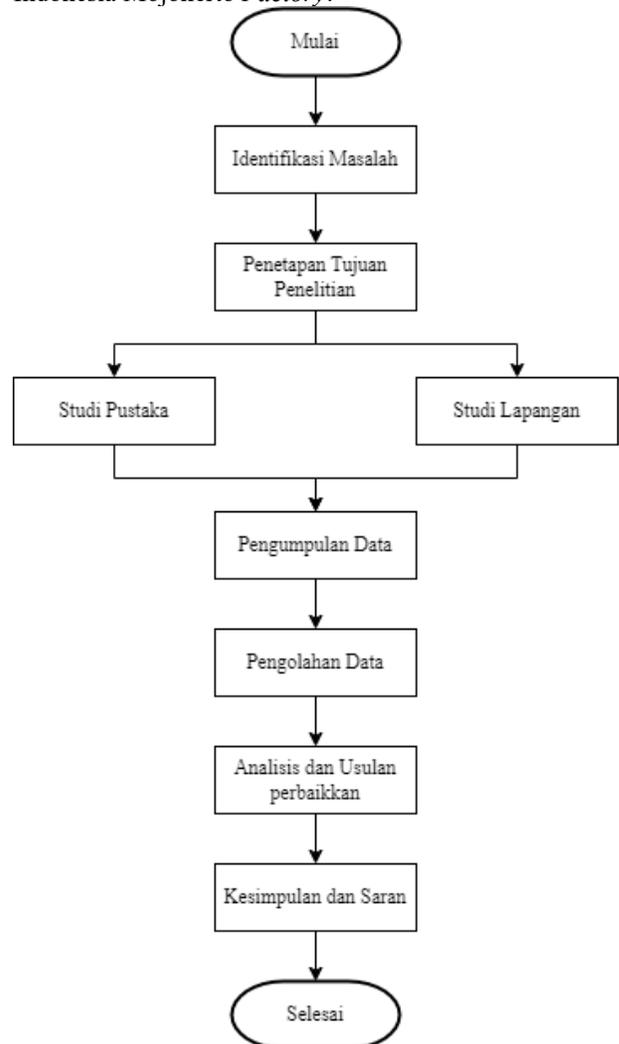
2.7 CATIA

Software CATIA (Computer Aided Three Dimensional Interactive Application) adalah alat bantu yang mempunyai banyak fungsi pada CAD, CAM, dan CAE dipadu dengan model analisa rancang bangun yang handal "*Integrated Design And Analysis*". CATIA memiliki keistimewaan sebagai salah satu sistem gambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang konsisten mulai dari *user interface, data management, data base*, model yang sangat komplit dan program aplikasi *interface*. CATIA mempunyai aplikasi yang digunakan pada area industri antara lain *mechanical design, analysis, robotic*, dan perancangan. Adapun berikut merupakan gambaran tampilan dari *software CATIA*..

3. Metode Penelitian

3.1. Alur dan Tahapan Penelitian

Berikut merupakan alur metodologi yang digunakan dalam penelitian pada PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory*:



Gambar 1 Flowchart Alur dan Tahapan Penelitian

3.2. Penjelasan Alur dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan identifikasi masalah terkait kurangnya penerapan ergonomi pada postur kerja pekerja *outsourcing* saat pengangkatan material manual (*manual handling*) di *warehouse food material* selama proses *outbound*, yang berpotensi menyebabkan MSDs. Tujuan utamanya adalah menganalisis postur kerja tersebut dan memberikan saran perbaikan untuk meningkatkan kenyamanan operator di *warehouse 9* PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto *Factory*. Sebelum mengumpulkan data, dilakukan studi pustaka mengenai ergonomi, *MMH, REBA, QEC*, dan *MSDs*. Studi lapangan meliputi observasi langsung postur kerja dan wawancara dengan operator. *Warehouse 9* menangani material garam, gula, dan bumbu, dengan tiga pekerja *outsourcing* yang bertanggung jawab untuk proses *inbound* dan *outbound*. Pengolahan data dilakukan

menggunakan *REBA* dan *QEC* dengan bantuan *software Ergofellow* untuk mengevaluasi tingkat ergonomi dan risiko. Analisis ini dilanjutkan dengan pemberian saran perbaikan postur menggunakan *software CATIA* untuk mendesain postur kerja yang ergonomis. Terakhir, kesimpulan dibuat berdasarkan hasil yang diperoleh untuk menjawab tujuan penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Gambaran Umum Tempat Kerja Praktik

