

ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN *TOOLS BODY MAP QUESTIONNAIRE* DAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* PADA OPERATOR PT XYZ

Anjani Sekar Kinanthi^{1*}, Novie Susanto¹

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

Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan yang mendistribusikan bahan bakar minyak di beberapa daerah di Jawa Tengah. Proses pendistribusian meliputi beberapa proses yang salah satunya adalah proses pembongkaran di stasiun rail tank wagon. Berdasarkan hasil observasi, operasi kerja yang dilakukan operator rail tank wagon melibatkan gerakan membungkuk. Hal ini didukung dengan operasi kerja yang mengharuskan operator memasang flange, reducer, dan mengangkat flexible hose dalam frekuensi yang banyak. Selain itu juga, berdasarkan wawancara kepada beberapa operator, didapatkan data berupa keluhan nyeri punggung dan nyeri pergelangan tangan. Adanya keluhan MSDs yang dirasakan operator harus segera dianalisis dan ditangani. Untuk itu, digunakan kuisioner body map untuk mengidentifikasi keluhan operator secara mendalam dan metode REBA (Rapid Entire Body Assessment) untuk menganalisis tingkat risiko postur kerja. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan salah satu operasi kerja yang memiliki tingkat risiko MSDs tinggi dan lima di antaranya memiliki tingkat risiko MSDs yang tergolong sedang. Maka dari itu, digunakan hierarki pengendalian sebagai rekomendasi perbaikan untuk mengurangi risiko MSDs pada operator. Adapun salah satu rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah dengan menyediakan alat penyangga flexible hose untuk membantu operator dalam bekerja.

Kata kunci: *postur kerja, body map questionnaire, REBA*

Abstract

[Title: Work Posture Analysis Using the Body Map Questionnaire and Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method on Operators at PT XYZ] PT XYZ a company that distributes fuel oil in several areas of Central Java. The distribution process includes several stages, one of them is the unloading process at the tank wagon rail station. Based on observations, the work operations carried out by rail tank wagon operators involve bending movements. This is necessitated by operations requiring operators to frequently install flanges and reducers, as well as lift flexible hoses. Additionally, interviews with several operators revealed complaints of back pain and wrist pain. Any MSDs complaints experienced by operators must be promptly analyzed and addressed. For this reason, a body map questionnaire is used to identify operator complaints in depth, and the REBA (Rapid Entire Body Assessment) method is employed to analyze the risk level of work postures. Based on the calculations, one work operation was found to have a high level of MSDs risk, and five operations had a moderate level of MSDs risk. Therefore, the control hierarchy is used as a recommendation for improvements to reduce the risk of MSDs among operators. One of the recommended improvements is to provide a flexible hose support device to assist operators in their tasks.

Keywords: *working posture, body map questionnaire, REBA*

1. Latar Belakang

Industri manufaktur ataupun industri pengolahan dan jasa merupakan salah satu sektor yang memberi peranan besar dalam perekonomian sosial dan produk domestik bruto dengan tenaga kerja yang menjadi satu penggerak utama dalam proses produksi dan penentu

produktivitas aktivitas perusahaan industri manufaktur maupun pengolahan dan jasa. Industri jasa pendistribusian bahan bakar minyak menjadi salah satu industri yang sangat berpengaruh dalam kehidupan masyarakat luas. Sebagai distributor bahan bakar minyak yang menjadi sumber tenaga transportasi masyarakat,

tentunya industri ini harus mencapai target distribusi yang telah ditetapkan untuk menghindari kekosongan stok bahan bakar minyak di masyarakat. Kegiatan pendistribusian ini tentunya dilakukan setiap harinya dan secara berulang-ulang dengan mesin dan manusia sebagai kunci utamanya. Dalam hal ini, mesin dapat melakukan pekerjaannya dalam waktu yang lama, namun tidak dengan manusia. Penggunaan tenaga kerja manusia dalam kegiatan produksi yang menuntut pekerjaan yang berulang atau repetitif harus dilakukan dengan metode kerja yang ideal dan diikuti dengan stasiun kerja yang sesuai dengan postur tubuh pekerja. Tujuannya adalah untuk menghindari kemungkinan terjadinya cedera pada pekerja [1]. Selain itu, tenaga kerja sebagai kunci dalam keberjalanan proses produksi dan ketercapaian target produksi memerlukan perhatian secara khusus, terutama kondisi fisik dan beban kerja yang ditumpu pekerja [2].

