

Analisis Gangguan Otot Rangka dan *Cardiovascular Load* Pekerja Jr Spv RSD pada Kegiatan *Quality Control* Produk Avtur di PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ahmad Yani

Nada Syarifah Rahadi¹, Darminto Pujotomo*²

^{1,2}*Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ahmad Yani merupakan anak perusahaan PT Pertamina (Persero) yang berfokus pada penjualan BBMP berupa Avtur/Jet A-1. Demi menjaga kualitas BBMP, perusahaan rutin melakukan *quality control* setiap pagi hari. Kurangnya fasilitas kerja yang memperhatikan unsur ergonomi serta luasnya area penimbunan BBMP, menimbulkan keluhan gangguan otot rangka (GOTRAK) dan beban kerja fisik yang tinggi bagi pekerja. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penyebab gangguan otot rangka dan potensi bahaya faktor ergonomi menggunakan daftar periksa SNI 9011:2021 dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) serta menganalisis beban kerja fisik pekerja menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL). Hasil survei keluhan GOTRAK menunjukkan adanya keluhan pada area punggung bagian atas, punggung bagian bawah, dan pinggul dengan tingkat risiko gangguan otot dan rangka yang sedang. Hasil analisis potensi bahaya faktor ergonomi menunjukkan adanya potensi berbahaya yang terjadi akibat adanya postur janggal pada tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah serta faktor beban yang diangkat oleh pekerja. Dengan bantuan metode analisis *Rapid Upper Limb Assessment*, penambahan *Avtur Sampling Trolley* (AST), *Avtur Controlling Station* (ACS), dan *Nozzle* dengan pompa tenaga surya dapat menurunkan risiko terjadinya gangguan otot rangka dari level sangat tinggi menjadi sedang.

Kata kunci: Gangguan Otot Rangka, *Rapid Upper Limb Assessment*, *Cardiovascular Load*, Beban kerja

Abstract

PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ahmad Yani is a subsidiary of PT Pertamina (Persero), which focuses on selling BBMP in the form of Avtur / Jet A-1. In order to maintain the quality of BBMP, the company routinely conducts quality control every morning. The lack of work facilities that pay attention to ergonomics and the large area of BBMP stockpiling cause complaints of skeletal muscle disorders (GOTRAK) and high physical workload for workers. This study was conducted to analyze the causes of skeletal muscle disorders and potential hazardous ergonomic factors using the SNI 9011:2021 checklist and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and to analyze the physical workload of workers using the Cardiovascular Load (CVL) method. The results of the GOTRAK complaint survey showed complaints in the upper back, lower back, and hip areas with a moderate risk level of muscle and skeletal disorders. The results of the ergonomic factor potential hazard analysis show that there is a potential hazard that occurs due to awkward postures in the upper body and lower body and the load factors lifted by workers. With the help of the Rapid Upper Limb Assessment analysis method, the addition of Avtur Sampling Trolley (AST), Avtur Controlling Station (ACS), and Nozzle with solar pump can reduce the risk of skeletal muscle disorders from a very high level to moderate.

Keywords: *Musculoskeletal disorders, Rapid Upper Limb Assessment, Cardiovascular Load, Physical workload*

Penulis Korespondensi.

¹E-mail: nadasyarifah@students.undip.ac.id

PENDAHULUAN

Kesejahteraan pekerja merupakan hal yang penting untuk diperhatikan. Kesejahteraan sendiri merupakan balas jasa yang diberikan untuk mempertahankan dan memperbaiki kondisi fisik dan

mental pekerja agar produktivitas kerja dapat meningkat (Dananjaya, 2018). Hal ini penting untuk diperhatikan karena tidak hanya menyangkut pada kesehatan pekerja, tetapi juga memiliki dampak yang besar bagi efektivitas dan efisiensi kerja. Efektivitas kerja merupakan keberhasilan pekerja dalam melaksanakan tugasnya (Wihartani, 2016). Efisiensi kerja merupakan teknik dalam melakukan suatu pekerjaan untuk mencapai tujuan dengan usaha seminimal mungkin sesuai dengan standar yang ada (Tessalonika, 2021). Efektivitas dan efisiensi pekerja juga akan berdampak kepada *output* yang dihasilkan. Oleh karena itu, tenaga kerja menjadi salah satu penentu keberhasilan perusahaan (Astuti, Rosyidasari, & Tyastuti, 2021).

