

ANALISIS POSTUR KERJA AWAK MOBIL TANGKI PADA PROSES INSPEKSI UPPER MANHOLE TANGKI MOBIL BBM PT PERTAMINA PATRA NIAGA PLUMPANG MENGGUNAKAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* DAN *QUICK EXPOSURES CHECK*

Alfola Zola Ageta¹, Purnawan Adi Wicaksono²

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

Abstrak

PT Pertamina Patra Niaga Plumpang merupakan sektor hilir sebagai tempat penyimpanan dan pengolahan BBM sebelum dikirimkan ke SPBU. Depo Pertamina Plumpang sebagai gudang dan pusat distribusi yang bertindak sebagai tempat untuk menyimpan sementara dan menyalurkan kembali. Area SPBU yang dijangkau adalah wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, dan Banten. Berdasarkan hasil observasi yang telah peneliti lakukan di PT Pertamina Patra Niaga Plumpang, ditemukan bahwa awak mobil tangki disamping bertugas sebagai pengemudi mobil tangki juga bertugas untuk melakukan proses inspeksi yaitu berupa membuka tangki dan menyegel tangki pada area NGS (New Gantry System). Ketidakergonomisan posisi kerja tersebut terbukti berisiko dan perlu tindakan setelah dilakukan penilaian dan wawancara terhadap operator inspeksi tangki. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis risiko ketidakergonomisan posisi kerja menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan analisis keberdampakan posisi kerja menggunakan Quick Exposure Check (QEC). Berdasarkan hasil pengolahan data diketahui bahwa ketujuh operator inspeksi bekerja pada posisi yang berisiko dan memerlukan penelitian lebih lanjut serta perbaikan segera. Oleh karena itu, dilakukan rekomendasi perbaikan posisi kerja pada proses inspeksi pembukaan dan penyegelan upper manhole dan penerapan alat bantu untuk memperbaiki postur kerja pada pembukaan upper manhole.

Kata kunci : posisi kerja; ergonomi; Rapid Entire Body Assessment (REBA); Quick Exposure Check (QEC)

Abstract

PT Pertamina Patra Niaga Plumpang is a downstream sector as a place to store and process fuel before sending it to gas stations. Pertamina Plumpang depot as a warehouse and distribution center that acts as a place to temporarily store and redistribute. The gas station area reached is the Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi and Banten areas. Based on observations made by researchers at PT Pertamina Patra Niaga Plumpang, it was found that the tank car crew in addition to serving as tank car drivers were also tasked with carrying out the inspection process, namely in the form of opening the tank and sealing the tank in the NGS (New Gantry System) area. The inergonomics of the work position proved to be risky and required action after an assessment and interview of the tank inspection operator. The purpose of this study is to analyze the risk of ergonomics of work positions using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method and analysis of the appearance of work positions using the Quick Exposure Check (QEC). Based on the results of data processing, it is known that the seven inspection operators work in risky positions and require further research and immediate improvement. Therefore, recommendations are made to improve the work position in the inspection process of opening and sealing the upper manhole and the application of assistive devices to improve the work posture at the opening of the upper manhole.

Keywords : working position; ergonomics; Rapid Entire Body Assessment (REBA); Quick Exposure Check (QEC)

1. Pendahuluan

Keselamatan kerja merupakan usaha tindakan pengamanan proses produksi yang menjamin agar setiap orang yang berada ditempat kerja senantiasa dalam kondisi aman (Arif, 2016). Kurangnya perhatian terhadap keselamatan kerja dapat menyebabkan perusahaan mengalami kerugian berupa menurunnya produktivitas dan efektifitas kerja karena terhambatnya proses. Sehingga muncul permasalahan pada pekerja seperti keseleo, memar, hingga kerusakan anggota tubuh. Salah satu contoh permasalahannya adalah proses kerja yang tidak didukung oleh peralatan dan metode kerja yang ergonomis sehingga menyebabkan pekerja mengalami ketidaknyamanan postur kerja yang apabila dilakukan secara repetitif dan dalam jangka waktu yang cukup lama dapat menyebabkan timbulnya gangguan terhadap muskuloskeletal (Kurniawati, 2009).