Terdapat berbagai faktor yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu metode kerja dan stasiun kerja, salah satunya adalah atau postur kerja dari pekerja itu sendiri. Perancangan metode kerja atau stasiun kerja yang memerhatikan postur tubuh pekerja diharapkan dapat menciptakan kenyamanan dan postur kerja yang lebih ergonomis dan alamiah pada pekerja, terutama pada pekerjaan yang cenderung repetitif. Suatu metode kerja yang dilakukan dalam jangka waktu lama dan dilakukan secara repetitif dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya *musculoskeletal disorders* pada bagian tubuh dengan postur kerja yang tidak ergonomis. Apabila pekerjaan yang repetitif dilakukan dengan tenaga yang besar dapat memperparah keluhan *musculoskeletal disorders* [3]. Postur tubuh yang tidak baik atau tidak ergonomis juga dapat menimbulkan ketidaknyamanan dalam bekerja, dimana ketidaknyamanan tersebut akan menghambat produktivitas pekerja [4]. Apabila terjadi cedera pada pekerja, bukan hanya pekerja yang merasa dirugikan, namun hal itu juga berdampak buruk pada perusahaan, karena pekerja tidak dapat bekerja secara maksimal dalam melakukan pekerjaannya [5].

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pendistribusian bahan bakar minyak. Salah satu proses pendistribusian yang dijalankan terdapat di stasiun penerimaan bahan bakar minyak yang disalurkan menggunakan transportasi kereta api atau yang disebut dengan *rail tank wagon*. Operator sebagai pekerja di stasiun penerimaan bertugas untuk menyalurkan bahan bakar minyak dengan menggunakan *flexible hose* yang dipasang pada *flange* sehingga nantinya bahan bakar minyak tersebut dapat disalurkan dengan selang dan pompa menuju tangki timbun untuk disimpan secara sementara. Pekerjaan dilakukan pada pagi hari hingga siang hari dan menyesuaikan kedatangan bahan bakar

minyak. Pekerjaan ini juga melibatkan aktivitas membungkuk yang lama terutama dalam pekerjaan yang melibatkan penggunaan *flexible hose*. *Rail tank wagon* mengangkut enam belas gerbong yang berisikan bahan bakar minyak setiap harinya. Maka dari itu, dilakukan observasi pada pekerjaan pembongkaran sejak *rail tank wagon* tiba hingga penyaluran bahan bakar minyak menggunakan *flexible hose*. Selain itu, dilakukan wawancara lebih lanjut dengan metode *sampling* pada tiga operator mengenai keluhan nyeri yang pernah dirasakan selama bekerja di stasiun pembongkaran. Setelah dilakukan wawancara dan observasi pada operasi kerja yang dilakukan operator, didapatkan hasil berupa adanya keluhan nyeri yang timbul pada bagian punggung dan pergelangan tangan yang dialami oleh salah satu operator pada stasiun penerimaan bahan bakar minyak. Adanya keluhan tersebut menandakan terdapat risiko *MSDs* yang mungkin terjadi pada operator.

Berdasarkan keluhan yang dialami operator tersebut, dilakukan penelitian untuk menganalisis postur kerja dan memberikan saran dan rekomendasi perbaikan postur kerja untuk meminimalisasi adanya risiko *musculoskeletal disorders*. Digunakan suatu *tools* yaitu *body map questionnaire* untuk mengidentifikasi keluhan-keluhan lainnya yang dialami oleh operator penerimaan bahan bakar minyak. *Body map questionnaire* dikenal sebagai *tools* untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal disorder (MSDs)* [6]. Setelah didapati data keluhan-keluhan pada operator, selanjutnya dilakukan penilaian postur kerja operator dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* untuk mengetahui tingkat risiko postur kerja yang dilakukan. Metode *REBA* pada penelitian ini dengan alasan keluhan terjadi pada bagian tubuh atas dan bagian tubuh bawah. Selain itu, penggunaan metode *REBA* juga akan menunjukkan apakah suatu pekerjaan memerlukan tindakan perbaikan untuk mengurangi atau menghindari risiko *MSDs*.

2. Metode Penelitian

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian berguna untuk mengetahui gambaran penelitian secara ringkas dan sistematis. Berikut adalah metodologi penelitian yang dilakukan penulis.

1. Mulai

Tahap dimulainya penelitian yang dilakukan di PT XYZ dengan menyesuaikan jadwal yang diberikan.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan survei dan observasi kegiatan dan proses bisnis yang dilakukan oleh PT XYZ, dimana kegiatan yang dilakukan adalah pendistribusian bahan bakar minyak. Observasi dilakukan di setiap divisi di wilayah perkantoran maupun di stasiun pembongkaran dan pengisian. Setelah melakukan

*Penulis Korespondensi.

E-mail: anjanikinanthi@students.undip.ac.id

observasi dan mengevaluasi kondisi yang berada di perusahaan, penulis menentukan tema yang akan diangkat dalam penelitian. Dalam kasus ini, peneliti memilih ergonomi sebagai tema yang diangkat ke dalam penelitian.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperkuat dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam penelitian. Studi pustaka didapatkan melalui sumber-sumber terpercaya, seperti buku, *paper*, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu lainnya. Selain itu juga, studi pustaka dilakukan untuk mengetahui metode yang tepat dan sesuai dengan permasalahan yang terjadi di lingkungan perusahaan. Dalam hal ini, peneliti melakukan studi mendalam terkait postur kerja dan risiko *MSDs*.

4. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, didapatkan suatu permasalahan berupa keluhan nyeri punggung dan nyeri pergelangan tangan yang dirasakan oleh operator yang bekerja di stasiun pembongkaran BBM. Identifikasi masalah berupa keluhan pada operator tersebut nantinya akan diteliti lebih mendalam dan dilakukan pemberian solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan menyebarkan kuisioner kepada operator di stasiun pembongkaran bahan bakar minyak atau *rail tank wagon*. Wawancara perlu dilakukan untuk memastikan apakah operator pernah mengalami keluhan di bagian tubuhnya. Sementara itu, kuisioner digunakan untuk mengetahui di bagian tubuh mana saja yang dirasa pernah mengalami nyeri atau keluhan *MSDs*. Kuisioner yang digunakan pada penelitian adalah *body map questionnaire* yang membagi area tubuh ke dalam 27 bagian. Dalam tahap pengumpulan data juga dilakukan dokumentasi operasi kerja yang dilakukan oleh operator.

6. Pengolahan Data

Apabila data keluhan-keluhan operator telah terkumpul, selanjutnya dapat dilakukan pengolahan data. Dalam hal ini, peneliti menggunakan metode *REBA* (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk menilai risiko berdasarkan postur kerja yang dilakukan operator. Penilaian *REBA* dibantu dengan menggunakan *REBA worksheet* yang memiliki 13 langkah penilaian. Di akhir pengolahan data, akan didapat nilai atau skor akhir *REBA* beserta penjelasan risiko *MSDs* yang mungkin terjadi berdasarkan *scoring* akhir *REBA* dan hal yang harus dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya risiko tersebut. Metode *REBA* tergolong mudah untuk digunakan dalam mengetahui risiko *MSDs* pada pekerja.

7. Analisis Pengolahan Data

Data yang telah diolah menggunakan metode *REBA* selanjutnya dianalisis secara rinci untuk mengetahui apakah terdapat postur kerja atau operasi kerja yang membutuhkan penanganan lebih lanjut. Apabila terdapat postur kerja atau operasi kerja yang membutuhkan perbaikan lebih lanjut, maka perlu dibuat usulan perbaikan yang dapat mengurangi risiko pekerjaan terkait. Usulan perbaikan ini nantinya dapat dipertimbangkan oleh PT XYZ dalam membantu pekerjanya melakukan *job desk*-nya dan mengurangi risiko *MSDs* yang berkelanjutan.

8. Kesimpulan dan Saran

Pada akhir penelitian, penulis perlu memberikan kesimpulan terkait penelitian yang sudah dilakukan dan memberikan saran kepada perusahaan dan rekomendasi bagi penelitian selanjutnya.

9. Selesai

Penelitian dianggap selesai apabila peneliti telah melaksanakan seluruh kegiatan penelitian dan dapat memberikan usulan serta saran kepada perusahaan.

3. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi, wawancara, dan penyebaran kuisioner *body map* kepada enam operator yang bekerja di stasiun penerimaan bahan bakar minyak. Pengumpulan data dilakukan untuk menghimpun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Dalam kasus ini, data yang dibutuhkan adalah data keluhan yang dialami oleh operator selama bekerja di penerimaan bahan bakar minyak. Adapun alasan operator sebagai objek penelitian adalah karena proses penerimaan melibatkan operasi kerja yang berat, seperti mengangkat selang penghubung atau *flexible hose* yang berat. Maka dari itu, dibutuhkan identifikasi berlanjut untuk mengetahui keluhan yang pernah dialami oleh para pekerja.

Kualifikasi yang berlaku dalam pengisian *body map questionnaire* adalah pernah mengalami keluhan pada bagian tubuh selama bekerja di stasiun *rail tank wagon* dengan relevansi 12 bulan atau 7 hari terakhir [7]. Untuk itu, dilakukan wawancara untuk memastikan apakah operator pernah merasakan keluhan nyeri pada bagian tubuhnya dalam kurun waktu relevansi yang berlaku. Selanjutnya, apabila operator memenuhi kualifikasi yang berlaku, operator diminta untuk mengisi kuisioner sesuai dengan keluhan yang pernah terjadi selama bekerja di stasiun pembongkaran bahan bakar minyak pada *rail tank wagon*. Selain itu, operator juga diminta untuk menilai keluhan yang dirasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar dengan membubuhkan tanda *checklist* atau centang (✓) pada jawaban yang dipilih menyesuaikan keluhan yang dialami. Huruf A, B, C, dan D mewakili tingkat keluhan yang dialami operator. Tingkat keluhan A berarti tidak ada keluhan sama sekali, tingkat keluhan B berarti

terdapat sedikit keluhan nyeri, tingkat keluhan C berarti ada keluhan nyeri, dan tingkat keluhan D berarti terdapat keluhan yang sangat nyeri.