PT Ajinomoto Indonesia, didirikan Juli 1969, merupakan industri manufaktur bumbu masakan. Perusahaan ini memiliki dua pabrik utama di Mojokerto dan Karawang yang fokus pada produksi untuk pasar domestik (90%) dan ekspor (10%). Selain itu, ada PT Ajinex International yang lebih fokus ekspor MSG (90%) dan PT Ajinomoto Sales Indonesia yang bertanggung jawab atas pemasaran. Pabrik Mojokerto, PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory, berlokasi di Jl. Raya Mlirip No.110, Gedong, Mlirip, Kec. Jetis, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, memproduksi bumbu penyedap makanan. Produk pertama mereka adalah AJI-NO-MOTO (MSG), dan kini telah berinovasi dengan puluhan jenis produk, terutama berfokus pada kategori retail seperti Masako, SAORI, dan Mayumi. Pabrik Mojokerto khusus memproduksi MSG, sementara Karawang memproduksi SAORI, dan produk lain diproduksi di kedua pabrik untuk memenuhi permintaan pasar di wilayah masing-masing (Mojokerto untuk JABODETABEK dan Indonesia timur, Karawang untuk Indonesia barat).

Proses operasional di pabrik Mojokerto dimulai dari perencanaan produksi dan pemesanan material oleh departemen *Planning Production Control (PPC)*. Material yang datang akan diterima, dicek kualitasnya oleh *Quality Analysis (QA)*, dan disimpan di 16 *warehouse* yang menjadi tanggung jawab departemen *Inventory Control (IC)*. Departemen IC juga mengelola pengiriman material ke departemen produksi dan penyimpanan produk jadi (*finish good*) sebelum dikirim ke *East Distribution Center (EDC)* dan selanjutnya didistribusikan ke seluruh Indonesia.

Penelitian ini secara khusus menyoroti kegiatan *outbound* di *warehouse 9 (food material)*. Prosesnya dimulai dengan kedatangan *driver* pengangkut yang menyerahkan surat-surat kepada pekerja reguler. Setelah verifikasi dengan sistem dan pencetakan *picking list* serta label, pekerja *outsourcing* akan mengarahkan *driver forklift* untuk mengambil material dari *pallet* penyimpanan. Pekerja *outsourcing* kemudian memindahkan material dari *pallet* penyimpanan ke *pallet* pengiriman sesuai *picking list*, melabelinya, dan menyiapkan untuk diantarkan oleh *driver forklift* ke truk pengangkut. Setelah material siap, pekerja *outsourcing* menginformasikan pekerja reguler untuk

penandatanganan surat pengiriman sebagai bukti untuk departemen produksi.

4.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan di PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory (Jl. Raya Mlirip No.110, Gedong, Mlirip, Kec. Jetis, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur) dari 2 Januari hingga 2 Februari 2024.

Objek penelitian adalah postur kerja pekerja *outsourcing* yang melakukan pengangkatan material secara manual dari *pallet* penyimpanan ke *pallet* pengiriman selama proses *outbound* di *warehouse 9 (food material warehouse)****.

Ketiga pekerja *outsourcing* yang diteliti adalah:

- Rian Setiawan (25 tahun)
- Mochammad Habib (20 tahun)
- Soni Kurniawan (21 tahun)

Jenis beban yang diamati meliputi lima jenis material yang paling banyak dikirim (*outbound*) setiap hari, berdasarkan massa dan kuantitasnya:

1. Material A (Thyme Flavour SC671737): 25 kg
2. Material B (Onion powder): 25 kg
3. Material C (Citrid Acid Anhydrous): 25.2 kg
4. Material D (M-RBF-J3 (A)): 20 kg
5. Material E (TURMERIC POWDER): 25.96 kg

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Pekerja 1

a. Pengangkatan Material A

Gambar 2 pekerja 1 saat melakukan pengangkatan terhadap material A pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 2 Pekerja 1 Pengangkatan Material A

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material A terhadap pekerja 1 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 10, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga

memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 79 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{79}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 45\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 45%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 2 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut.

b. Pengangkatan Material B

Gambar 3 pekerja 1 saat melakukan pengangkatan terhadap material B pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 3 Pekerja 1 Pengangkatan Material B

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material B terhadap pekerja 1 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 8, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 101 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{101}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 57\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 57%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

c. Pengangkatan Material C

Berikut merupakan gambar pekerja 1 saat melakukan pengangkatan terhadap material C pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 4 Pekerja 1 Pengangkatan Material C

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material C terhadap pekerja 1 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 9, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 101 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{101}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 57\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 57%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

d. Pengangkatan Material D

Gambar 5 merupakan pekerja 1 saat melakukan pengangkatan terhadap material D pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 5 Pekerja 1 Pengangkatan Material D