Kondisi pekerja dikatakan tidak aman apabila keselamatan dan kesehatan pekerja mulai terganggu. Salah satu indikasi adanya gangguan keselamatan dan kesehatan pada pekerja adalah adanya kelelahan atau keluhan muskuloskeletal atau sistem otot rangka seperti adanya rasa nyeri pada tubuh baik saat bekerja maupun setelah bekerja dan rasa tidak nyaman pada otot (Malik, 2021). Gangguan muskuloskeletal akibat kerja merupakan masalah kesehatan utama di tempat kerja dan memerlukan perhatian dan tindakan pencegahan untuk memastikan bahwa gangguan tersebut tidak memengaruhi produktivitas kerja. Selain produktivitas yang menurun, dampak lain dari penyakit pada sistem muskuloskeletal antara lain penurunan kualitas hidup pekerja dan peningkatan biaya kesehatan. Selain merugikan pekerja, kejadian MSDs juga merugikan perusahaan karena menjadi salah satu penyebab utama absensi karyawan. Tindakan ergonomis yang dapat dilakukan untuk mencegah MSDs meliputi pelatihan, kerja yang seimbang dengan waktu istirahat, pengawasan kerja yang dilakukan secara intensif. Gangguan muskuloskeletal dapat terjadi karena postur kerja yang tidak alamiah yang dapat disebabkan karena desain atau metode kerja yang kurang sesuai dengan pekerja. Gangguan ini tidak langsung muncul, tetapi berlangsung lama dan berangsur-angsur hingga MSDs mengurangi kemampuan tubuh dan kemudian menimbulkan rasa sakit (Tunang, 2022).

PT Pertamina Patra Niaga Plumpang merupakan sektor hilir sebagai tempat penyimpanan dan pengolahan BBM sebelum dikirimkan ke SPBU. Depo Pertamina Plumpang sebagai gudang dan pusat distribusi yang bertindak sebagai tempat untuk menyimpan sementara dan menyalurkan kembali. Area SPBU yang dijangkau adalah wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, dan Banten. Berdasarkan hasil observasi yang telah peneliti lakukan di PT Pertamina Patra Niaga Plumpang, ditemukan bahwa awak mobil tangki disamping bertugas sebagai pengemudi mobil tangki juga

bertugas untuk melakukan proses inspeksi yaitu berupa membuka tangki dan menyegel tangki pada area NGS (*New Gantry System*). Selama bekerja pada *section* tersebut, operator melakukan dua kali proses inspeksi yaitu pada bagian *upper manhole* yang posisinya berada pada bagian atas tangki dan *manhole bottom* yang berada pada bagian sisi samping bawah tangki. Namun, peneliti hanya dapat melakukan pengamatan pada proses inspeksi *Upper manhole* dikarenakan pada proses inspeksi *Manhole Bottom* berada pada kawasan terlarang dan tidak diperizinkan melakukan pengamatan di area tersebut.