3.1 Pengumpulan Data Observasi

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi selama operator bekerja di lapangan. Adapun operasi-operasi kerja yang dilakukan di antaranya adalah memindahkan potongan *drum*, membuka *flange*, memasang *reducer*, memasang *flexible hose* pada *loading hose*, mengangkat *flexible hose*, memasang *flexible hose* pada *flange*, melepas *flexible hose*, melepas *reducer*, dan menutup *flange*.

3.2 Rekapitulasi Body Map Questionnaire

Tabel 1 menunjukkan rekapitulasi *body map questionnaire* yang mengidentifikasi keluhan operator.

Tabel 1 Rekapitulasi Body Map Questionnaire

Otot Skeletal	Tingkat Keluhan			
	A	B	C	D
Leher	4	1	1	0
Tengkuk	4	2	0	0
Bahu Kiri	3	3	0	0
Bahu Kanan	5	2	0	0
Lengan Atas Kiri	5	1	0	0
Punggung	2	2	2	0
Lengan Atas Kanan	4	1	0	0
Pinggang	1	1	4	0
Pinggul	2	3	1	0
Pantat	6	0	0	0
Siku Kiri	6	0	0	0
Siku Kanan	5	1	0	0
Lengan Bawah Kiri	6	0	0	0
Lengan Bawah Kanan	6	0	0	0
Pergelangan Tangan Kiri	3	3	0	0
Pergelangan Tangan Kanan	1	5	0	0
Tangan Kiri	4	2	0	0
Tangan Kanan	4	2	0	0
Paha Kiri	5	1	0	0
Paha Kanan	4	2	0	0
Lutut Kiri	5	1	0	0
Lutut Kanan	4	2	0	0
Betis Kiri	4	2	0	0
Betis Kanan	4	2	0	0
Pergelangan Kaki Kiri	2	4	0	0
Pergelangan Kaki Kanan	3	3	0	0
Kaki Kiri	4	2	0	0
Kaki Kanan	4	2	0	0

Operator yang bekerja di penerimaan bahan bakar minyak memiliki pengalaman bekerja yang berbeda-beda. Usia operator pun beragam, dengan *range* usia dari 23 tahun hingga 34 tahun. Berdasarkan pengumpulan data dengan *tools body map questionnaire*,

terdapat keluhan yang dialami oleh operator selama bekerja di penyaluran BBM di *rail tank wagon*. Keluhan pada bagian tubuh pinggang menghasilkan nilai persentase sebesar 67% atau terdapat 4 orang yang mengalami rasa nyeri pada bagian tubuh pinggang, disusul dengan keluhan yang terjadi pada bagian tubuh bahu kiri, pinggul, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, pergelangan kaki kiri, dan pergelangan kaki kanan yang berada di tingkat keluhan B atau berarti sedikit ada rasa nyeri pada bagian tubuh operator.

Maka dari itu, diperlukan perbaikan pada operasi kerja tersebut dan perlu diketahui tingkat risiko pekerjaan dengan menggunakan metode *rapid entire body assessment (REBA)*. Penggunaan metode *REBA* digunakan dengan alasan keluhan terjadi pada tubuh bagian atas yang meliputi pergelangan tangan dan juga tubuh bagian bawah yang meliputi pinggang dan pinggul.

3.3 Perhitungan Nilai REBA

REBA (Rapid Entire Body Assessment) merupakan suatu metode yang menilai postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja secara cepat [8]. Adapun skema penilaian *REBA* yaitu skor 1 berarti risiko dapat diabaikan, skor 2-3 berarti tingkat risiko rendah, skor 4-7 berarti tingkat risiko sedang, skor 8-10 berarti tingkat risiko tinggi, dan skor <11 berarti tingkat risiko sangat tinggi [9]. Perhitungan nilai *REBA* dilakukan dengan menggunakan acuan *REBA worksheet* dan juga dibantu dengan *software Ergofellow*. Tabel 2 menunjukkan rekapitulasi nilai *REBA* yang didapatkan.

