

PENGUKURAN DAN EVALUASI RISIKO ERGONOMI PADA PETUGAS PENERIMAAN BBMP DENGAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESMENT (REBA)*

Studi Kasus: PT. Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ahmad Yani

Angelica Elsa¹, Novie Susanto²

*Departemen Teknik Industri, 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 perusahaan yang mengelola penerimaan, penimbunan, dan penyaluran Avtur/Jet A-1 untuk pesawat milik Puspernerbad TNI-AD. Setelah dilakukan pengamatan ditemukan petugas PP yang bekerja dalam posisi yang kurang ergonomis ditandai dengan keluhan dengan nilai lebih dari 7 (tingkat risiko tinggi) pada pinggul (7%), paha (27%), lutut (27%), betis (13%), dan kaki (27%) berdasarkan hasil survei GOTRAK. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi dampak postur kerja yang tidak ergonomis menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA). Hasilnya menunjukkan bahwa petugas memiliki tingkat risiko cedera yang tinggi. Kurangnya footstep dan handle yang memadai adalah salah satu faktor penyebab utama. Oleh karena itu diberikan rekomendasi perbaikan menggunakan hierarki pengendalian dengan mengeliminasi kebiasaan berbahaya, substitusi alat untuk meningkatkan ergonomi, kontrol rekayasa seperti pemasangan pegangan yang kuat di bridger, strategi administratif seperti pelatihan dan penempatan safety sign, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Simulasi perbaikan dilakukan dengan bantuan software CATIA dengan melakukan penambahan tangga pada bridger dapat mengurangi skor REBA yang awalnya 10 menjadi 3 saat naik ke bridger dan 9 menjadi 1 saat turun dari bridger.

Kata kunci: *Muskuloskeletal, Rapid Entire Body Assessment, Ergonomi, Footstep*

Abstract

PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ahmad Yani is a company that manages the receipt, storage and distribution of Avtur / Jet A-1 for aircraft owned by Puspernerbad TNI-AD. After observation, it was found that PP officers who worked in a less ergonomic position were characterized by complaints with a value of more than 7 (high risk level) on the hips (7%), thighs (27%), knees (27%), calves (13%), and feet (27%) based on the results of the GOTRAK survey. Research was conducted to identify the impact of unergonomic work postures using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method. The results showed that the officers had a high level of injury risk. The lack of adequate footsteps and handles is one of the main contributing factors. Therefore, improvement recommendations were given using the hierarchy of control by eliminating dangerous habits, substituting tools to improve ergonomics, engineering controls such as installing strong handles on the bridger, administrative strategies such as training and placing safety signs, and using Personal Protective Equipment (PPE). Simulation of improvements made with the help of CATIA software by adding stairs to the bridger can reduce the REBA score from 10 to 3 when going up to the bridger and 9 to 1 when going down from the bridger..

Keywords: *Muskuloskeletal, Rapid Entire Body Assessment, Ergonomi, Footstep*

1. Pendahuluan

Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki peran yang krusial dalam konteks penugasan

*Penulis Korespondensi

Email: angelicaelsa@students.undip.ac.id

khususnya di Indonesia yang masih mengandalkan tenaga manusia dalam berbagai sektor (Novira, 2023). Upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman menjadi fokus utama, terutama bagi petugasan yang melibatkan tenaga manusia. Namun, seiring dengan peningkatan persaingan global dan permintaan

konsumen yang terus meningkat, perusahaan-perusahaan dihadapkan pada tuntutan untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dan memberikan layanan jasa yang optimal (Gusti, 2022).

PT. Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ahmad Yani adalah anak perusahaan dari PT Pertamina Patra Niaga yang mengelola penerimaan, penimbunan, dan penyaluran Avtur/Jet A-1 untuk pesawat milik Puspernerbad TNI-AD. Mereka menjalankan sistem operasi 3P: Penerimaan, Penimbunan, dan Penyaluran. Karena Avtur/Jet A-1 adalah bahan bakar penerbangan yang memerlukan kualitas mutu tinggi, pengendalian mutu dilakukan secara ketat dalam setiap tahap operasional. Tujuannya adalah untuk memastikan keselamatan penerbangan dengan menjaga kualitas Avtur/Jet A-1 hingga sampai ke konsumen. Hal ini sejalan dengan visi, misi, dan motto Pertamina Aviation dalam memberikan pelayanan terbaik.