Faktor ergonomi dan beban kerja fisik merupakan dua hal yang dapat mempengaruhi kesejahteraan pekerja. Ergonomi merupakan penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia yang dapat menurunkan stress (Hanafie & Haslinda, 2021). Upaya yang dapat dilakukan oleh perusahaan adalah melakukan penyesuaian ukuran tempat kerja dengan dimensi tubuh pekerja agar sesuai dengan kebutuhan tubuh pekerja (Sucipta & dkk, 2024). Berdasarkan data dari *International Labor Organization* (ILO), terdapat kurang lebih 340 juta kecelakaan kerja dan terdapat 160 juta korban penyakit akibat kerja setiap tahunnya (Febrilian, Nigtyas, & Isharyadi, 2023). Salah satu penyakit akibat kerja yang sering terjadi adalah gangguan otot rangka atau *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Gangguan otot rangka atau *musculoskeletal disorders* (MSDs) merupakan gangguan yang terjadi pada jaringan tubuh, seperti otot, saraf, tendon, ligamen, atau sendi tulang belakang akibat pembebanan secara terus menerus (Firmansyah, 2020). Gangguan otot rangka atau MSDs ini dapat terjadi akibat sarana prasarana serta fasilitas kerja yang kurang ergonomis, sehingga menyebabkan pekerja bekerja dengan cara yang kurang ergonomis. Keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi 2, yakni *reversible* dan *persistent* (Tarwaka, 2004). Keluhan bersifat *reversible* merupakan keluhan otot yang terjadi saat otot menerima beban statis kemudian keluhan akan hilang apabila pembebanan dihentikan. Keluhan bersifat *persistent* merupakan keluhan otot yang menetap, sehingga rasa sakit akan terus terasa walaupun pembebanan telah dihentikan. Menurut ILO, terdapat 250 juta kecelakaan tiap tahunnya di tempat kerja dan lebih dari 160 juta pekerja sakit akibat bahaya di tempat kerja (ILO, 2013). Data dari Great Britain tahun 2017 menyebutkan, dalam tiga tahun terakhir, kasus MSDs menempati urutan kedua dengan rata-rata prevalansi 469.000 kasus atau 34,54% dari seluruh kasus penyakit akibat kerja (Labour Force Survei, 2017).

Tubuh manusia memiliki otot yang beratnya mencapai separuh tubuh (Tambing, Engka, & Wungouw, 2020). Otot ini digunakan untuk bergerak. Apabila seorang pekerja melakukan suatu pekerjaan dan

menerima beban atas pekerjaan tersebut, artinya pekerja menerima beban di luar tubuhnya. Oleh karena itu, beban kerja yang diterima oleh pekerja harus seimbang dengan kemampuan fisik dan memperhatikan keterbatasan manusia.