Tabel 2 Rekapitulasi Nilai REBA

No.	Langkah Kerja	Skor REBA	Keterangan
1.	Memindahkan potongan drum	6	Medium Risk
2.	Membuka <i>flange</i>	4	Medium Risk
3.	Memasang <i>reducer</i>	3	Low Risk
4.	Memasang <i>flexible hose</i> pada <i>loading hose</i>	9	High Risk
5.	Mengangkat <i>flexible hose</i>	6	Medium Risk
6.	Memasang <i>flexible hose</i> pada <i>reducer</i>	6	Medium Risk
7.	Melepas <i>flexible hose</i>	7	Medium Risk
8.	Melepas <i>reducer</i>	2	Low Risk
9.	Menutup <i>flange</i>	1	Negligible Risk

Berdasarkan penilaian skor *REBA* yang telah dilakukan, skor tertinggi yang dihasilkan adalah sebesar 9 dengan level risiko tinggi yang dihasilkan dari operasi kerja memasang *flexible hose* pada *loading hose*. Kemudian disusul dengan operasi kerja melepas *flexible hose* yang menghasilkan skor *REBA* sebesar 7 dengan tingkat risiko sedang. Setelah itu terdapat tiga operasi

kerja yang menghasilkan skor *REBA* sebesar 6, di antaranya adalah proses pemindahan potongan drum, proses pengangkat *flexible hose*, dan proses pemasangan *flexible hose* pada *reducer* yang berarti operasi kerja tersebut memiliki tingkat risiko sedang. Selanjutnya, operasi kerja membuka *flange* menghasilkan nilai *REBA* sebesar 4 yang berarti memiliki tingkat risiko sedang, disusul dengan operasi kerja memasang *reducer* yang menghasilkan nilai *REBA* sebesar 3, dan disusul dengan operasi kerja melepas *reducer* dengan nilai *REBA* 2 yang berarti operasi kerja memasang dan melepas *reducer* memiliki tingkat risiko yang rendah, serta proses kerja menutup *flange* yang menghasilkan nilai *REBA* terendah sebesar 1 yang memiliki tingkat risiko *negligible risk*.

4. Rekomendasi Perbaikan

Terdapat beberapa rekomendasi perbaikan untuk mengurangi risiko *musculoskeletal disorders* pada operator yang bekerja di *rail tank wagon*, terutama pada operasi kerja yang melibatkan penggunaan *flexible hose* yang berat. Hal ini perlu dilakukan dengan alasan operasi-operasi kerja tersebut memiliki nilai *REBA* yang tinggi dan salah satu operasi berupa pemasangan *flexible hose* pada *loading hose* memiliki risiko yang tinggi, sehingga membutuhkan perbaikan sesegera mungkin untuk mencegah risiko *MSDs* jangka panjang.

Rekomendasi perbaikan bertujuan untuk mengendalikan dan mengurangi risiko *MSDs*. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan mengikuti pendekatan hierarki pengendalian atau *hierarchy of control*. Hierarki pengendalian digunakan untuk mengurangi risiko kecelakaan hingga menghilangkan risiko sampai ke tingkat yang dapat diterima [10]. Selain itu, *hierarchy of control* dapat mengidentifikasi bahaya dan memprioritaskan strategi yang perlu digunakan [11]. Tingkatan dalam *hierarchy of control* yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administrasi, dan alat pelindung diri. Berikut adalah rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan kepada PT XYZ.

4.1 Eliminasi

Eliminasi bersifat menghilangkan penyebab kecelakaan yang disebabkan oleh potensi bahaya dan bersifat permanen [12]. Dalam kasus ini, eliminasi dapat dilakukan dengan menghilangkan gerakan membungkuk yang sangat ekstrim atau melebihi 60°. Hal ini juga didasarkan pada penilaian *REBA* yang menunjukkan bahwa posisi badan yang membungkuk melebihi 60° akan menyebabkan penambahan skor yang tinggi. Posisi yang ekstrem merupakan salah satu faktor nilai *REBA* yang tinggi [13].

Perbaikan dalam bentuk eliminasi juga dapat dilakukan dengan menghilangkan gerakan *twist* pada bagian badan tubuh, terutama pada saat melakukan operasi membuka atau menutup *flange* maupun *reducer*. Adanya gerakan *twist* sebisa mungkin dihindari karena dapat menyebabkan penambahan skor *REBA* [14].

4.2 Substitusi

Substitusi bersifat mengganti mesin atau peralatan mesin yang lebih berbahaya dengan peralatan yang memiliki risiko yang rendah dengan keamanan yang tinggi [15]. Dalam kasus ini, substitusi dapat dilakukan dengan mengganti seluruh *reducer* dengan alat DDC. Alat DDC dinilai lebih praktis untuk dipasang, sehingga meningkatkan waktu pada saat operasi pembongkaran. Selain itu, alat DDC juga memiliki diameter yang lebih kecil, sehingga alat tersebut dinilai lebih ringan daripada alat *reducer*.