Dalam operasional 3P di Aviation Fuel Terminal Ahmad Yani, Sebagian besar masih memerlukan campur tangan manusia, terutama dalam proses penerimaan avtur oleh operator. Meskipun ini fleksibel dan hemat biaya, proses manual ini sering membuat para petugas bekerja dalam posisi yang tidak ergonomis. Contohnya, saat naik ke mobil bridger untuk memeriksa segel dan volume, petugas harus berada dalam posisi yang tidak nyaman dan sering harus melompat saat turun dari mobil. Hal ini terjadi karena perbedaan tinggi *footstep* mobil dan posisi kaki operator.

Berdasarkan survei GOTRAK yang diberikan kepada empat petugas PP, didapat hasil keluhan dengan nilai lebih dari 7 (tingkat risiko tinggi) pada anggota tubuh pinggul (7%), paha (27%), lutut (27%), betis (13%), dan kaki (27%). Secara keseluruhan, tenaga kerja teridentifikasi tingkat risiko tinggi pada paha, lutut, dan kaki. Keluhan yang dialami petugas tersebut sangat berisiko menimbulkan cedera saat bekerja dan penurunan produktivitas bagi petugas. Dari permasalahan yang ada, perlu dilakukan penelitian tentang risiko ergonomi dengan memfokuskan pada postur janggal yang dilakukan para petugas bagian penerimaan. Postur kerja akan dianalisis dengan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Dengan REBA, akan dilakukan penilaian postur kerja secara menyeluruh dan identifikasi faktor-faktor risiko dari postur kerja. Kemudian, dilakukan tindakan pengendalian dan diberikan rekomendasi terkait postur kerja yang ada. Dengan demikian, petugas terhindar dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja serta produktivitas kerja dapat ditingkatkan.

2. Tinjauan Pustaka Ergonomi

Kata Ergonomi berasal dari Bahasa Yunani yaitu Ergon (kerja) dan Nomos (hukum). Ergonomi ini

merupakan bagian dari disiplin ilmu yang mendalami interaksi antara manusia dan elemen-elemen sistem dengan tujuan merancang agar kesejahteraan manusia dan kinerja keseluruhan mencapai tingkat optimal (Jan & Weerdmeester, 2001). Ergonomi dikatakan berhasil apabila tercipta perbaikan produktivitas, efisiensi, keselamatan serta bisa menghasilkan dan menerima sistem desain yang baru, yaitu yang mudah, nyaman, serta aman (Tarwaka, 2010). Berikut merupakan kegunaan dari penerapan ergonomi menurut (Idkhan, 2021):

- Memperbaiki performansi kerja (menambah kecepatan kerja, keakuratan, keselamatan kerja dan mengurangi energi kerja yang berlebihan serta mengurangi kelelahan)
- Mengurangi waktu yang terbuang sia-sia dan meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan "human error"
- Memperbaiki kenyamanan manusia dalam kerja.

Manual Material Handling

Manual material handling atau *manual handling* adalah suatu kegiatan memindahkan yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih dengan melakukan kegiatan pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik, mengangkut, dan memindahkan barang (Siska & Angrayni, 2018). *Occupational Safety and Health Administration* mengklasifikasikan kegiatan *manual material handling* menjadi lima, yaitu: Pertama, mengangkat/menurunkan, yang mencakup memindahkan barang ke tempat yang lebih tinggi dan menurunkannya. Kedua, mendorong/menarik, yang melibatkan menekan atau menarik obyek dalam arah yang berlawanan. Ketiga, memutar, yang melibatkan gerakan memutar tubuh bagian atas ke samping sementara bagian bawah tetap diam. Keempat, membawa, yang melibatkan memegang atau mengambil barang dan memindahkannya, menambah beban total pekerja. Kelima, menahan, yaitu memegang obyek saat tubuh dalam posisi diam. Untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat, penting untuk menetapkan batasan berat angkat bagi operator.

Beban Kerja

Beban kerja adalah kumpulan kegiatan yang harus diselesaikan oleh individu atau kelompok dalam periode waktu tertentu dalam keadaan normal. Dalam melaksanakan tugasnya, diharapkan setiap pekerja dapat mencapai hasil seoptimal mungkin dan dalam waktu sesingkat mungkin. Namun, jika pekerja tidak dapat mencapai hasil yang diharapkan, dapat terjadi kesenjangan antara kemampuan pekerja dan hasil yang diinginkan (Harrianto, 2010). Menurut Rambulangi (2016) beban kerja melebihi batas kemampuan dapat memiliki dampak negatif terhadap kesejahteraan dan produktivitas pekerja. Oleh karena itu, pemahaman dan

manajemen yang baik terhadap beban kerja menjadi kunci untuk menjaga keseimbangan antara produktivitas dan kesejahteraan pekerja.