Beban kerja fisik merupakan beban yang diterima seseorang dalam mengerjakan suatu pekerjaan dan menyangkut kondisi fisiologis, seperti kebisingan, vibrasi, dan *hygiene* (Rizqiansyah, 2017). Pada beban kerja fisik, diperlukan kerja otot, jantung, dan paru-paru. Oleh karena itu, beban kerja fisik yang tinggi dapat menaikkan kerja otot, jantung, dan paru paru (Maharja, 2015). Selain itu, beban kerja fisik yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kelelahan bagi pekerja bahkan dapat menimbulkan permasalahan bagi tubuh, seperti tekanan darah tinggi, diare, obstipasi, dan lain sebagainya. Beban kerja fisik yang tinggi dapat terjadi karena metode kerja yang kurang ergonomis, faktor lingkungan yang terlalu ekstrem, dan lain sebagainya. Data dari *International Labor Organization* (ILO) pada tahun 2021 menyatakan bahwa sebanyak dua juta pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja akibat kelelahan (Imbara, Badriah, Iswarawanti, & Mamlukah, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak perusahaan yang masih kurang memperhatikan beban kerja yang diterima oleh pekerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah mampu menganalisis penyebab gangguan otot rangka dengan menggunakan SNI 9011:2021 dan *Rapid Upper Limb Assessment* serta menganalisis beban kerja fisik menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL) pada pekerja Jr Spv RSD saat melakukan proses *quality control* di PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Ahmad Yani. Hal ini dilakukan untuk memberikan *improvement* metode kerja agar kesejahteraan pekerja lebih baik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Terdapat dua variabel yang di uji, yakni bahaya faktor ergonomi dan beban kerja fisik. Populasi penelitian adalah 2 pekerja Jr Spv RSD di PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ahmad Yani pada aktivitas *quality control*.

Terdapat tiga alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini, yakni SNI 9011:2021 (Lampiran B dan Lampiran D), Kuisioner *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), dan *%Cardiovascular Load* (%CVL). Lampiran B SNI 9011:2021 digunakan untuk mengetahui keluhan gangguan otot rangka yang dirasakan pekerja, sedangkan lampiran D SNI 9011:2021 digunakan untuk menganalisis potensi bahaya faktor ergonomi. Kuisioner *Rapid Upper Limb Assessment* digunakan untuk mengukur risiko bahaya postur tubuh saat bekerja sekaligus menilai apakah saran perbaikan yang diberikan dapat mengurangi risiko yang ada. %CVL digunakan untuk menganalisis beban kerja fisik yang diterima oleh

pekerja dengan menghitung denyut jantung saat bekerja dan denyut jantung saat istirahat.

SNI 9011:2021

SNI 9011:2021 merupakan standar yang digunakan sebagai acuan dalam identifikasi bahaya ergonomi, menilai tinggi rendahnya risiko ergonomi, dan penerapan pengendalian efektif sesuai Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 (BSN, 2021). SNI 9011:2021 menetapkan metode identifikasi keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) pekerja. Melalui hasil pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi, perusahaan dapat mengidentifikasi penyakit akibat kerja serta perlindungan yang dapat dilakukan. Pada penelitian ini digunakan lampiran B yakni kuisisioner survei keluhan GOTRAK

Pada penilaian survei keluhan GOTRAK, terdapat dua indikator yang diperhatikan, yakni frekuensi dan keparahan. Berikut klasifikasi tingkat risiko keluhan GOTRAK:

Tabel 1 Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK

| frekuensi | Keparahan | | | |
|------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----------------|
| | Tidak ada masalah (1) | Tidak nyaman (2) | Sakit (3) | Sakit Parah (4) |
| Tidak pernah (1) | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Terkadang (2) | 2 | 4 | 6 | 8 |
| Sering (3) | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Selalu (4) | 4 | 8 | 12 | 16 |

Sumber: SNI 9011:2021

- Skor 1-4 = tingkat risiko rendah
- Skor 6 = tingkat risiko sedang
- Skor 8-16 = tingkat risiko tinggi

Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi digunakan untuk membantu mengidentifikasi kombinasi hazard yang dapat menyebabkan risiko tertinggi atau yang sering terjadi pada lingkungan industri. Dalam melakukan penilaian potensi bahaya faktor ergonomi terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan, yakni menentukan potensi bahaya faktor ergonomi dan menentukan durasi paparan dari setiap potensi bahaya. Semakin tinggi durasi paparan, semakin tinggi pula skor risikonya. Berikut rumus perhitungan persentase durasi paparan:

$$Persentase = \frac{Durasi paparan bahahaya (jam)}{Durasi kerja satu shift(jam)} \times 100\%$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian penanganan beban manual dan menjumlahkan seluruh skor dalam tabel periksa. Berikut merupakan klasifikasi skor penilaian potensi bahaya faktor ergonomi:

- Nilai \leq 6 = kondisi tempat kerja aman
- Nilai 3 – 6 = perlu pengamatan lebih lanjut
- Nilai \geq 7 = berbahaya

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

RULA merupakan suatu metode yang digunakan untuk menginvestigasi paparan risiko gangguan anggota tubuh bagian atas bagi pekerja akibat pekerjaan (McAtamney & Corlett, 1993). Pada penelitian ini, RULA digunakan untuk menganalisis risiko penyakit akibat postur kerja yang kurang baik serta membantu dalam proses perbaikan. Perhitungan RULA dilakukan dengan menggunakan *software* CATIA. Berikut klasifikasi risiko MSDs dengan menggunakan metode RULA:

Tabel 2 Klasifikasi Level Risiko RULA

| RULA Score | Level Risiko |
|------------|---|
| 1-2 | Negligible risk, no action required |
| 3-4 | Low risk, change may be needed |
| 5-6 | Medium risk, further investigation, change soon |
| 7 | Very high risk, implement change now |

Sumber : (Middlesworth, 2024)

%CVL

Cardiovascular Load merupakan metode yang digunakan untuk menghitung tingkat beban kerja fisik berdasarkan pengukuran denyut nadi (Manurung, Sujana, & Batubara, 2022). Pada penelitian ini, pengukuran denyut nadi dilakukan dengan menggunakan bantuan *Polar Ignite Firness Watch* yang dapat merekam denyut nadi. Pengukuran denyut nadi dilakukan sebelum pekerja memulai pekerjaannya (DNI) dan saat pekerja melakukan pekerjaannya (DNK). Berikut rumus perhitungan %CVL:

$$\%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNmax - DNI}$$

DNmax merupakan denyut nadi maksimum yang didapat dari perhitungan (220-umur) untuk pria dan (200-umur) untuk wanita. Adapun klasifikasi hasil perhitungan CVL dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3 Klasifikasi %CVL

| %CVL | Klasifikasi %CVL |
|---------------------------|---|
| $\leq 30\%$ | Tidak terjadi kelelahan pada pekerja |
| $30\% < \%CVL \leq 60\%$ | Diperlukan perbaikan, tetapi tidak mendesak |
| $60\% < \%CVL \leq 80\%$ | Diperbolehkan kerja dalam waktu singkat |
| $80\% < \%CVL \leq 100\%$ | Diperlukan tindakan perbaikan segera |

Sumber : (Simanjuntak, 2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan survei keluhan GOTRAK SNI 9011:2021 didapat informasi pekerja yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4 Informasi Pekerja

| Survei | Alif | Alfian |
|------------------|---------------|---------------|
| Tangan Dominan | Keduanya | Kanan |
| Lama Bekerja | 5-10 Tahun | 1-5 Tahun |
| Kelelahan Mental | Kadang-kadang | Kadang-kadang |

| | | |
|---|--------|--------|
| Kelelahan Fisisk | Sering | Sering |
| Rasa Nyeri/Sakit dalam 1 Tahun Terakhir | Ya | Tidak |

Keluhan gangguan otot rangka yang dirasakan oleh kedua pekerja dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 5 Keluhan GOTRAK

| Anggota Tubuh | Alif | | | Alfian | | |
|----------------|------|---|---|--------|---|---|
| | S | F | R | S | F | R |
| Leher | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Bahu | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Siku | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Punggung Atas | 2 | 3 | 6 | 2 | 2 | 4 |
| Lengan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Punggung Bawah | 2 | 3 | 6 | 3 | 2 | 6 |
| Tangan | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| Pinggul | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 6 |
| Paha | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Lutut | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Betis | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kaki | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Keterangan: S = Keparahan, F = Frekuensi, R = Tingkat Risiko