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material D terhadap pekerja 1 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 5, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko sedang sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan dilakukan perubahan di kemudian hari.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 101 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{101}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 57\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 57%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

e. Pengangkatan Material E

Gambar 6 merupakan pekerja 1 saat melakukan pengangkatan terhadap material E pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 6 Pekerja 1 Pengangkatan Material E

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material E terhadap pekerja 1 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 9, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 105 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{105}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 60\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 60%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

4.3.2 Pekerja 2

a. Pengangkatan Material A

Gambar 7 merupakan pekerja 2 saat melakukan pengangkatan terhadap material A pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 7 Pekerja 2 Pengangkatan Material A

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material A terhadap pekerja 2 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 8, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 2 dengan total skor QEC (X) sebesar 108 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{108}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 61\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 61%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

b. Pengangkatan Material B

Gambar 8 pekerja 2 saat melakukan pengangkatan terhadap material B pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 8 Pekerja 2 Pengangkatan Material B

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material B terhadap pekerja 2 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 10, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 2 dengan total skor QEC (X) sebesar 108 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{108}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 61\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 61%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

c. Pengangkatan Material C

Gambar 9 pekerja 2 saat melakukan pengangkatan terhadap material C pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 9 Pekerja 2 Pengangkatan Material C

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material C terhadap pekerja 2 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 9, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 2 dengan total skor QEC (X) sebesar 104 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{104}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 59\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 59%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

d. Pengangkatan Material D

Gambar 10 merupakan pekerja 2 saat melakukan pengangkatan terhadap material D pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 10 Pekerja 2 Pengangkatan Material D

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material D terhadap pekerja 2 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 8, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 2 dengan total skor QEC (X) sebesar 108 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{108}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 61\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 61%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

e. Pengangkatan Material E

Gambar 11 merupakan pekerja 2 saat melakukan pengangkatan terhadap material E pada saat proses *picking* pada proses *outbound*.



Gambar 11 Pekerja 2 Pengangkatan Material E

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengangkatan material E terhadap pekerja 2 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 8, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja 2 dengan total skor QEC (X) sebesar 104 Nilai Xmax = 176 (posisi dinamis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{104}{176} \times 100\%$$

$$E (\%) = 59\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 59%, yang

mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 3 yang mana artinya diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

4.3.3 Pekerja 3

Jobdesc yang dimiliki oleh pekerja 3 berbeda dengan para pekerja *outsourcing* lainnya. Pekerja 3 hanyalah memiliki satu tugas utama, yakni sebagai operator mesin *hoist crane*, yang mana akan membantu proses *inbound* dan *outbound*. Mesin *hoist crane* sendiri digunakan khusus untuk membantu proses *inbound* dan *outbound* untuk material yang memiliki massa 500kg atau lebih tiap *itemnya*. Adapun Gambar 12 merupakan pekerja 3 dalam melakukan proses pengoperasian mesin *hoist crane*.



Gambar 12 Pekerja 3 Pengoperasian Mesin *Hoist Crane*

1. REBA

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pengoperasian mesin *hoist crane* terhadap pekerja 3 menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow*, didapatkan skor REBA sebesar 2, yang mana ini menunjukkan bahwa postur kerja tersebut berisiko rendah dan memungkinkan untuk dilakukan perubahan.

2. QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* pekerja dengan total skor QEC (X) sebesar 62 Nilai Xmax = 162 (posisi statis)

$$E (\%) = \frac{x}{x \text{ maks}} \times 100\% = \frac{62}{162} \times 100\%$$

$$E (\%) = 38\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, didapatkan nilai skor *exposure* sebesar 38%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam *exposure* level 1 yang mana artinya pekerjaan yang dilakukan telah dilakukan dengan postur yang aman.

4.4 Analisis Tingkat Risiko Ergonomi

Berikut merupakan tabel rekapitulasi dari hasil pengolahan data terhadap postur kerja para pekerja *outsourcing* yang telah dilakukan sebelumnya:

4.4.1 Pengangkatan Material A

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari pengolahan data dari pekerja 1 dan 2 terhadap pengangkatan material A.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pengangkatan Material A

No.	Pekerjaan	Pekerja	Skor REBA	Level Exposure QEC
1	Pengangkatan Material A	Pekerja 1	10	3
		Pekerja 2	8	3
Rata-Rata			9	3

Berdasarkan tabel 3 diatas, dapat diketahui bahwa pada pengangkatan material A yang dilakukan oleh pekerja *outsourcing* 1 dan 2 menghasilkan nilai rata-rata skor REBA sebesar 9. Skor 9 pada klasifikasi risiko pada metode REBA sendiri berada pada rentang skor 8-10 yang berarti posisi kerja dengan skor tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan. Selain daripada itu, didapati pula nilai rata-rata dari *level exposure* menggunakan metode QEC terhadap pengangkatan material A dengan nilai rata-rata sebesar 3. Skor 3 sendiri pada tabel action level QEC mengindikasikan bahwa postur kerja pada pekerjaan tersebut membutuhkan penelitian lebih lanjut dan perlu dilakukan perubahan. Sehingga berdasarkan hasil dari klasifikasi menggunakan metode REBA dan QEC, dapat disimpulkan bahwa postur kerja pada proses pengangkatan material A yang dilakukan oleh pekerja 1 dan 2 masih berisiko, dan membutuhkan penelitian lebih lanjut serta saran perbaikan.