Survei GOTRAK

Survei Keluhan Gangguan Otot Rangka merupakan bagian dari SNI 9011:2021 Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja yang ditetapkan pada tanggal 21 Desember 2021 oleh Badan Standarisasi Nasional. Aktivitas survei keluhan GOTRAK dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diberikan kepada pekerja atau hasil pemeriksaan kesehatan yang relevan yang dilakukan oleh perusahaan atau lembaga uji.

Penilaian identifikasi hasil survei keluhan gangguan otot rangka dilakukan berdasarkan indikator frekuensi dan keparahan. Berikut tabel 1 merupakan tabel tingkat resiko keluhan gangguan otot rangka serta keterangan untuk skala pada setiap indikator yang ada:

Tabel 1. Penilaian GOTRAK

	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

Keterangan:

Tingkat Keparahan :

- Tidak ada masalah: tidak ada keluhan dan tidak mengganggu pekerjaan
- Tidak nyaman: ada keluhan dan mulai/cenderung mengganggu pekerjaan.
- Sakit: nyeri yang mengganggu pekerjaan
- Sakit parah: sangat nyeri sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan

Tingkat Frekuensi :

- Tidak pernah: tidak pernah terjadi
- Terkadang: bisa terjadi 1 - 3 kali dalam 1 tahun
- Sering: bisa terjadi 1 - 3 kali dalam 1 bulan
- Selalu: terjadi hampir setiap hari

Lembaga uji melakukan analisis tingkat risiko keluhan GOTRAK berdasarkan tabel di atas sebagai berikut :

- Hijau (1-4) = tingkat risiko rendah
- Kuning (6) = tingkat risiko sedang
- Merah (8 -16) = tingkat risiko tinggi

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

Rapid Entire Body Assessment atau REBA merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang digunakan untuk menilai postur kerja seperti leher, punggung, lengan pergelangan tangan serta

kaki sang operator (Kusmindari & Tian, 2021). Dalam pengertian lain REBA merupakan metode penilaian postur kerja seorang pekerja berupa leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, serta kaki secara cepat yang dipengaruhi faktor *coupling*, dan beban eksternal yang diangkat sang pekerja pada aktivitas kerja (Bintang & Dewi, 2017). Dapat disimpulkan bahwa REBA merupakan metode dalam menilai aktivitas yang teridentifikasi resiko yang diakibatkan postur kerja yang kurang baik dan perlu dilakukan pengurangan terhadap hal tersebut.

Penilaian postur dan pergerakan kerja menggunakan metode REBA dilakukan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut (Hignett & McAtamney, 2000)

- a. Pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto. Untuk mendapatkan gambaran sikap (postur) pekerja dari leher, punggung, lengan, pergelangan tangan hingga kaki secara terperinci dilakukan dengan merekam atau memotret postur tubuh pekerja. Hal ini dilakukan supaya peneliti mendapatkan data postur tubuh secara detail, sehingga dari hasil rekaman dan hasil foto bisa didapatkan data akurat untuk tahap perhitungan serta analisis selanjutnya.
- b. Penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja. Setelah didapatkan hasil rekaman dan foto postur tubuh dari pekerja dilakukan perhitungan besar sudut dari masing-masing segmen tubuh yang meliputi punggung (batang tubuh), leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan kaki.
- c. Penentuan benda yang akan diangkat, penentuan *coupling* dan penentuan aktivitas kerja.
- d. Tahap terakhir adalah perhitungan nilai REBA untuk postur yang bersangkutan

3. Metode Penelitian

Penelitian ini digolongkan sebagai penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang memaparkan pemecahan masalah terhadap satu masalah yang ada secara sistematis dan faktual berdasarkan fakta. Tujuannya untuk memberikan gambaran mengenai kejadian dengan mendefinisikan variabel-variabel yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

Pengumpulan data dilakukan selama 1 bulan pada tanggal 02 Januari-02 Februari 2024 di PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ahmad. Yani yang berlokasi di Jl. Puad Komplek Bandara Internasional Ahmad Yani, Kelurahan Kalibanteng Kulon, Kecamatan Semarang Barat, Kota Semarang. Tujuan penelitian ini diantaranya untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab terjadinya GOTRAK yang dialami petugas, mengetahui gambaran postur kerja petugas PP saat proses penerimaan menggunakan metode REBA, serta memberikan rekomendasi perbaikan evaluasi ergonomi untuk mengurangi keluhan

musculoskeletal disorders (MSDs) pada petugas PP *Aviation Fuel Terminal* Ahmad Yani.