Berdasarkan Tabel 4, didapat bahwa pekerja Alif memiliki tingkat risiko sedang terjadi gangguan otot rangka pada bagian punggung atas dan punggung bawah. Pekerja Alfian juga memiliki tingkat risiko sedang pada bagian punggung bawah dan pinggul. Adanya keluhan gangguan otot rangka pada bagian punggung atas, punggung bawah, dan pinggul terjadi karena sarana fasilitas *quality control* yang kurang memperhatikan unsur ergonomi. Proses pengambilan sampel pengecekan dilakukan dengan menggunakan *manual handpump* yang memiliki dimensi tinggi yang kecil. Hal ini menyebabkan pekerja harus membungkuk dalam waktu yang lama, sehingga mengakibatkan rasa sakit terutama pada bagian punggung atas, punggung bawah, dan pinggul. Selain itu, pada proses *quality control*, pekerja melakukan pengangkatan botol sampel bermassa 10 kg dengan jarak pengangkatan lebih dari 9 meter.

Berikut hasil analisis potensi bahaya faktor ergonomi menggunakan SNI 9011:2021:

Tabel 6 Hasil Potensi Bahaya Faktor Ergonomi

| Kategori Potensi Bahaya | Alif | | Alfian | |
|--|-----------|------|-----------|------|
| | Paparan | Skor | Paparan | Skor |
| Daftar Potensi Bahaya pada Tubuh Bagian Atas | | | | |
| Postur Janggal | Ada | 7 | Ada | 7 |
| Gerakan Lengan | Ada | 1 | Ada | 1 |
| Penggunaan <i>Keyboard</i> | Tidak Ada | 0 | Tidak Ada | 0 |
| Usaha Tangan | Ada | 0 | Ada | 0 |
| Tekanan Langsung ke Tubuh | Ada | 0 | Ada | 1 |
| Getaran | Tidak Ada | 0 | Tidak Ada | 0 |
| Ritme Kerja Tubuh | Tidak Ada | 0 | Tidak Ada | 0 |
| Lingkungan | Tidak Ada | 0 | Tidak Ada | 0 |
| Daftar Potensi Bahaya pada Tubuh Bagian Bawah | | | | |
| Postur Janggal | Ada | 7 | Ada | 7 |
| Tekanan Langsung ke Tubuh | Ada | 0 | Ada | 0 |
| Getaran | Tidak Ada | 0 | Tidak Ada | 0 |
| Aktivitas Mendorong/Menarik Beban | Ada | 1 | Ada | 1 |
| Ritme Kerja Tubuh | Tidak Ada | 0 | Tidak Ada | 0 |
| Pengangkatan Beban Secara Manual | Ada | 3 | Ada | 3 |
| Estimasi Berat Beban diangkat | Ada | 9 | Ada | 9 |

Tabel 5 merupakan rekapitulasi potensi bahaya faktor ergonomi pada aktivitas *quality control* tangki timbun. Pekerja Alif dan Alfian memiliki potensi faktor ergonomi dalam kategori bahaya dengan klasifikasi postur janggal pada tubuh bagian atas, postur janggal bagian bawah, dan estimasi berat beban yang diangkat.

Beban kerja fisik pekerja Jr. Spv. RSD pada aktivitas *quality control* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 7 Cardiovascular Load

| Nama | Jenis Kelamin | DNk (Bpm) | DNi (Bpm) | %CVL |
|------|---------------|-----------|-----------|------|
|------|---------------|-----------|-----------|------|

| | | | | |
|--------|-----------|-----|----|--------|
| Alif | Laki-Laki | 120 | 87 | 31,40% |
| Alfian | Laki-Laki | 117 | 59 | 43,94% |

Tabel 6 menunjukkan beban kerja fisik yang diterima oleh pekerja saat melakukan aktivitas *quality control*. Berdasarkan tabel tersebut, didapat bahwa pekerja Alif dan Alfian memiliki beban kerja fisik dengan klasifikasi diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak. Hal ini dapat terjadi akibat luasnya area tangki penimbunan, jauhnya jarak pengambilan sampel yang akan dilakukan pengecekan kualitas dengan tempat

pengecekan, serta berat beban yang diangkat secara manual.

USULAN PERBAIKAN

Berdasarkan tabel 6 dan Tabel 7, maka diperlukan perbaikan untuk mengurangi potensi bahaya faktor ergonomi dan beban kerja fisik yang diterima. Saran perbaikan yang dapat diberikan adalah dengan penambahan *Avtur Sampling Trolley* (AST), *Avtur Controlling Station* (ACS), dan *Nozzle* dengan pompa tenaga surya. Pemasangan *Nozzle* dilakukan untuk menggantikan *manual handpump*, sedangkan pompa tenaga surya digunakan untuk memberikan daya kepada *nozzle* agar dapat bekerja. AST merupakan *trolley* yang dirancang untuk membawa peralatan *quality control* tangki timbun sekaligus meja kerja. Penggunaan AST juga dapat mengurangi mobilitas pekerja, sehingga beban kerja fisik yang dialami pekerja dapat berkurang. ACS merupakan meja yang digunakan untuk mempermudah proses *quality control*. AST dan ACS didesain dengan memperhatikan unsur ergonomi, *safety*, dan kemudahan pengguna. Desain AST dan ACS menggunakan dimensi antropometri Indonesia serta didesain sesuai dengan kebutuhan pekerja dalam melakukan proses *quality control*. AST dapat dilihat pada gambar 1 dan ACS dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1 Avtur Sampling Trolley



Gambar 2 Avtur Controlling Station

Pada penelitian ini, dilakukan verifikasi perbaikan menggunakan bantuan *software* CATIA dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment*.

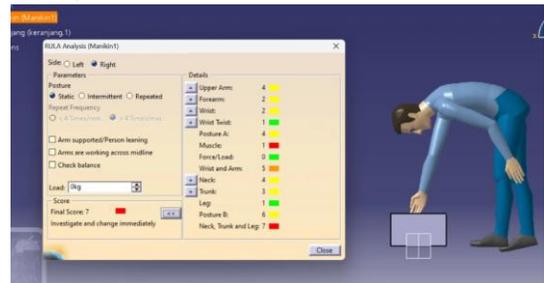
1) Postur Kerja 1

Postur Kerja 1 merupakan postur kerja saat mengambil botol sampel pada keranjang sampel. Gambar postur kerja pekerja dapat dilihat pada Gambar 3.

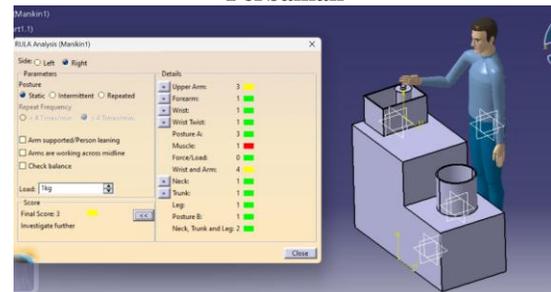


Gambar 3 Postur Kerja 1

Berdasarkan Gambar 3, didapat skor potensi risiko gangguan otot rangka dengan level sangat tinggi yang dapat dilihat pada Gambar 4. Penggunaan AST dapat menurunkan tingkat risiko gangguan otot rangka menjadi tingkat risiko rendah yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4 Skor RULA Postur Kerja 1 Sebelum Perbaikan



Gambar 5 Skor RULA Postur Kerja 1 Sesudah Perbaikan

Berdasarkan perbandingan nilai skor RULA postur kerja 1 sebelum dan sesudah perbaikan didapat adanya penurunan level risiko yang dapat diterima oleh pekerja.

2) Postur Kerja 2

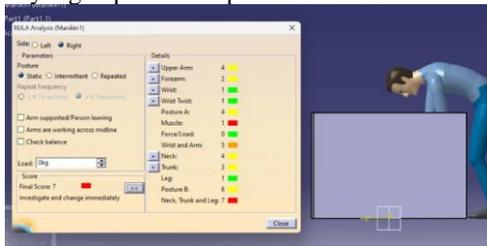
Postur kerja 2 merupakan postur kerja saat melakukan aktivitas *draining* atau pengambilan sampel yang akan dilakukan pengecekan kualitas. Gambar postur pekerja dapat dilihat pada Gambar 6.