4.4.2 Pengangkatan Material B

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari pengolahan data dari pekerja 1 dan 2 terhadap pengangkatan material B.

Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pengangkatan Material B

No.	Pekerjaan	Pekerja	Skor REBA	Level Exposure QEC
1	Pengangkatan Material B	Pekerja 1	8	3
		Pekerja 2	10	3
Rata-Rata			9	3

Berdasarkan tabel 4 diatas, dapat diketahui bahwa pada pengangkatan material B yang dilakukan oleh pekerja *outsourcing* 1 dan 2 menghasilkan nilai rata-rata

skor REBA sebesar 9. Skor 9 pada klasifikasi risiko pada metode REBA sendiri berada pada rentang skor 8-10 yang berarti posisi kerja dengan skor tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan. Selain daripada itu, didapati pula nilai rata-rata dari *level exposure* menggunakan metode QEC terhadap pengangkatan material B dengan nilai rata-rata sebesar 3. Skor 3 sendiri pada tabel action level QEC mengindikasikan bahwa postur kerja pada pekerjaan tersebut membutuhkan penelitian lebih lanjut dan perlu dilakukan perubahan. Sehingga berdasarkan hasil dari klasifikasi menggunakan metode REBA dan QEC, dapat disimpulkan bahwa postur kerja pada proses pengangkatan material B yang dilakukan oleh pekerja 1 dan 2 masih berisiko, dan membutuhkan penelitian lebih lanjut serta saran perbaikan.

4.4.3 Pengangkatan Material C

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari pengolahan data dari pekerja 1 dan 2 terhadap pengangkatan material C.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pengangkatan Material C

No.	Pekerjaan	Pekerja	Skor REBA	Level Exposure QEC
1	Pengangkatan Material C	Pekerja 1	9	3
		Pekerja 2	9	3
Rata-Rata			9	3

Berdasarkan tabel 5 diatas, dapat diketahui bahwa pada pengangkatan material C yang dilakukan oleh pekerja *outsourcing* 1 dan 2 menghasilkan nilai rata-rata skor REBA sebesar 9. Skor 9 pada klasifikasi risiko pada metode REBA sendiri berada pada rentang skor 8-10 yang berarti posisi kerja dengan skor tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan. Selain daripada itu, didapati pula nilai rata-rata dari *level exposure* menggunakan metode QEC terhadap pengangkatan material C dengan nilai rata-rata sebesar 3. Skor 3 sendiri pada tabel action level QEC mengindikasikan bahwa postur kerja pada pekerjaan tersebut membutuhkan penelitian lebih lanjut dan perlu dilakukan perubahan. Sehingga berdasarkan hasil dari klasifikasi menggunakan metode REBA dan QEC, dapat disimpulkan bahwa postur kerja pada proses pengangkatan material C yang dilakukan oleh pekerja 1 dan 2 masih berisiko, dan membutuhkan penelitian lebih lanjut serta saran perbaikan.

4.4.4 Pengangkatan Material D

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari pengolahan data dari pekerja 1 dan 2 terhadap pengangkatan material D.

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pengangkatan Material D

No.	Pekerjaan	Pekerja	Skor REBA	Level Exposure QEC
1	Pengangkatan Material D	Pekerja 1	5	3
		Pekerja 2	8	3
Rata-Rata			6,5	3

Berdasarkan tabel 6 diatas, dapat diketahui bahwa pada pengangkatan material D yang dilakukan oleh pekerja *outsourcing* 1 dan 2 menghasilkan nilai rata-rata skor REBA sebesar 6,5. Skor 6,5 pada klasifikasi risiko pada metode REBA sendiri berada pada rentang skor 4-7 yang berarti posisi kerja dengan skor tersebut berisiko sedang sehingga diperlukannya penyelidikan serta perubahan. Selain daripada itu, didapati pula nilai rata-rata dari *level exposure* menggunakan metode QEC terhadap pengangkatan material D dengan nilai rata-rata sebesar 3. Skor 3 sendiri pada tabel action level QEC mengindikasikan bahwa postur kerja pada pekerjaan tersebut membutuhkan penelitian lebih lanjut dan perlu dilakukan perubahan. Sehingga berdasarkan hasil dari klasifikasi menggunakan metode REBA dan QEC, dapat disimpulkan bahwa postur kerja pada proses pengangkatan material D yang dilakukan oleh pekerja 1 dan 2 masih berisiko, dan membutuhkan penelitian lebih lanjut serta saran perbaikan.