Terdapat dua jenis data yang ada yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data keluhan gangguan otot dan rangka yang berasal dari kuisioner GOTRAK yang diberikan kepada petugas PP di AFT Ahmad Yani. Data sekunder dalam penelitian ini di dapat dari berbagai sumber literatur seperti karya tulis, buku, jurnal, dan sebagainya yang memiliki hubungan dengan tema penelitian yaitu beban kerja mental atau dengan kata lain adalah membantu penulis dalam memahami persoalan serta analisis yang dilakukan. Objek yang dijadikan bahan pengamatan pada penelitian ini adalah postur tubuh petugas PP saat menaiki dan menuruni mobil *bridger*.

Analisis dilakukan berdasarkan pada pengolahan data yang membahas tentang kesalahan-kesalahan postur pada pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya berdasarkan skor REBA. Dari analisis dan pembahasan ini, akan dibuat rancangan perbaikan dengan risiko MSDs yang minimum berdasarkan penilaian kembali dengan REBA sehingga dapat menjadi rekomendasi yang diberikan untuk perusahaan. Dari pengolahan data dan pembahasan yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan tentang permasalahan mengenai keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja. Kesimpulan yang diberikan pada penelitian ini akan menjawab mengenai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Kemudian, diberikan usulan perbaikan atau rekomendasi sesuai dengan permasalahan yang ada dan hasil penelitian yang telah ditentukan.

4. Hasil

Pengumpulan Data Responden

Petugas PP (Penimbunan dan Penyaluran) termasuk kedalam divisi *Supervisor Receiving, Storage and Distribution* (RSD) yang menjalankan fungsi penerimaan, penimbunan, dan penyaluran. Mereka mengatur dan mengelola proses pengumpulan, penimbunan, dan pengiriman bahan bakar dan produk lainnya ke pelanggan. Petugas PP bekerja sama dengan tim lainnya, seperti asisten penerimaan, untuk memastikan bahwa semua kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi secara efisien dan efektif.

Untuk memastikan apakah terdapat keluhan gangguan otot dan rangka selama petugas PP naik-turun dari *Bridger*, dilakukan pengumpulan dan analisis lebih lanjut. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuisioner GOTRAK yang bersumber pada SNI 9011:2021 yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional. Kuisioner diberikan kepada keempat petugas PP yang bertugas di *Aviation Fuel Terminal* Ahmad Yani. Berikut merupakan tabel 2 yang berisi rekapitulasi informasi awal responden yang diambil dari lampiran B. Survei Keluhan Gangguan Otot Rangka:

Tabel 2. Rekapitulasi Data Responden

Petugas PP				
	1	2	3	4
Tangan Dominan				
Kanan		√		√
Kiri				
Keduanya	√		√	
Lama Bekerja				
<3 Bulan				
3-12 Bulan				
1-5 Tahun				
5-10 Tahun	√	√	√	√
>10 Tahun				
Kelelahan Mental				
Tidak Pernah		√		
Terkadang			√	√
Sering	√			
Selalu				
Kelelahan Fisik				
Tidak Pernah				
Terkadang		√	√	√
Sering				
Selalu	√			
Mengalami Rasa Nyeri/Sakit atau Ketidaknyamanan dalam Bekerja				
Ya	√	√	√	√
Tidak				

Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa tiap pekerja memiliki tangan dominan yang berbeda beda saat bekerja. Seluruh petugas ini sudah bekerja >5 tahun sebagai petugas PP, terdapat satu orang yang seing merasakan kelelahan mental, 2 orang terkadang merasa kelelahan mental dan satu orang tidak pernah merasakan kelelahan mental. Terdapat 3 petugas yang terkadang mengalami kelelahan fisik dan satu orang selalu mengalami kelelahan fisik. Meskipun tidak semua petugas sering mengalami kelelahan mental dan fisik, tapi keempat petugas pernah mengalami rasa nyeri/sakit atau ketidaknyamanan saat bekerja

Pengolahan Data GOTRAK

Setelah dilakukan pengumpulan data hasil kuisioner GOTRAK, dilanjutkan dengan identifikasi tingkat risiko gangguan otot rangka. Perhitungan tingkat risiko GOTRAK dilakukan dengan mengalikan tingkat keseringan dan keparahan yang responden isi dalam kuisioner. Berikut tabel 3 yang merupakan hasil survei keluhan gangguan otot rangka Petugas PP:

Tabel 3. Rekap Tingkat Risiko Petugas PP

Anggota Tubuh	Tingkat Risiko Petugas PP											
	1			2			3			4		
	Keparaha	Frekuensi	Risk	Keparaha	Frekuensi	Risk	Keparaha	Frekuensi	Risk	Keparaha	Frekuensi	Risk
Leher	2	3	6	1	1	1	2	3	6	2	2	4
Bahu	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Siku	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Punggung Atas	2	2	4	1	1	1	2	2	4	1	1	1
Punggung Bawah	2	2	4	2	2	4	2	2	4	1	1	1
Lengan	2	2	4	1	1	1	2	1	2	2	2	4
Tangan	2	1	2	1	1	1	2	2	4	1	1	1
Pinggul	3	3	9	2	2	4	2	3	6	2	2	4
Paha	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
Lutut	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
Betis	3	3	9	2	3	6	3	3	9	2	3	6
Kaki	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui seluruh petugas PP mengalami tingkat risiko tinggi pada tubuh bagian paha, lutut, dan kaki, yaitu dialami oleh 4 petugas. Tingkat risiko tinggi pada pinggul dialami oleh 1 petugas PP. Tingkat risiko tinggi pada betis dialami oleh 2 petugas. Tingkat risiko sedang pada betis dialami oleh 2 petugas. Tingkat risiko sedang pada pinggul oleh 1 orang petugas. Tingkat risiko sedang pada lengan



dialami oleh 1 petugas PP. Dari tabel 3 dapat diketahui pula pekerja memperoleh nilai lebih dari 7 (tingkat risiko tinggi) ditemukan pada anggota tubuh pinggul (7%), paha (27%), lutut (27%), betis (13%), dan kaki (27%). Secara keseluruhan, tenaga kerja teridentifikasi tingkat risiko tinggi pada paha, lutut, dan kaki.

Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA

Analisis dari penggunaan metode REBA dilakukan pada saat petugas PP naik dan turun dari mobil *Bridger*. Analisis dilakukan dengan menghitung skor REBA secara manual menggunakan kuisioner. Penilaian yang dilakukan terdiri dari 2 bagian, bagian yang pertama terdiri atas leher, punggung, kaki, dan skor postur pencarian serta beban, sedangkan pada bagian yang kedua terdiri dari lengan, pergelangan tangan, dan skor postur pencarian serta *coupling*. Setelah mendapatkan skor pada tabel A dan tabel B dilanjutkan dengan mencari nilai pada tabel C dengan melakukan perbandingan nilai dari tabel A dan B serta penambahan skor aktivitas. Skor tabel C merupakan hasil akhir dari REBA dengan ketentuan skor pada tabel 4 sebagai berikut

Tabel 4. Kategori skor REBA

Score	Action Level
1	Negligible risk
2-3	Low risk, change may be needed
4-7	Medium risk, further investigation, change soon
8-10	High risk, investigate and implement change
11+	Very high risk, implement change

Berikut gambar 1 yang menunjukkan potur tubuh dari petugas PP saat naik dan turun dari mobil *bridger*;



Gambar 1. Posisi Petugas PP saat Naik dan Turun dari Mobil *Bridger*

Berikut tabel 5 yaitu rekap penilaian postur kerja dari petugas PP dengan menggunakan metode REBA.

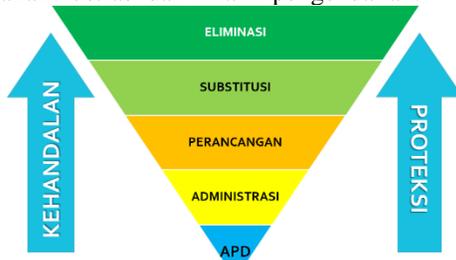
Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian REBA

Kategori	Naik	Turun
Neck	2	2
Trunk	4	3
Legs	3	4
Add Force/Load Score	0	0
Upper Arm Position	3	3
Lower Arm Position	2	1
Wrist Position	2	2
Coupling	1	2
Activity Score	1	1
Final Score	10	9

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja pada petugas PP berdasarkan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) saat menaiki dan turun dari mobil *Bridger*, kedua postur memiliki tingkat resiko yang tinggi, karena postur yang dilakukan oleh petugas terbentuk karena tidak tersedianya sarana kerja yang memadai. Sarana kerja yang tidak ergonomis dan lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat akan memunculkan masalah salah satunya yaitu gangguan sistem muskuloskeletal (Oesman, 2011).