Berdasarkan nilai *REBA* pada operasi memindahkan potongan *drum* menghasilkan nilai *REBA* sebesar 6. Hal ini berarti, operasi kerja tersebut membutuhkan perbaikan segera. Salah satu rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan dalam menangani hal tersebut adalah mengganti potongan *drum* dengan *drum* yang lebih tinggi. Berdasarkan dokumentasi operasi kerja pertama, potongan *drum* yang digunakan sangat pendek, dimana hal ini menyebabkan jangkauan yang lebih panjang bagi operator untuk meraih *drum*. Maka dari itu, dibutuhkan perbaikan berupa penggantian potongan *drum* yang semula pendek dengan *drum* yang sedikit lebih tinggi atau dengan menggunakan *drum* berbahan dasar lateks. Potongan *drum* yang lebih tinggi akan memperpendek jangkauan lengan operator ke bawah, sehingga posisi tubuh operator tidak terlalu membungkuk. Selain itu, potongan *drum* berbahan lateks memiliki bahan yang lebih ringan untuk dibawa jika dibandingkan dengan potongan *drum* berbahan aluminium.

4.3 Rekayasa Teknik

Rekayasa teknik berarti metode pengendalian dengan mengubah struktur benda atau peralatan mesin yang mencegah orang lain untuk bersentuhan dengan bahaya potensial seperti menyediakan pelindung mesin, penutup sabuk konveyor, dan lainnya. Adapun rekomendasi yang dapat diberikan adalah penambahan alat bantu sebagai berikut [15]. Rekayasa teknik dirancang menghilangkan bahaya di sumbernya sebelum terjadi kontak dengan pekerja [16]. Berikut adalah pengendalian risiko dalam bentuk rekayasa teknik.

a. Alat Penyangga *Flexible Hose*

Dalam desain produk penyangga *flexible hose* ini, ukuran produk harus disesuaikan dengan antropometri manusia [17]. Maka dari itu, digunakan dimensi antropometri tinggi lutut yaitu D15 untuk menentukan tinggi penyangga selang yang akan dibuat. Tinggi penyangga selang ini juga disesuaikan dengan posisi *reducer* yang posisinya sejajar dengan lutut, hal ini bertujuan untuk memudahkan operator pada saat memasang *flexible hose*. Digunakan dimensi tinggi lutut dengan persentase 95%, agar penyangga selang tidak terlalu rendah bagi operator dengan tubuh tinggi dan tinggi penyangga selang tidak melebihi posisi *reducer*. Adapun ukuran dimensi tinggi lutut pada persentase 95%

adalah sebesar 60,08 cm berdasarkan data antropometri Indonesia (antropometriindonesia.org). Sementara itu, ukuran untuk diameter penyangga selang berdasarkan asumsi diameter *flexible hose* yaitu 6 inci. Gambar 1 menunjukkan desain ilustrasi penyangga *flexible hose*. Berikut adalah desain ilustrasi penyangga *flexible hose*.



Gambar 1 Alat Penyangga *Flexible Hose*

Cara menggunakan produk ini adalah dengan membuka keempat *lock* pada alat penyangga lalu meletakkan *flexible hose* pada alat penyangga dan menutup *lock* agar selang tidak berpindah posisi dari alat penyangga. Alat penyangga ini berguna agar operator tidak perlu lagi melakukan pengangkatan *flexible hose* yang akan dipasang ke *loading hose* maupun ke *reducer*. Operator cukup memosisikan dan memasang *flexible hose* pada *loading hose* dan juga *reducer*. Selain itu, penyangga *flexible hose* dapat mengurangi beban yang diangkat operator. Hal tersebut diharapkan dapat mengurangi risiko *musculoskeletal disorders* pada pekerja.

b. Penambahan Kursi pada saat Membuka Flange

Berdasarkan perhitungan *REBA*, operasi membuka *flange* menghasilkan nilai *REBA* sebesar 4 yang memiliki risiko sedang, sehingga membutuhkan rekomendasi perbaikan. Adapun rekomendasi perbaikan yang diberikan penulis adalah dengan penggunaan kursi pada saat membuka *flange*. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi gerakan membungkuk pada saat membuka *flange*.

c. Menambah Tinggi Loading Hose

Operasi memasang *flexible hose* pada *loading hose* menghasilkan nilai *REBA* yang tinggi dan membutuhkan perbaikan segera. Maka dari itu, rekomendasi dalam merencanakan alat adalah dengan menambah tinggi *loading hose*. *Loading hose* yang tinggi akan membuat jangkauan operator dengan *loading hose* menjadi lebih dekat, sehingga mengurangi gerakan membungkuk yang terlalu ekstrim.

4.5 Pengendalian Administrasi

Pengendalian administratif dilakukan dengan menyediakan sistem pekerjaan yang mengurangi kemungkinan seseorang bersentuhan langsung dengan potensi bahaya. Metode ini meliputi mengatur ulang jadwal kerja, rotasi pekerjaan, pelatihan keterampilan dan pelatihan K3, serta lainnya. Selain itu, pengendalian

administratif juga bisa dilakukan dengan mengadakan penyuluhan atau pelatihan [18].

Adapun pengendalian administrasi yang dapat dilakukan bagi operator PT XYZ adalah dengan menggiatkan simulasi K3 dan menambah materi mengenai *musculoskeletal disorders* untuk menambah kesadaran para pekerja mengenai bahaya gangguan otot rangka yang dapat timbul saat bekerja, terutama bagi operator di *rail tank wagon*.

4.6 Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri adalah metode kontrol yang digunakan di area jangka pendek dan sementara, dibutuhkan lebih banyak sistem kendali permanen belum bisa diterapkan [19]. Adapun rekomendasi yang dapat diberikan adalah dengan menegaskan penggunaan alat pelindung diri, terutama penggunaan sarung tangan. Penggunaan sarung tangan dikaitkan dengan risiko yang lebih rendah terhadap laserasi dan tusukan [20]. Penggunaan sarung tangan sangat penting agar kulit pekerja tidak bersentuhan langsung dengan bahan kimia yang terkandung dalam bahan bakar minyak. Sementara itu, berdasarkan observasi yang telah dilakukan, pekerja sudah patuh terutama dalam menggunakan helm, sepatu khusus, dan juga *wearpack*.

4.7 Verifikasi Perbaikan

Verifikasi perbaikan dilakukan untuk menunjukkan adanya perubahan yang didapatkan setelah memberikan rekomendasi perbaikan. Adapun nilai *REBA* yang dihasilkan setelah rekomendasi perbaikan ditunjukkan pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Verifikasi Perbaikan

No.	Operasi	Nilai	Nilai	Tingkat Risiko
		<i>REBA</i> Sebelum	<i>REBA</i> Sesudah	
1.	Memindahkan potongan <i>drum</i>	6	2	<i>Low Risk</i>
2.	Membuka <i>flange</i>	4	2	<i>Low Risk</i>
3.	Memasang <i>flexible hose</i> pada <i>loading hose</i>	9	3	<i>Low Risk</i>
4.	Memasang <i>flexible hose</i> pada <i>reducer</i>	6	3	<i>Low Risk</i>
5.	Melepas <i>flexible hose</i>	7	3	<i>Low Risk</i>

Didapatkan skor *REBA* sebesar 2 pada operasi memindahkan potongan *drum* dengan perbaikan berupa penggantian *drum* dengan *drum* yang memiliki gagang lebih tinggi. Selain itu, pada operasi membuka *flange*, didapatkan skor *REBA* sebesar 2 dengan menggunakan perbaikan eliminasi berupa menghilangkan gerakan *twist*.

Pada operasi kerja yang melibatkan penggunaan *flexible hose*, dihasilkan nilai *REBA* sebesar 3 dengan tingkat risiko yang rendah. Perbaikan yang digunakan

pada operasi memasang *flexible hose* pada *loading hose* adalah dengan menggunakan bantuan alat penyangga dan juga menambah tinggi *loading hose*. Penggunaan alat penyangga menghilangkan operasi mengangkat *flexible hose* dan juga adanya alat tersebut mampu mengurangi beban yang harus ditumpu operator dan memengaruhi operasi pemasangan serta pelepasan. Pengaruh tersebut berupa menurunnya skor *REBA* dan tingkat risiko yang dihasilkan.

Perlu diingat bahwa dengan adanya penambahan alat, maka perlu dilakukan simulasi lebih lanjut untuk membuktikan keefektifan alat tersebut. Selain itu, adanya penambahan alat dapat menyebabkan penambahan biaya seperti biaya instalasi, biaya perawatan, dan lainnya.

5. Kesimpulan

Keluhan yang dialami operator *rail tank wagon* terdapat pada bagian tubuh pinggang dengan frekuensi keluhan terbesar. Selain itu, keluhan nyeri yang timbul di antaranya terdapat pada bagian tubuh bahu kiri, pinggul, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, pergelangan kaki kiri, dan pergelangan kaki kanan. Keluhan yang dialami selanjutnya dianalisis dengan metode *REBA*. Hasil perhitungan *REBA* menunjukkan operasi kerja memasang *flexible hose* pada *loading hose* memiliki tingkat risiko tinggi. Selain itu, operasi kerja memindahkan potongan drum, membuka *flange*, mengangkat *flexible hose*, dan memasang *flexible hose* pada *reducer* menghasilkan tingkat risiko yang sedang. Maka dari itu, dibutuhkan suatu penanganan berupa rekomendasi perbaikan untuk mengurangi tingkat risiko dari operasi kerja atau postur kerja tersebut.

Rekomendasi perbaikan yang diberikan di antaranya adalah menghilangkan gerakan membungkuk yang ekstrim, menghilangkan gerakan *twist*, mengganti semua *reducer* dengan DDC, mengganti potongan drum dengan drum berbahan lateks yang ringan, menggunakan alat penyangga *flexible hose*, penggunaan kursi, menambah tinggi *loading hose*, menggiatkan simulasi K3, dan menegaskan penggunaan APD.