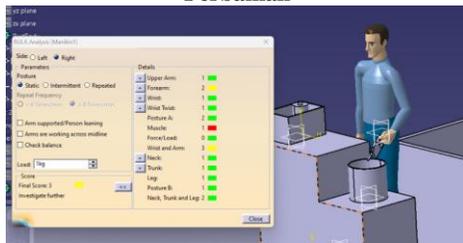
Gambar 6 Postur Kerja 2

Berdasarkan Gambar 6, didapat skor potensi risiko gangguan otot rangka dengan level sangat tinggi yang dapat dilihat pada Gambar 7. Penggunaan *Nozzle*

dengan pompa tenaga surya dapat menurunkan tingkat risiko gangguan otot rangka menjadi tingkat risiko rendah yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7 Skor RULA Postur Kerja 2 Sebelum Perbaikan



Gambar 8 Skor RULA Postur Kerja 2 Setelah Perbaikan

Berdasarkan perbandingan nilai skor RULA postur kerja 2 sebelum dan sesudah perbaikan didapat adanya penurunan level risiko yang dapat diterima oleh pekerja.

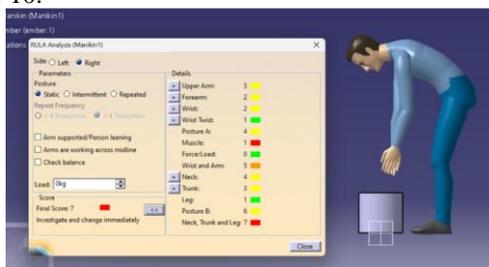
3) Postur 3

Postur kerja 3 merupakan postur kerja saat melakukan penuangan botol sampel. Gambar postur pekerja dapat dilihat pada Gambar 9.

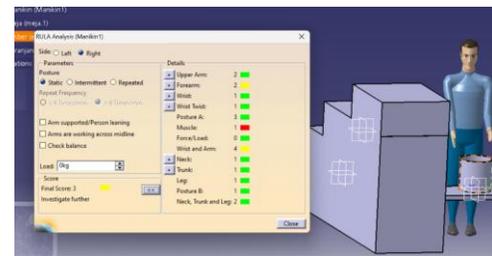


Gambar 9 Postur Kerja 3

Berdasarkan Gambar 9, didapat skor potensi risiko gangguan otot rangka dengan level sangat tinggi yang dapat dilihat pada Gambar 10. Penggunaan ACS dapat menurunkan tingkat risiko gangguan otot rangka menjadi tingkat risiko rendah yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Skor RULA Postur Kerja 3 Sebelum Perbaikan



Gambar 11 Skor RULA Postur Kerja 1 Sesudah Perbaikan

Berdasarkan perbandingan nilai skor RULA postur kerja 3 sebelum dan sesudah perbaikan didapat adanya penurunan level risiko yang dapat diterima oleh pekerja.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan, melalui SNI 9011:2021 survei keluhan GOTRAK, pekerja Jr Spv RSD mengalami keluhan gangguan otot rangka pada bagian punggung atas, punggung bawah, dan pinggul dengan tingkat risiko sedang. Selain itu, menurut analisis potensi bahaya ergonomi SNI 9011:2021, terdapat potensi bahaya kategori postur janggal tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah serta beban yang diangkat. Hasil *Cardiovascular Load* didapat sebesar 31,40% untuk pekerja Alif dan 43,94% untuk pekerja Alfian. Tingkat %CVL tersebut termasuk dalam klasifikasi diperlukan perbaikan, tetapi tidak mendesak.