Operator melakukan proses inspeksi dengan posisi berdiri, membungkuk, dan jongkok yang dilakukan sebanyak 4 hingga 6 kali per pengangkutan BBM selama kurang dari 15 menit dengan jumlah pengangkutan BBM per hari sebanyak 3 hingga 5 kali dalam satu waktu shift kerja dengan durasi 12 jam per hari. Proses inspeksi tangki yang mengharuskan operator melakukan postur kerja berdiri, membungkuk, jongkok, dan merentangkan tangan untuk melakukan pembukaan tangki dan penyegelan menyebabkan operator bekerja pada posisi dan postur kerja yang tidak ergonomis. Berdasarkan hasil pengamatan dan penilaian menggunakan metode REBA didapatkan skor postur kerja sebesar 8,285 pada bagian kerja pembukaan tangki *Upper manhole* yang menunjukkan bahwa postur kerja berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan. Sedangkan pada bagian kerja penyegelan *Upper manhole* didapatkan skor postur kerja sebesar 5,428 yang menunjukkan bahwa postur kerja berisiko sedang sehingga memerlukan penyelidikan dan perubahan pada posisi kerja namun penerapannya tidak perlu sesegera perbaikan. Postur kerja yang berisiko tersebut dapat membuat operator menderita *musculoskeletal disorders* (MSDs) terutama pada bagian leher, punggung, paha, lutut, dan kaki. Apabila keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dialami oleh operator tidak segera ditangani dengan baik maka akan berpotensi besar mengganggu konsentrasi dan kenyamanan bekerja yang pada akhirnya dapat menurunkan produktivitas operator dalam bekerja hingga yang paling buruk dapat berpotensi menjadi salah satu faktor terjadinya kecelakaan kerja. Ketika seorang operator mengalami *musculoskeletal disorders* (MSDs) maka diperlukan waktu absen bekerja untuk proses penyembuhan. Absennya operator AMT cukup berdampak pada kinerja perusahaan karena AMT yang seharusnya mampu mengemudi mobil tangki untuk distribusi BBM selama 10 hingga 12 jam tidak bisa melakukan pekerjaan tersebut dan mengharuskan posisi tersebut digantikan oleh AMT lain yang saat ini jumlahnya cukup terbatas di perusahaan.

Dalam penelitian mengenai ergonomi kerja ini, peneliti akan melakukan analisis postur kerja operator dalam inspeksi tangki BBM untuk mengetahui risiko ergonomi dan tindakan perbaikan yang perlu untuk

dilakukan untuk mengurangi potensi terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) hingga mengatasi permasalahan tidak ergonomisnya posisi kerja operasi pemasangan segel tangki mobil tangki. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan QEC (*Quick Exposure Checklist*).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Pertamina Patra Niaga Plumpang terhadap tujuh orang operator yang dilakukan di area kerja NGS (*New Gantry System Intergrated Terminal*) Jakarta. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara. Observasi langsung dilakukan untuk mengetahui proses kerja yang ada pada area kerja NGS dan untuk mengidentifikasi postur kerja operator ketika melakukan pembukaan tangki mobil (*upper manhole*) dan penyegelan tangki mobil (*upper manhole*). Selain itu terdapat pula wawancara yang berfungsi sebagai masukan dari operator inspeksi sebagai objek penelitian agar data yang didapatkan lebih akurat dalam mengidentifikasi permasalahan postur kerja dan keluhan yang dialami oleh pekerja. Observasi langsung yang dilakukan berupa pengamatan yang didasarkan pada lembar pengamatan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk memperoleh data mengenai posisi kerja dari operator ketika melakukan pekerjaan dan skor penilaian REBA dengan hasil berupa tingkat risiko dan jenis tindakan yang perlu dilakukan. Setelah itu dilanjutkan penilaian keberdampakan posisi kerja terhadap risiko gangguan otot rangka menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC). Pengolahan data yang dilakukan berupa analisis terhadap data postur kerja ketujuh operator menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Metode REBA merupakan metode yang digunakan untuk menilai posisi kerja atau postur tubuh yang meliputi leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang operator dengan parameter semakin tinggi angka yang diperoleh dari hasil penilaian REBA maka semakin tinggi pula risiko posisi kerja dari operator (Joanda & Suhardi, 2017). Penggunaan metode REBA ini diawali dengan pengamatan secara langsung terhadap posisi kerja atau postur tubuh operator pemasangan segel tangki mobil tangki dan pengisian lembar kerja REBA. Setelah dilakukan pengisian lembar kerja REBA, tahap selanjutnya adalah penentuan skor berdasarkan tabel yang terdapat pada lembar kerja REBA. Tahap terakhir adalah penentuan jenis risiko dan tindakan yang perlu untuk dilakukan berdasarkan skor hasil perhitungan lembar kerja REBA masing-masing operator. Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan metode REBA, langkah selanjutnya adalah analisis terhadap hasil penilaian dan pemberian usulan perbaikan maupun alat bantu yang dapat mengatasi permasalahan tidak ergonomisnya posisi kerja. Selanjutnya dilakukan