5. Rekomendasi Perbaikan

Untuk menunjang kondisi kerja yang efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien maka diperlukan tindakan perbaikan khususnya pada postur kerja yang dinilai berisiko dan dapat menyebabkan cedera pada pekerja. Analisis perbaikan dilakukan dengan menggunakan hierarki pengendalian. Hierarki pengendalian merupakan tahapan dasar untuk mengendalikan risiko dan mengurangi risiko kecelakaan yang dapat membahayakan para pekerja yang bertujuan untuk menghilangkan dan menekan risiko sampai ke tingkat yang dapat diterima (Muslab & Budiharti, 2022). Pengendalian resiko/bahaya dengan cara eliminasi memiliki tingkat keefektifan, kehandalan dan proteksi tertinggi di antara pengendalian lainnya, dan pada urutan hierarki setelahnya, tingkat keefektifan, kehandalan dan proteksi akan menurun (Moniaga & Syela, 2019). Berikut gambar 2 yang merupakan ilustrasi dari hirarki pengendalian.



Gambar 2. Hierarki Pengendalian Risiko

Untuk meminimalisir keluhan gangguan otot rangka petugas PP berikut ini merupakan usulan perbaikan yang dapat diterapkan.

- Eliminasi**
Menghilangkan kebiasaan para petugas seperti, membawa peralatan ukur saat naik ke *bridger* dan tindakan meloncat saat ingin turun
- Substitusi**
Mengganti alat ukur tinggi volume avtur yang awalnya menggunakan *dipping* menjadi mistar salib atau *roll dip* yang ukurannya lebih kecil sehingga dapat mempermudah petugas saat membawa alat dan mengurangi potensi cedera. Memperkenalkan *tools belt* yang ergonomis agar operator dapat dengan mudah membawa alat ke atas mobil tanpa membebani tubuh secara berlebihan
- Engineering Control**
Membuat pegangan atau *handle* yang kuat dan ergonomis di titik-titik strategis di *bridger* untuk memberikan dukungan tambahan bagi petugas. Menambahkan *footstep* atau tangga yang kokoh dan aman di *bridger* untuk memudahkan akses ke area yang tinggi dan mengurangi risiko tergelincir atau jatuh. *Design* tangga menggunakan 3 dimensi antropometri dan persentil, tinggi tangga menggunakan dimensi D16 (Tinggi Popliteal) dengan persentil 5%, panjang tangga menggunakan dimensi D30 (Panjangan Kaki) dengan 52 persentil 95%, dan lebar tangga menggunakan dimensi D31 (Lebar Kaki) dengan persentil 95%. Berikut merupakan gambar 3 yaitu *design* tangga yang sudah mempertimbangkan antropometri



Gambar 3. Rekomendasi Design Tangga

Tangga ini dapat dipasang pada mobil *bridger* dengan menggunakan baut pada bagian atasnya. Desain tangga memungkinkan penggunaan yang

mudah dengan kemampuan untuk dibuka dan ditutup sesuai kebutuhan, dilengkapi dengan mekanisme pengait untuk menjaga keamanan saat tidak sedang digunakan saat mobil bergerak. Kaki tangga dapat disesuaikan untuk mengakomodasi berbagai permukaan dan terdapat 8 pin yang dapat diatur agar cocok dengan berbagai kondisi landasan tangga, dengan ketinggian yang dapat dijangkau antara 100 hingga 121 cm, tangga ini memberikan kemudahan bagi petugas PP ketika ingin naik ke mobil *bridger*. Ini sangat penting mengingat perbedaan ketinggian antara *bridger* dan permukaan lantai mencapai 103 cm, sehingga tangga ini memastikan akses yang aman dan nyaman bagi petugas. Material yang digunakan pada tangga ini adalah aluminium sedangkan untuk bagian *cover* dari *adjustable high* menggunakan material plastik.

d. *Administrative*

Mengacu pada PERMENKES No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran untuk memastikan pemenuhan persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja yang diperlukan dengan melakukan penyediaan air minum bagi pekerja. Mengadakan sosialisasi reguler tentang postur tubuh yang baik dan risiko bahaya bekerja di ketinggian untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan petugas. Menempatkan *safety sign* dan poster yang berisi tentang informasi keselamatan kerja saat menggunakan *ladder/tangga*. *Safety sign* dan poster diletakkan dan di design dengan jelas dan mudah dibaca di sekitar *ladder* dan area-area berisiko lainnya di *bridger*.