Ucapan Terima Kasih

Ungkapan terima kasih diucapkan kepada Tuhan YME, orang tua, ibu Dr. Ing. Novie Susanto, ST, M.Eng. selaku dosen pembimbing, dan seluruh jajaran pihak PT XYZ yang telah membantu dan membimbing penulis hingga saat ini.

Daftar Pustaka

- [1] V. Tiogana and N. Hartono, "Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X," *Journal of Integrated System*, vol. 3, no. 1, p. 10, 2020.
- [2] K. Wijaya, "Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju," *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, 2019.
- [3] T. R. C. Davis, "Do Repetitive Tasks Give Rise to Musculoskeletal Disorders?," *Occupational Medicine*, vol. 49, no. 4, p. 257, 1999.
- [4] F. Sulaiman and Y. P. Sari, "Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengasahan Batu Akik dengan Menggunakan Metode REBA," *Jurnal Optimalisasi*, vol. 1, no. 1, p. 32, 2018.
- [5] M.-E. Chiasson, D. Imbeau, J. Major, Aubry, Karine, Delisle and Alain, "Influence of Musculoskeletal Pain on Workers' Ergonomic Risk-Factor Assessments," *Applied Ergonomics Vol. 49*, vol. 49, pp. 1-7, 2015.
- [6] N. F. Dewi, "Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X," *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, vol. 2, no. 2, p. 126, 2020.
- [7] D. H. Utomo, "Gambaran Musculoskeletal Disorder Pada Pelaut KRI TORANI-860," *Indonesian Journal of Physiotherapy*, vol. 1, no. 1, pp. 85-86, 2021.
- [8] M. B. Anthony, "Analisis Postur Pekerja Pengelasan di CV. XYZ dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA)," *JATI UNIK*, vol. 3, no. 2, p. 111, 2020.
- [9] S. Hignett and L. McAtamney, "Rapid Entire Body Assessment (REBA)," *Applied Ergonomics*, vol. 31, no. 2, pp. 201-205, 2000.
- [10] Nasrulloh, M. Mushab, N. Budiharti and H. Galuh, "Upaya Pengendalian Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analisis Pada Pekerja di PT Sumber Alam Raya," *Jurnal Valtech*, vol. 5, no. 1, p. 84, 2022.
- [11] A. B. d. Casto, "Hierarchy of Controls': Providing a Framework for Addressing Workplace Hazards," *AJN The American Journal of Nursing*, vol. 103, no. 12, p. 2014, 2003.
- [12] Y. Hidjrawan, R. Hartati, Marlinda and W. Ariansyah, "Identifikasi Potensi Bahaya pada Stasiun Boiler Menggunakan Metode HIRARC di PT Syaikh Agro," *Jurnal Optimalisasi*, vol. 10, no. 1, p. 118, 2024.
- [13] Torghabeh, Z. Jabbarani, T. L. Stentz and M. Jorgensen, "Ergonomics Investigation of Workers In Construction Glass And Glazing Trade Using The Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method," *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, vol. 13, no. 3, pp. 57-71, 2020.

- [14] V. Abi, V. V. Panicker, J. Abraham, J. Gimmi, J. Tom and K. Desini, "Ergonomic Risk Assessment of Rubber Tappers Using Rapid Entire Body Assessment (REBA)," *Recent Advances in Manufacturing Modelling and Optimization: Select Proceedings of RAM 2021*, p. 709, 2022.
- [15] Tarwaka, Solichul and L. Sudiajeng, *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerjas dan Produktivitas*, Surakarta: UNIBA Press, 2004.
- [16] P. Marfiana, H. K. Ritonga and M. Salsabiela, "Implementasi Job Safety Analysis (JSA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja," *Jurnal Migasian*, vol. 25, no. 32, p. 28, 2019.
- [17] L. Y. P., S. Widagdo and a. A. Abtokhi, "Pertimbangan Antropometri Pada Pendesainan," in *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir*, Yogyakarta, 2008.
- [18] D. R. Negarawan and H. Prastawa, "Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko K3 Pada Pabrik Tahu di Kelurahan Kalibata," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 12, no. 3, p. 10, 2023.
- [19] S. N. Trisaid, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Rig Service Menggunakan Metode HIRARC dengan Pendekatan FTA," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, p. 27, 2020.
- [20] G. S. Sorock, D. A. Lombardi, D. K. Peng, R. Hauser, E. A. Eisen, R. F. Herrick and M. A. Mittleman, "Glove Use and The Relative Risk of Acute Hand Injury: A Case-crossover Study.," *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, vol. 1, no. 3, pp. 182-190, 2004.
- [21] I. L. Nunes and B. McCauley, *Ergonomics: A System Approach*, Croatia: InTech, 2012.