pengolahan data menggunakan metode REBA, selanjutnya data posisi kerja ketujuh operator inspeksi tangki dianalisis menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC). Metode QEC adalah metode yang digunakan untuk mengetahui risiko gangguan otot rangka (*musculoskeletal disorders*) yang menitikberatkan pada tubuh bagian atas yaitu punggung, leher, lengan, bahu, dan pergelangan tangan. Kelebihan metode ini adalah mempertimbangkan kondisi yang dialami oleh pekerja dari dua sudut pandang yaitu dari sudut pandang pengamat dan sudut pandang operator. Hal tersebut dapat memperkecil bias penilaian subjektif dari pengamat (Ilman, Yuniar, & Helianty, 2013). Penggunaan metode QEC ini hampir serupa dengan penilaian menggunakan metode REBA yang diawali dengan pengamatan secara langsung. Pada metode QEC ini pengisian kuisioner juga didasarkan pada wawancara dengan operator mengenai kebiasaan kerja yang dilakukannya sehari-hari. Hal tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa berdampak posisi kerja tersebut terhadap risiko MSDs yang mungkin terjadi. Metode QEC ini bersifat sebagai pelengkap bagi hasil analisis menggunakan metode REBA sehingga hasil analisis dari kedua metode tersebut menghasilkan hasil yang lebih akurat karena bersumber dari dua sumber data yaitu pengamat dan operator kerja sebagai objek yang diamati.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan penilaian terhadap postur kerja operator, langkah selanjutnya adalah analisis postur kerja menggunakan metode REBA dan QEC pada operasi inspeksi segel mobil tangki.

1. Membuka Tangki pada *Upper manhole*

a. Operator 1

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pembukaan tangki pada *upper manhole* mobil tangki:



Gambar 1. Operator 1 Membuka *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pembukaan tangki upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 1 sebesar 8 yang berarti postur kerja tersebut berisiko tinggi dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan exposure operator 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 96 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, X_{max} = 162)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{96}{162} \times 100\% = 60\%$$

Berdasarkan perhitungan exposure tersebut, diperoleh skor exposure sebesar 60% yang termasuk ke dalam exposure level 3 yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

b. Operator 2

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pembukaan tangki pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 2. Operator 2 Membuka *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pembukaan tangki upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 2 sebesar 9 yang berarti postur kerja tersebut berisiko tinggi dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan exposure operator 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 92 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, X_{max} = 162)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{92}{162} \times 100\% = 57\%$$

Berdasarkan perhitungan exposure tersebut, diperoleh skor exposure sebesar 57% yang termasuk ke dalam exposure level 3 yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

c. Operator 3

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pembukaan tangki pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 3. Operator 3 Membuka *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pembukaan tangki upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 3 sebesar 9 yang berarti postur kerja tersebut berisiko tinggi dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan exposure operator 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 89 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, X_{max} = 162)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{89}{162} \times 100\% = 55\%$$

Berdasarkan perhitungan exposure tersebut, diperoleh skor exposure sebesar 55% yang termasuk ke dalam exposure level 3 yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

d. Operator 4

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pembukaan tangki pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 4. Operator 4 Membuka *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pembukaan tangki upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 4 sebesar 7 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan exposure operator 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 89 yang diperoleh

berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% = \frac{89}{162} \times 100\% = 55\%$$

Berdasarkan perhitungan exposure tersebut, diperoleh skor exposure sebesar 55% yang termasuk ke dalam exposure level 3 yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

e. Operator 5

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pembukaan tangki pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 5. Operator 5 Membuka *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pembukaan tangki upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 5 sebesar 9 yang berarti postur kerja tersebut berisiko tinggi dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan exposure operator 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 92 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% = \frac{92}{162} \times 100\% = 57\%$$