Oleh karena itu, saran yang diberikan adalah dengan penambahan AST, ACS, dan *nozzle* dengan pompa tenaga surya. Melalui perbaikan tersebut, tingkat risiko gangguan otot rangka dapat menurun dari tinggi menjadi rendah dengan bantuan metode RULA. Selain itu, tingkat %CVL juga dapat menurun.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada PT Pertamina Patra Niaga *Aviation Fuel Terminal* Ahmad Yani yang telah membuka kesempatan untuk melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

- Astuti, D. R., Rosyidasari, A., & Tyastuti, N. (2021). Analisis Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis Pada Pekerja Bahan Bangunan UD Selo Tirta Menggunakan Metode Cardiovascular Load dan NASA-TLX. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2021*.
- BSN. (2021). Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja. *SNI 9011:2021*.
- Dananjaya, G. (2018). Pengaruh Kesejahteraan Pegawai dan Lingkungan Kerja Terhadap Pelayanan Data Kependudukan Dinas Kependudukan Dan Catatan Sipil Kota Bandung Provinsi Jawa Barat. *Junral Dukcapil*, 133-159.

- Febrilian, Z., Nigtyas, D. R., & Isharyadi, F. (2023). Implementasi SNI 9011:2021 untuk Evaluasi Ergonomi pada Operator Produksi Departemen Plastic Injection: Studi Kasus di Industri Manufaktur. *Jurnal Standardisasi*, 103-116.
- Firmansyah, C. G. (2020). Studi Literatur Penggunaan Kursi Ergonomi untuk Menurunkan Keluhan Otot Rangka dan Kelelahan. *Polttekkes Kemenkes*.
- Hanafie, A., & Haslindah, A. (2021). *Ergonomi*. Banten: CV AA RIZKY.
- ILO. (2013). Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana untuk Produktivitas. *International Labour Organization*.
- Imbara, S. F., Badriah, D. L., Iswarawanti, D. N., & Mamlukah. (2023). FAKTOR-FAKTORYANGBERHUBUNGANDENGAN KELELAHANKERJA PADAOPERATORDUMPTRUCKMININGD EPTSAAT SHIFTMALAMDIPT.XCIREBON2023. *Journal of Health Research Science*.
- Labour Force Survei. (2017). *Self-reported work-related ill health and workplace injuries*.
- Maharja, R. (2015). Analisis Tingkat Kelelahan Kerja Berdasarkan Beban Kerja Fisik Perawat Di Instalasi Rawat Inap Rsu Haji Surabaya . *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 93-102.
- Manurung, C., Sujana, I., & Batubara, H. (2022). Pengukuran Beban Kerja Mental dan Beban Kerja Fisik Berdasarkan Metode NASA-TLX Dan CVL pada Karyawan UMKM XYZ . *INTEGRATE*, 16-21.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigatin of work-related upper limb disorder. *Applied Ergonomics*, 91-99.
- Middlesworth, M. (2024, November 6). *A Step-by-Step Guide to the RULA Assessment Tool*. Retrieved from ErgoPus: <https://ergo-plus.com/rula-assessment-tool-guide/>
- Rizqiansyah, Z. (2017). Hubungan Antara Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental Berbasis Ergonomi Terhadap Tingkat Kejenuhan Kerja pada Karyawan PT Jasa Marga (PERSERO) Tbk Cabang Surabaya Gempol. *Jurnal Sains Psikologi*, 37-42.
- Simanjuntak. (2011). Penilaian Resiko Manual Handling dengan Metode Indikator Kunci dan Penentuan Klasifikasi Beban Kerja dengan Penentuan Cardiovascular Load. *Proceeding Seminar Nasional "Industrial Services"*, (pp. II-81-- II-87).
- Sucipta, I. N., & dkk. (2024). *Urban Farming (Pertanian Perkotaan) Berbasis Argo Ergonomi*. Surabaya: Cipta Media Nusantara.
- Tambing, A., Engka, J., & Wungouw, H. (2020). Pengaruh Intensitas Latihan Beban terhadap Massa Otot. *eBiomedik*, 1-10.
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Tessalonika, R. C. (2021). Pengaruh Efisiensi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT Aneka Gas Industri Bitung. *Productivity*.
- Wihartani, L. V. (2016). Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik dan Pengawasan Terhadap Efektivitas Kerja Pegawai (Studi Kasus pada Dinas Pendidikan Kabupaten Sragen). *Jurnal Akuntansi dan Pendidikan*.