4.4.5 Pengangkatan Material E

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari pengolahan data dari pekerja 1 dan 2 terhadap pengangkatan material E.

Tabel 7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pengangkatan Material E

No.	Pekerjaan	Pekerja	Skor REBA	Level Exposure QEC
1	Pengangkatan Material E	Pekerja 1	9	3
		Pekerja 2	8	3
Rata-Rata			8,5	3

Berdasarkan tabel 5.5 diatas, dapat diketahui bahwa pada pengangkatan material E yang dilakukan oleh pekerja *outsourcing* 1 dan 2 menghasilkan nilai rata-rata skor REBA sebesar 8,5. Skor 8,5 pada klasifikasi risiko pada metode REBA sendiri berada pada rentang

skor 8-10 yang berarti posisi kerja dengan skor tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan. Selain daripada itu, didapati pula nilai rata-rata dari *level exposure* menggunakan metode QEC terhadap pengangkatan material E dengan nilai rata-rata sebesar 3. Skor 3 sendiri pada tabel action level QEC mengindikasikan bahwa postur kerja pada pekerjaan tersebut membutuhkan penelitian lebih lanjut dan perlu dilakukan perubahan. Sehingga berdasarkan hasil dari klasifikasi menggunakan metode REBA dan QEC, dapat disimpulkan bahwa postur kerja pada proses pengangkatan material E yang dilakukan oleh pekerja 1 dan 2 masih berisiko, dan membutuhkan penelitian lebih lanjut serta saran perbaikan.

4.4.6 Pengoperasian Mesin Hoist Crane

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari pengolahan data dari pekerja 3 terhadap pengoperasian mesin *hoist crane*.

Tabel 8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pengoperasian Mesin Hoist Crane

No.	Pekerjaan	Pekerja	Skor REBA	Level Exposure QEC
1	Pengoperasian Mesin Hoist Crane	Pekerja 3	2	1

Berdasarkan tabel 5.6 diatas, dapat diketahui bahwa pada pengoperasian mesin *hoist crane* yang dilakukan oleh pekerja *outsourcing* 3 menghasilkan nilai skor REBA sebesar 2. Skor 2 pada klasifikasi risiko pada metode REBA sendiri berada pada rentang skor 2-3 yang berarti posisi kerja dengan skor tersebut berisiko rendah dan mungkin diperlukan dilakukan perubahan. Selain daripada itu, didapati pula nilai dari *level exposure* menggunakan metode QEC terhadap pengangkatan material C dengan nilai sebesar 1. Skor 1 sendiri pada tabel *action level* QEC mengindikasikan bahwa postur kerja pada pekerjaan yang dilakukan telah aman dan tidak perlu dilakukan perubahan. Sehingga berdasarkan hasil dari klasifikasi menggunakan metode REBA dan QEC, dapat disimpulkan bahwa postur kerja pada proses pengoperasian mesin *hoist crane* yang dilakukan oleh pekerja 3 dapat dikatakan telah aman dan tidak diperlukan penelitian lebih lanjut serta pemberian saran perbaikan.

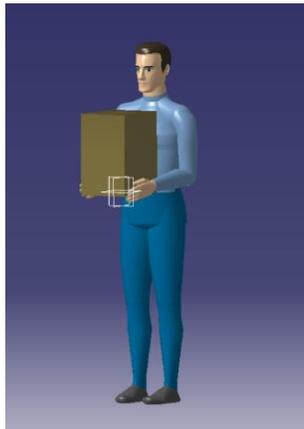
4.5 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis postur kerja pekerja terhadap pekerjaan yang dilakukan, diketahui bahwa pada proses pengangkatan material A, B, C, D, serta E masih digolongkan cukup berbahaya serta dibutuhkannya sebuah perbaikan. Satu diantara perbaikan yang dapat dilakukan terhadap postur kerja yang berbahaya ialah