Berdasarkan perhitungan exposure tersebut, diperoleh skor exposure sebesar 57% yang termasuk ke dalam exposure level 3 yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

f. Operator 6

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pembukaan tangki pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 6. Operator 6 Membuka *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pembukaan tangki upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 6 sebesar 9 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan exposure operator 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 92 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% = \frac{92}{162} \times 100\% = 57\%$$

Berdasarkan perhitungan exposure tersebut, diperoleh skor exposure sebesar 57% yang termasuk ke dalam exposure level 3 yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

g. Operator 7

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pembukaan tangki pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 7. Operator 7 Membuka *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pembukaan tangki upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan

skor REBA operator 7 sebesar 7 yang berarti postur kerja tersebut berisiko tinggi dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* operator 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 89 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{\max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{89}{162} \times 100\% = 55\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, diperoleh skor *exposure* sebesar 55% yang termasuk ke dalam *exposure level 3* yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.

2. Memasang Segel pada *Upper manhole*

a. Operator 1

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pemasangan segel pada *upper manhole* mobil tangki:



Gambar 8. Operator 1 Memasang Segel *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pemasangan segel *upper manhole* menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow* didapatkan skor REBA operator 1 sebesar 7 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* operator 1 dengan total skor QEC (X) sebesar 68 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{\max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{68}{162} \times 100\% = 42\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, diperoleh skor *exposure* sebesar 42% yang termasuk ke dalam *exposure level 2* yang berarti perlu penelitian lebih lanjut.

b. Operator 2

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pemasangan segel pada *upper manhole* mobil tangki:



Gambar 9. Operator 2 Memasang Segel *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pemasangan segel *upper manhole* menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Ergofellow* didapatkan skor REBA operator 2 sebesar 7 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* operator 2 dengan total skor QEC (X) sebesar 72 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{\max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{72}{162} \times 100\% = 45\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, diperoleh skor *exposure* sebesar 45% yang termasuk ke dalam *exposure level 2* yang berarti perlu penelitian lebih lanjut.

c. Operator 3

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pemasangan segel pada *upper manhole* mobil tangki:



Gambar 10. Operator 3 Memasang Segel *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pemasangan segel upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 3 sebesar 6 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* operator 3 dengan total skor QEC (X) sebesar 65 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{\max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{65}{162} \times 100\% = 41\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, diperoleh skor *exposure* sebesar 41% yang termasuk ke dalam *exposure level 2* yang berarti perlu penelitian lebih lanjut.

d. Operator 4

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pemasangan segel pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 11. Operator 4 Memasang Segel Upper manhole

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pemasangan segel upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 4 sebesar 4 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* operator 4 dengan total skor QEC (X) sebesar 65 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{\max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{65}{162} \times 100\% = 41\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, diperoleh skor *exposure* sebesar 41% yang termasuk ke dalam *exposure level 2* yang berarti perlu penelitian lebih lanjut.

e. Operator 5

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pemasangan segel pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 12. Operator 5 Memasang Segel Upper manhole

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pemasangan segel upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 5 sebesar 6 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* operator 5 dengan total skor QEC (X) sebesar 68 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{\max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{68}{162} \times 100\% = 42\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, diperoleh skor *exposure* sebesar 42% yang termasuk ke dalam *exposure level 2* yang berarti perlu penelitian lebih lanjut.

f. Operator 6

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pemasangan segel pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 13. Operator 6 Memasang Segel Upper manhole

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pemasangan segel upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 6 sebesar 4 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* operator 6 dengan total skor QEC (X) sebesar 72 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{\max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{72}{162} \times 100\% = 45\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, diperoleh skor *exposure* sebesar 45% yang termasuk ke dalam *exposure level 2* yang berarti perlu penelitian lebih lanjut.

g. Operator 7

- REBA

Berikut merupakan gambar operator melakukan pemasangan segel pada upper manhole mobil tangki:



Gambar 14. Operator 7 Memasang Segel *Upper manhole*

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pemasangan segel upper manhole menggunakan metode REBA dengan bantuan software Ergofellow didapatkan skor REBA operator 7 sebesar 4 yang berarti postur kerja tersebut berisiko sedang dan memerlukan penyelidikan lebih lanjut serta perubahan posisi kerja di kemudian hari.