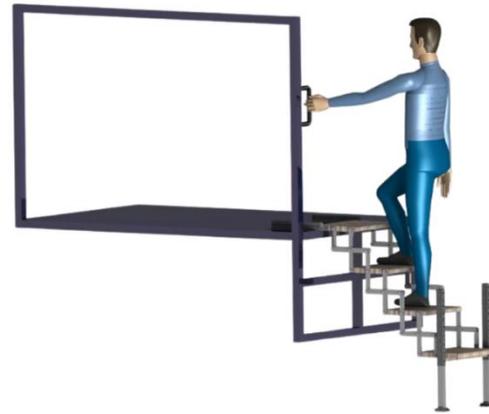
e. Alat Pelindung Diri (APD).

Memastikan semua petugas dilengkapi dengan PPE yang sesuai, seperti sepatu keselamatan, helm, sarung tangan, dan perlengkapan pelindung lainnya sesuai dengan risiko kerja di *bridger*. Memberikan pelatihan tentang penggunaan dan perawatan APD agar petugas dapat menggunakan perlengkapan tersebut dengan benar dan efektif.

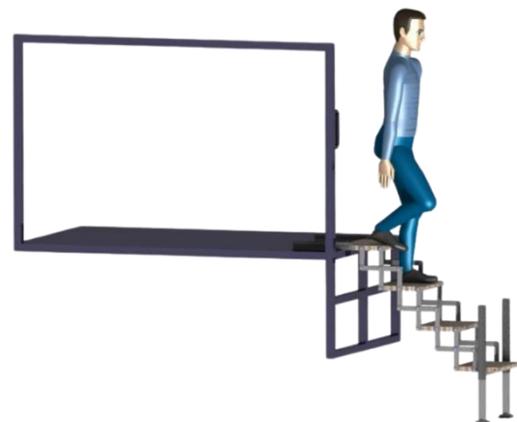
6. Verifikasi Saran Perbaikan

Setelah melakukan penilaian postur kerja menggunakan *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* kembali, usulan perbaikan untuk menambah tangga pada mobil *bridger* menghasilkan total skor yang lebih rendah di banding skor awal sebelum dilakukan perbaikan. Postur perbaikan tidak di lakukan secara aktual karena keterbatasan peneliti dalam implementasi design tangga, maka postur perbaikan disimulasikan dengan bantuan *software* CATIA. Gambar ilustrasi tersebut menunjukkan petugas PP ketika menggunakan tangga yang telah dirancang. Berikut merupakan gambar 4 yaitu ilustrasi postur tubuh dari petugas PP

saat naik dan gambar 5 yaitu postur tubuh petugas PP saat turun dari mobil *bridger* menggunakan tangga yang di rancang.



Gambar 4. Ilustrasi Postur Tubuh Petugas PP Saat Naik ke *Bridger* (Perbaikan)



Gambar 5. Ilustrasi Postur Tubuh Petugas PP Saat Turun dari *Bridger* (Perbaikan)

Berdasarkan ilustrasi diatas maka dilakukan penilaian REBA kembali. Berikut tabel 6 yang merupakan rekap penilaian REBA setelah perbaikan.

Tabel 6. Rekapitulasi Penilaian REBA Setelah Perbaikan

Kategori	Naik	Turun
<i>Neck</i>	1	1
<i>Trunk</i>	1	1
<i>Legs</i>	2	2
<i>Add Force/Load Score</i>	0	0
<i>Upper Arm Position</i>	3	3
<i>Lower Arm Position</i>	2	2
<i>Wrist Position</i>	1	1
<i>Coupling</i>	0	0
<i>Activity Score</i>	0	0
Final Score	3	1

Untuk postur saat naik ke *bridger*, yang awalnya memiliki skor 10, turun menjadi 3 menunjukkan perbaikan yang sangat positif. Hal ini menandakan

bahwa penambahan tangga telah berhasil mengurangi tegangan dan tekanan pada tubuh petugas, sehingga postur kerja menjadi lebih ergonomis dan lebih aman. Sementara itu, pada postur turun dari *bridger*, yang awalnya memiliki skor 9 dan kemudian menurun menjadi 1, menunjukkan perubahan yang lebih drastis. Skor yang turun secara signifikan ini mengindikasikan bahwa penambahan tangga telah memberikan solusi yang efektif untuk mengurangi potensi cedera dan stres pada tubuh petugas, serta meningkatkan kenyamanan saat melakukan aktivitas naik turun dari mobil *bridger*. Dengan demikian, hasil analisis ini menegaskan bahwa implementasi tangga pada mobil *bridger* telah memberikan dampak positif yang signifikan terhadap postur kerja petugas, meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi dalam melakukan tugas mereka.

7. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ditemukan kasus keluhan gangguan otot rangka (GOTRAK) pada petugas PP di *Aviation Fuel Terminal* Ahmad Yani. Mayoritas keluhan rasa sakit atau nyeri terkonsentrasi pada tubuh bagian bawah, khususnya paha, lutut, dan kaki, dengan seluruh petugas PP mengalami tingkat risiko tinggi pada bagian-bagian tersebut. Selain itu, ada juga tingkat risiko tinggi pada pinggul dan betis, serta risiko sedang pada beberapa bagian tubuh lainnya. Postur kerja yang tidak alami, terutama saat menaiki dan menuruni mobil *bridger*, menyebabkan risiko tinggi, dengan skor REBA menunjukkan nilai 10 saat menaiki *bridger* dan 9 saat menuruni *bridger*, yang berarti postur ini sangat berisiko dan memerlukan perbaikan segera. Hal ini disebabkan oleh kurangnya *footstep* yang memadai dan pegangan pada *bridger*, sehingga punggung terlalu menunduk dan kaki terlalu menekuk.

Rekomendasi perbaikan untuk mengurangi risiko ini meliputi menghilangkan kebiasaan berbahaya seperti membawa peralatan ukur saat naik dan melompat saat turun dari *bridger*, serta menggantikan alat ukur volume avtur dengan mistar salib atau *roll dip* untuk memperluas jangkauan tangan operator dan menggunakan *tools belt* untuk memudahkan membawa alat. Selain itu, perlu dipasang pegangan kuat di *bridger* dan menambahkan tangga ergonomis yang sesuai dengan antropometri. Strategi administratif juga harus diterapkan, seperti mengacu pada standar keselamatan kerja, memberikan sosialisasi tentang postur yang baik, dan menempatkan *safety sign* serta poster yang jelas. Petugas juga harus dilengkapi dengan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dan diberikan pelatihan tentang penggunaannya. Dengan menerapkan rekomendasi ini secara menyeluruh, diharapkan risiko kecelakaan dan cedera di tempat kerja dapat berkurang secara signifikan.

Untuk meningkatkan kualitas dalam penelitian selanjutnya, penulis menyarankan untuk menggunakan metode-metode lainnya untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal. Serta melakukan implementasi hasil rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk dapat menilai efektivitas usulan perbaikan yang telah diberikan.

Daftar Pustaka

- Bintang, A. N., & Dewi, S. K. (2017). Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA. *Jurnal Teknik Industri*, 43-54.
- Gusti, A. A. (2022). *Manajemen Kualitas*. Cendekia Mulia Mandiri.
- Harrianto, R. (2010). *Buku Ajar: Kesehatan Kerja*. EGC.
- Hignett, & McAtamney. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomic*, 31(2), 201-205.
- Idkhan, M. (2021). *Analisis Ergonomi*. Gowa: Global RCI.
- Jan, D., & Weerdmeester, B. (2001). *Ergonomics For Beginners: A quick Reference Guide*. New York: Taylor & Francis.
- Kusmindari, & Tian, H. (2021). Perendangan Sistem Kerja Bagian Pengelasan dengan Metode Rapid Entire Body Assesment. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*. Riau.
- Moniaga, F., & Syela, V. (2019). Analisa Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) Proyek Konstruksi Menggunakan . *Jurnal Realtech*, 65-73.
- Muslab, M., & Budiharti, N. (2022). Upaya Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis pada Pekerjaan PT. SUmuber Alam Raya. *Jurnal Valtech; Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 79-86.
- Novira, A. P. (2023). Pengukuran dan Evaluasi Risiko Ergonomi Pada Pekerja Angkat Angkut di Ekspidisi dengan Metode Rapid Entire Body Assesment (REBA). *Jurnal Medika Nusantara*, 138-153.
- Oesman, T. (2011). *Hubungan Faktor Internal dan Eksternal Terhadap Kelelahan Kerja Melalui Subjektive Self Rating Test*. Yogyakarta: Institut Sains & Teknologi .
- Siska, & Angrayni. (2018). Analisis Postur Kerja Manual Material Handling pada Aktivitas Pemandahan Pallet Menggunakan Rapid Upper Limb Activity (RULA) di PT. Alam Permata Riau. *Jurnal Sains*, 15(2), 77-86.
- Tarwaka. (2010). *Ergonomi Industri, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Solo: Harapan Press.