dengan memperbaiki postur kerja itu sendiri. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menghindari serta meminimalisir munculnya risiko *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs) bagi para pekerja, sehingga mampu menjaga produktivitas dari para pekerja itu sendiri. Perubahan postur kerja yang disarankan berupa pemosisian kedua kaki pekerja pada posisi berdiri dengan tegak dengan besar sudut yang relatif sama antara lutut kanan dan kiri. Posisi lengan atas dalam kondisi lurus, serta posisi lengan bawah berada sekitar pinggang sambil membawa beban atau material. Posisi punggung dalam posisi tegak, serta leher dalam posisi mendekati lurus agar anggota tubuh bagian atas dalam posisi yang rileks. Selain daripada itu, juga mengusahakan agar tidak ada anggota tubuh yang menahan beban lebih lama daripada satu menit. Berikut merupakan ilustrasi posisi proses pengangkatan material oleh para pekerja sebelum dan setelah perbaikan menggunakan *software* CATIA, serta hasil penilaian postur kerja menggunakan metode REBA pada postur kerja setelah perbaikan menggunakan *software* Ergofellow.

4.5.1 Perbaikan Pengangkatan Material A

Adapun berikut merupakan ilustrasi posisi pengangkatan material A setelah dilakukannya perbaikan:

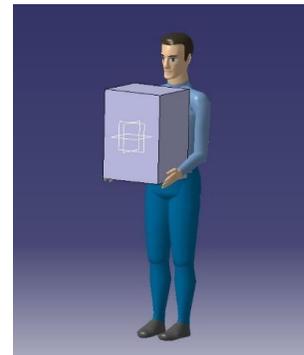


Gambar 13 Ilustrasi Perbaikan Posisi Pengangkatan Material A

Berikut merupakan hasil penilaian postur kerja menggunakan metode REBA pada pengangkatan material A setelah perbaikan menggunakan *software* Ergofellow. Dengan skor REBA 3, tugas ini berada dalam kategori "risiko rendah." Postur leher, punggung, kaki, pergelangan tangan, dan lengan atas semuanya dinilai dalam rentang yang baik. Meskipun demikian, ada catatan bahwa "perubahan mungkin diperlukan," yang menyarankan evaluasi berkelanjutan untuk memastikan kenyamanan dan efisiensi optimal. Ini menunjukkan bahwa perbaikan yang telah dilakukan menggunakan *software* Ergofellow cukup efektif dalam mengurangi risiko ergonomi.

4.5.2 Perbaikan Pengangkatan Material B

Adapun berikut merupakan ilustrasi posisi pengangkatan material B setelah dilakukannya perbaikan:

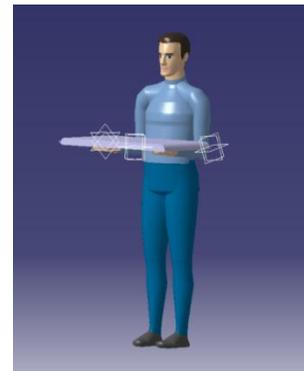


Gambar 14 Ilustrasi Perbaikan Posisi Pengangkatan Material B

Berikut merupakan hasil penilaian postur kerja menggunakan metode REBA pada pengangkatan material B setelah perbaikan menggunakan *software* Ergofellow. Penilaian postur kerja menggunakan metode REBA untuk "Pengangkatan Material A" setelah perbaikan menunjukkan hasil yang sangat baik. Dengan skor REBA 3, tugas ini berada dalam kategori "risiko rendah." Postur leher, punggung, kaki, pergelangan tangan, dan lengan atas semuanya dinilai dalam rentang yang baik. Meskipun demikian, ada catatan bahwa "perubahan mungkin diperlukan," yang menyarankan evaluasi berkelanjutan untuk memastikan kenyamanan dan efisiensi optimal. Ini menunjukkan bahwa perbaikan yang telah dilakukan menggunakan *software* Ergofellow cukup efektif dalam mengurangi risiko ergonomi.

4.5.3 Perbaikan Pengangkatan Material C

Adapun berikut merupakan ilustrasi posisi pengangkatan material C setelah dilakukannya perbaikan:



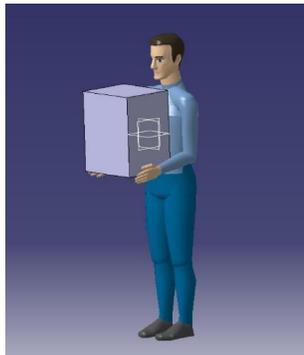
Gambar 15 Ilustrasi Perbaikan Posisi Pengangkatan Material C

Berikut merupakan hasil penilaian postur kerja menggunakan metode REBA pada pengangkatan material C setelah perbaikan menggunakan *software* Ergofellow. Penilaian postur kerja menggunakan metode REBA untuk "Pengangkatan Material C" menunjukkan hasil yang mengkhawatirkan. Dengan skor REBA 3,

tugas ini berada dalam kategori "risiko tinggi." Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: postur leher yang ekstensi disertai puntiran atau pembengkokan ke samping, postur punggung yang ekstensi, serta kemungkinan adanya dukungan kaki yang tidak ideal (30 hingga 60 derajat) dan beban yang melebihi 10 kg dengan tambahan guncangan atau peningkatan gaya yang cepat. Selain itu, terdapat satu atau lebih bagian tubuh yang ditahan selama lebih dari 1 menit (statis), yang menambah risiko. Kondisi ini menandakan bahwa investigasi mendalam diperlukan dan perubahan harus segera diimplementasikan untuk mengurangi risiko cedera muskuloskeletal pada pekerja.

4.5.4 Perbaikan Pengangkatan Material D

Adapun berikut merupakan ilustrasi posisi pengangkatan material D setelah dilakukannya perbaikan:

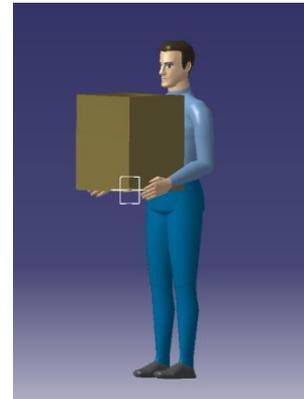


Gambar 16 Ilustrasi Perbaikan Posisi Pengangkatan Material D

Berikut merupakan hasil penilaian postur kerja menggunakan metode REBA pada pengangkatan material D setelah perbaikan menggunakan *software* Ergofellow. Penilaian postur kerja menggunakan metode REBA untuk "Pengangkatan Material D" menunjukkan hasil yang sangat baik. Dengan skor REBA 3, tugas ini berada dalam kategori "risiko rendah." Postur leher, punggung, kaki, pergelangan tangan, dan lengan atas semuanya dinilai dalam rentang yang baik. Meskipun demikian, ada catatan bahwa "perubahan mungkin diperlukan," yang menyarankan evaluasi berkelanjutan untuk memastikan kenyamanan dan efisiensi optimal.

4.5.5 Perbaikan Pengangkatan Material E

Adapun berikut merupakan ilustrasi posisi pengangkatan material E setelah dilakukannya perbaikan:



Gambar 17 Ilustrasi Perbaikan Posisi Pengangkatan Material E

Berikut merupakan hasil penilaian postur kerja menggunakan metode REBA pada pengangkatan material E setelah perbaikan menggunakan *software* Ergofellow. Penilaian postur kerja menggunakan metode REBA untuk "Pengangkatan Material E" menunjukkan hasil yang sangat baik. Dengan skor REBA 3, tugas ini berada dalam kategori "risiko rendah." Postur leher, punggung, kaki, pergelangan tangan, dan lengan atas semuanya dinilai dalam rentang yang baik. Meskipun demikian, ada catatan bahwa "perubahan mungkin diperlukan," yang menyarankan evaluasi berkelanjutan untuk memastikan kenyamanan dan efisiensi optimal.

4.6 Hasil Perbaikan

Berikut merupakan perbandingan hasil penilaian postur kerja proses pengangkatan material terhadap material A, B, C, D, dan E menggunakan metode REBA sebelum dan setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan *software* Ergofellow.

Tabel 9 Tabel Perbandingan Hasil Penilaian Postur Kerja Proses Pengangkatan Material Sebelum dan Setelah Perbaikan

No	Pengangkatan Material	Skor REBA	
		Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
1	A	10	3
2	B	10	3
3	C	9	3
4	D	8	3
5	E	9	3

Berdasarkan tabel perbandingan hasil penilaian postur kerja menggunakan skor REBA yang ditunjukkan pada tabel 9 dapat dilihat bahwa terdapat perubahan yang signifikan mengenai hasil penilaian postur kerja pada proses pengangkatan material A, B, C, D, dan E menggunakan metode REBA sebelum dan setelah

dilakukannya perbaikan. Pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa sebelum dilakukannya perbaikan, pada pengangkatan material A dan B menghasilkan skor REBA sebesar 10, pengangkatan material C dan E menghasilkan skor 9, serta pada pengangkatan material D menghasilkan skor 8. Nilai-nilai tersebut berada pada rentang skor 8-10 pada klasifikasi penilaian REBA, yang artinya posisi kerja dengan skor tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan. Sedangkan setelah dilakukannya perbaikan, baik pada pengangkatan material A, B, C, D, maupun E menghasilkan skor REBA sebesar 3. Nilai tersebut berada pada rentang skor 2-3 pada klasifikasi penilaian REBA, yang mana artinya bahwa posisi kerja dengan skor tersebut berisiko rendah.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar postur kerja pada tugas pengangkatan material masih berisiko. Secara spesifik, pengangkatan material A, B, C, dan E yang dilakukan oleh pekerja 1 dan 2 menunjukkan risiko tinggi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dengan skor REBA rata-rata 9 untuk A, B, dan C, serta 8,5 untuk E. Sementara itu, pengangkatan material D tergolong berisiko sedang dengan skor REBA rata-rata 6,5. Selain itu, metode QEC juga menunjukkan bahwa semua postur pengangkatan material tersebut (A, B, C, D, dan E) berada pada level *exposure* 3, yang mengindikasikan perlunya penelitian lebih lanjut dan perubahan signifikan. Berbeda dengan tugas pengangkatan material, postur kerja pada pengoperasian mesin *hoist crane* oleh pekerja 3 tergolong aman dengan skor REBA 2 (risiko rendah) dan level *exposure* QEC 1, sehingga tidak memerlukan perbaikan.

Untuk mengatasi risiko pada tugas pengangkatan material, saran perbaikan difokuskan pada postur kerja itu sendiri. Perbaikan yang disarankan meliputi posisi berdiri tegak dengan sudut lutut yang relatif sama, lengan atas lurus, lengan bawah berada di sekitar pinggang saat membawa beban, punggung tegak, dan leher mendekati lurus untuk menjaga bagian tubuh atas tetap rileks. Penting juga untuk menghindari menahan beban dengan satu anggota tubuh lebih dari satu menit. Setelah implementasi perbaikan, perbandingan hasil penilaian postur kerja menggunakan metode REBA menunjukkan perubahan yang signifikan. Postur kerja yang sebelumnya diklasifikasikan berisiko tinggi, kini berubah menjadi berisiko rendah setelah perbaikan.

Sebagai tindak lanjut, penelitian ini merekomendasikan:

1. Perlu adanya implementasi hasil rekomendasi perbaikan pada penelitian selanjutnya agar hasil usulan perbaikan dapat dinilai secara lebih aktual.

2. Pengamatan dilakukan tidak hanya sekali, namun dilakukan secara berulang. Hal ini bertujuan agar data yang digunakan dapat lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Ansa, D., & Marwan. (2022). Analisa Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode Rula Dan Reba Pada CV. LAS MANDIRI. *IESM Journal*, 46-55.
- Astuti, R. D., & Suhardi, B. (2007). Analisis Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Metode OWAS (Ovako Work Posture Analysis System). *GEMA TEKNIK*, 68.
- Della, T. L., & Zhafira, N. (2018). Perbaikan Sistem Kerja pada Industri Pembuatan Sandal di Keparakan Yogyakarta. 3-4.
- Firmansyah, G. C. (2020). *Studi Literatur Penggunaan Kursi Ergonomi untuk Menurunkan Keluhan Otot Rangka dan Kelelahan*. Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- Hastarina, M. (2016). Pengukuran Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan Quick Exposure Check (QEC). *Integrasi Vol. 1*, 11-12.
- Hutabarat, Y. (2017). *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Malang: Media Nusa Creative.
- Ilman, A., Yuniar, & Helianty, Y. (2013). *Rancangan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode Quick Exposure Check (QEC) di Bengkel Sepatu X, Cibaduyut*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- John McKay, L. P. (2016). Human Factors in General Practice - Early Thoughts on The Educational Focus for Specialty Training and Beyond. *Education for Primary Care*, 162-171.
- Ramdhani, D., & Zalynda, P. M. (2017). Analisis Postur Kerja Pengrajin Handycraft Menggunakan Nordic Body Map dan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA). -, 2-3.
- Rosyati, D., Ahyadi, H., & Nelfiyanti. (2019). Disain Ergonomis Tempat Operasi Khitan Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) Dan Pengukuran Anthropometri. *BINA TEKNIKA*, 69-76.
- Saputra, R. A. (2019). *Perancangan Alat Pindahan Batako dengan Aplikasi Ergofellow (Studi Kasus: Toko Bayu Bangunan)*. Pekanbaru: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Sukamdani, H. B., & dkk. (2016). Analisa Ergonomi Berdasarkan Praktikum Laboratorium di Teknik Industri-USAHID dan Penerapan Ergonomi di

- Industri Garment "AB". *Gaung Informatika*, 176-177.
- Suriya, M., & Zuriati. (2019). *Asuhan Keperawatan pada Gangguan Medikal Bedah pada Sistem Muskuloskeletal dengan Penerapan NANDA, NIC, & NOC*. Padang: Pustaka Galeri Mandiri.
- Wijaya, A. (2008). *Analisa Postur Kerja dan Perancangan Alat Bantu untuk Aktivitas Manual Material Handling Industri Kecil*. Surakarta: jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.