- QEC

Berikut merupakan perhitungan *exposure* operator 7 dengan total skor QEC (X) sebesar 65 yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software ergofellow*.

(Statis, $X_{\max} = 162$)

$$E(\%) = \frac{X}{X_{\max}} \times 100\% = \frac{65}{162} \times 100\% = 41\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure* tersebut, diperoleh skor *exposure* sebesar 41% yang termasuk ke

dalam *exposure level 2* yang berarti perlu penelitian lebih lanjut.

Setelah dilakukan analisis tiap operator, didapatkan skor REBA dengan rata-rata 8,285 dan skor QEC dengan rata-rata 3 untuk postur kerja pada inspeksi bagian membuka *upper manhole* mobil tangki pengangkut BBM. Sedangkan pada inspeksi bagian memasang segel *upper manhole* mobil tangki pengangkut BBM didapatkan skor REBA dengan rata-rata 5,428 dan skor QEC dengan rata-rata 2. Skor REBA sebesar 8,285 berada pada rentang skor 8-10 yang berarti posisi kerja dengan skor tersebut berisiko tinggi sehingga memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan penerapan perbaikan. Sedangkan skor REBA sebesar 5,428 berada pada rentang skor 4-7 yang berarti posisi kerja dengan skor tersebut berisiko sedang sehingga memerlukan penyelidikan dan perubahan pada posisi kerja namun penerapannya tidak perlu sesegera perbaikan pada posisi kerja dengan risiko tinggi.

Berdasarkan rekapitulasi penilaian postur kerja di pula didapatkan skor QEC dengan rata-rata 3 untuk postur kerja pembukaan tangki bagian *upper manhole* dan 2 untuk postur kerja pemasangan segel tangki bagian *upper manhole*. Skor QEC 3 yang berarti tindakan tersebut memerlukan penyelidikan dan perubahan pada posisi kerja namun penerapannya tidak perlu sesegera perbaikan. Sedangkan skor QEC sebesar 2 memerlukan penyelidikan lebih lanjut. Adanya metode QEC pada penelitian kali ini sifatnya sebagai pendukung dan pelengkap skor REBA yang diperoleh karena QEC memberikan penilaian terhadap postur kerja dan kondisi kerja yang dialami oleh pekerja dari sudut pandang pekerja itu sendiri disamping sudut pandang peneliti terdapat beberapa besar sudut yang tidak diukur dikarenakan keterbatasan foto yang kurang memungkinkan.

Berdasarkan hasil analisis postur kerja operator pada pembukaan tangki bagian *upper manhole* dan pemasangan segel pada tangki bagian *upper manhole*, didapatkan bahwa kedua operasi kerja tersebut memerlukan perbaikan yang salah satunya adalah dengan perbaikan postur kerja untuk menghindari munculnya risiko *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs) pada operator kerja.

- Pembukaan Tangki *Upper manhole*

Perbaikan perubahan postur kerja pada operasi kerja pembukaan tangki bagian *upper manhole* yaitu disarankan berupa pemosisian kedua kaki operator agar sedekat mungkin dengan tangki *upper manhole*. Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut diteguk dan besar sudut yang relatif sama antara lutut kanan dan kiri. Kedua kaki berada pada posisi sejajar antara kaki kanan dan kaki kiri. Selain posisi punggung yang membungkuk mendekati sudut 90 derajat, disarankan pula leher dalam posisi mendekati lurus agar anggota tubuh bagian atas dalam posisi yang rileks. Perbaikan posisi tersebut

memungkinkan pengurangan skor REBA dari yang semula memiliki rata-rata rentang skor REBA dengan risiko sedang dapat diturunkan mencapai rentang skor dengan risiko rendah.

- **Penyegelan Tangki *Upper manhole***

Perbaikan perubahan postur kerja dapat diterapkan pada operasi kerja pemasangan segel tangki bagian *upper manhole* yaitu berupa pemosisian kedua kaki operator pada posisi jongkok atau menekuk kedua kakinya semaksimal mungkin dengan besar sudut yang relatif sama antara lutut kanan dan kiri. Kedua kaki diposisikan sedekat mungkin dengan *upper manhole* agar ketika posisi pemasangan segel, punggung tidak banyak menekuk akibat tangan yang harus meraih *upper manhole*. Selain posisi punggung yang tegak, disarankan pula leher dalam posisi mendekati lurus agar anggota tubuh bagian atas dalam posisi yang rileks. Perbaikan posisi tersebut memungkinkan pengurangan skor REBA dari yang semula memiliki rata-rata rentang skor REBA dengan risiko sedang dapat diturunkan mencapai rentang skor dengan risiko rendah.

Selain rekomendasi perubahan postur kerja, penulis juga merekomendasikan pengadaan alat bantu oleh perusahaan yang dapat membantu atau mempermudah pekerja dalam proses membuka tangki dan pemasangan segel pada *upper manhole*. Kegiatan membuka tangki *upper manhole* dapat dibantu dengan menggunakan *manhole cover lift* seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 15. *Manhole Cover Lift*

Tinggi pegangan pada alat tersebut dapat disesuaikan (*adjustable*) dengan tinggi badan pekerja sehingga pekerja tidak perlu membungkuk pada saat membuka tangki *upper manhole*. Dalam menentukan ukuran panjang *manhole cover lift*, disesuaikan dengan data antropometri Indonesia tahun 2018 yaitu dimensi D6 (tinggi tulang ruas) dengan tinggi tongkat terpendek menggunakan persentil 5th dan tinggi tongkat terpanjang menggunakan persentil 95th dengan masing-masing *allowance* 5% agar setiap orang dapat menggunakan dengan nyaman. Berikut merupakan perhitungannya.

- **Tinggi Tongkat Terpendek**

$$\begin{aligned} \text{Persentil} &= \bar{X} \\ &= 65,46 \text{ cm} \\ \text{Allowance} &= 5\% \times 65,46 \text{ cm} \\ &= 3,273 \text{ cm} \\ \text{Total} &= 65,46 \text{ cm} + 3,273 \text{ cm} \\ &= 68,733 \text{ cm} \end{aligned}$$

- **Tinggi Tongkat Terpanjang**

$$\begin{aligned} \text{Persentil} &= \bar{X} \\ &= 79,89 \text{ cm} \\ \text{Allowance} &= 5\% \times 79,89 \text{ cm} \\ &= 3,994 \text{ cm} \\ \text{Total} &= 79,89 \text{ cm} + 3,994 \text{ cm} \\ &= 83,884 \text{ cm} \end{aligned}$$

Sehingga tongkat dapat *adjustable* dengan range 69 cm hingga 84 cm. Bagian bawah *manhole lift* menggunakan magnet dengan daya tarik yang cukup kuat sehingga mampu merekat dan megangkut *upper manhole*. Penggunaan alat ini dapat dilakukan dengan memutar alat sesuai arah jarum jam atau sebaliknya kemudian menarik alat ke atas sehingga *manhole* dapat terbuka.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Postur kerja pemasangan segel dan pembukaan tangki pada mobil tangki BBM bagian *upper manhole* memiliki risiko sedang hingga tinggi terhadap terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) berdasarkan hasil penilaian dan analisis menggunakan metode REBA dengan rincian skor rata-rata sebesar 8,285 pada posisi kerja pembukaan tangki bagian *upper manhole* yang tergolong dalam posisi kerja berisiko tinggi dan skor rata-rata sebesar 5,428 pada posisi kerja pemasangan segel bagian *upper manhole* yang tergolong dalam posisi kerja berisiko sedang. Sedangkan pada metode QEC pembukaan tangki bagian *upper manhole* memiliki skor rata-rata 3 yang berarti tindakan tersebut memerlukan penyelidikan dan perubahan pada posisi kerja namun penerapannya tidak perlu sesegera perbaikan. Sedangkan pada penyegelan *upper manhole* memiliki skor rata-rata 2 yang berarti skor QEC sebesar 2 memerlukan penyelidikan lebih lanjut.
2. Saran perbaikan yang dapat diterapkan pada posisi kerja pembukaan tangki dan pemasangan segel *upper manhole* adalah berupa perbaikan postur kerja dan perbaikan menggunakan alat bantu. Perbaikan perubahan postur kerja pada operasi kerja pembukaan tangki bagian *upper manhole* yaitu disarankan berupa pemosisian kedua kaki operator agar sedekat mungkin dengan tangki *upper manhole*.

Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk dan besar sudut yang relatif sama antara lutut kanan dan kiri. Kedua kaki berada pada posisi sejajar antara kaki kanan dan kaki kiri. Selain posisi punggung yang membungkuk mendekati sudut 90 derajat, disarankan pula leher dalam posisi mendekati lurus agar anggota tubuh bagian atas dalam posisi yang rileks. Sedangkan pada pemasangan segel tangki bagian *upper manhole* berupa pemosisian kedua kaki operator pada posisi jongkok atau menekuk kedua kakinya semaksimal mungkin dengan besar sudut yang relatif sama antara lutut kanan dan kiri. Kedua kaki diposisikan sedekat mungkin dengan *upper manhole* agar ketika posisi pemasangan segel, punggung tidak banyak menekuk akibat tangan yang harus meraih *upper manhole*. Selain posisi punggung yang tegak, disarankan pula leher dalam posisi mendekati lurus agar anggota tubuh bagian atas dalam posisi yang rileks. Sedangkan perbaikan posisi kerja menggunakan bantuan alat bantu pada posisi kerja pembukaan tangka *upper manhole* dapat dibantu dengan menggunakan *manhole cover lift* dimana tinggi pegangan pada alat tersebut dapat disesuaikan (*adjustable*) dengan tinggi badan pekerja sehingga pekerja tidak perlu membungkuk pada saat membuka tangki *upper manhole*.

Pabrik Proses Inspeksi Kain, Pembungkusan, dan Pengepakan di Departemen PPC PT Southern Cross Textile Industry. Jakarta: Universitas Indonesia.

- Lukman. (2012). *Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Muskuloskeletal*. Jakarta: Salemba Medika.
- Mathis, R. L., & Jackson, J. H. (2016). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Salemba Empat.
- Moosavi, S. A. (2015). Ergonomic analysis to study the intensity of MSDs among. *Procedia Manufacturing 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*.
- Siska, M., & Teza, M. (2012). *Analisa Posisi Kerja pada Proses Pencetakan Batu Bata Menggunakan Metode NIOSH*. Riau: UIN Suska.
- Susihono, W., & Rubiati, E. (2012). *Perbaikan Metode Kerja berdasarkan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Perusahaan Konstruksi dan Fabrikasi*. Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA.
- Untermann, R. (1973). *Landscape Architecture Foundation*. Washington, D. C.: Grade Easy.

Daftar Pustaka

- Batara, G. O., & Doda, D. V. (2021). Keluhan Muskuloskeletal akibat Penggunaan Gawai pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Biomedik*, 152-160.
- Hasrianti. (2016). *Hubungan Postur Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal pada Pekerja di PT Maruki Internasional Indonesia Makasar*. Makasar: Universitas Hasaudin.
- 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.
- Joanda, A. D., & Suhardi, B. (2017). *Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA untuk Mengurangi Risiko Cedera pada Operator Mesin Binding di PT Solo Murni Boyolali*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- 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.
- Kurniawati, I. (2009). *Tinjauan Faktor Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Terhadap Terjadinya Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja*