

Pengaruh Stres Kerja dan Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Beban Kerja Fisik pada Operator Pesawat Angkat di Perusahaan Jasa Petikemas

Vicky Candra Firmansyah¹, Aulia Nadia Rachmat^{1*}, Farizi Rachman²

¹Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

²Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: nadia.rachmat@ppns.ac.id

Abstrak

Perusahaan Jasa Petikemas bergerak menjalankan bisnisnya sebagai penyedia fasilitas dan layanan terkait petikemas. Pesawat angkat menjadi suatu fasilitas yang penting dalam aktivitas operasional dengan dijalankan oleh operator. Aktivitas kerja operator yang padat, waktu istirahat yang singkat, serta terdapat catatan kejadian kecelakaan yang melibatkan operator selama tahun 2022 menjadikan perlu dilakukan analisis pembebanan fisik yang dialami operator pesawat angkat. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh dari stres kerja dan lingkungan kerja fisik (kebisingan dan iklim kerja) terhadap beban kerja fisik. Metode perhitungan variabel beban kerja fisik menggunakan persentase *cardiovascular load*, variabel stres kerja menggunakan kuesioner stres kerja pada Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018, variabel kebisingan menggunakan *Daily Noise Dose*, dan iklim kerja menggunakan SNI 7061:2019. Metode pengujian pengaruh menggunakan uji regresi logistik ordinal. Hasil pengujian serentak menunjukkan bahwa stres kerja, kebisingan, dan iklim kerja berpengaruh serentak terhadap beban kerja fisik dengan $p\text{-value}$ $(0,003) < 0,05$. Hasil pengujian parsial menunjukkan bahwa masing-masing stres kerja dan kebisingan berpengaruh signifikan terhadap beban kerja fisik dengan stres kerja memiliki $p\text{-value}$ $(0,012) < 0,05$ dan kebisingan memiliki $p\text{-value}$ $(0,012) < 0,05$. Rekomendasi yang dapat diberikan berupa perbaikan pada kerusakan bagian *trolley*, perbaikan pada kerusakan komponen pintu dan jendela, memasang material *soundproofing* pada kabin operator, pelatihan, meningkatkan kualitas program K3, membentuk *Employee Assistance Programme* (EAP), penjadwalan pengecekan dan penggantian pelumas, penjadwalan maintenance rel *trolley*, pengadaan komponen ventilasi buatan, memasang pengumuman dan rambu-rambu APD, inspeksi APD, menjadwalkan pengadaan APD, melengkapi operator RTG dengan *full body harness*, memasang sabuk pengaman pada kursi operator, dan menyediakan *ear plug*.

Kata Kunci: Beban Kerja Fisik, Iklim Kerja, Kebisingan, Lingkungan Kerja Fisik, Stres Kerja

Abstract

The Container Service Company is engaged in running its business as a provider of facilities and services related to containers. Lift aircraft become an important facility in operational activities run by operators. Busy operator work activities, short rest periods, and there are records of accidents involving operators during 2022 make it necessary to analyze the physical load experienced by lift aircraft operators. This study aims to analyze the effect of work stress and physical work environment (noise and work climate) on physical workload. The method of calculating physical workload variables uses the percentage of cardiovascular load, work stress variables using work stress questionnaires in the Minister of Manpower Regulation Number 5 of 2018, noise variables using Daily Noise Dose, and work climate using SNI 7061: 2019. Influence testing method using ordinal logistic regression test. The results of simultaneous testing show that work stress, noise, and work climate simultaneously affect physical workload with $p\text{-value}$ $(0.003) < 0.05$. The partial test results showed that each work stress and noise had a significant effect on physical workload with work stress having a $p\text{-value}$ $(0.012) < 0.05$ and noise having a $p\text{-value}$ $(0.012) < 0.05$. Recommendations that can be given in the form of repairs to damage to trolley parts, repairs to damage to door and window components, installing soundproofing materials in the operator's cabin, training, improving the quality of the K3 program, establishing an Employee Assistance Program (EAP), scheduling lubricant checks and replacements, scheduling trolley rail maintenance, procuring artificial ventilation components, installing PPE announcements and signs, PPE inspections, scheduling PPE procurement, equips RTG operators with full body harnesses, fastens seat belts on operator seats, and provides ear plug.

Keywords : Noise, Physical Work Environment, Physical Workload, Work Climate, Work Stress

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Jasa Petikemas menjalankan proses bisnisnya sebagai penyedia fasilitas dan layanan terkait petikemas. Pelayanan yang diberikan oleh perusahaan yaitu bongkar muat (*stevedoring*), pengangkutan barang (*haulage*), penerimaan dan pengiriman (*receiving and delivery*), pelayanan dermaga, dan jasa penumpukan petikemas. Berbagai pelayanan yang tersedia di perusahaan berkaitan dengan aktivitas operasional pesawat angkat dan angkut. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 8 tahun 2020, pesawat angkat merupakan pesawat atau peralatan yang dibuat, dan dipasang untung mengangkat, menurunkan, mengatur posisi dan/atau menahan benda kerja dan/atau muatan (Pemerintah Republik Indonesia, 2020). Pesawat angkat yang tersedia sebagai penunjang aktivitas operasional yaitu *Container Crane* (CC) dan *Rubber Tyred Gantry* (RTG). Seseorang yang memiliki kemampuan dan keterampilan khusus untuk mengoperasikan pesawat angkat disebut operator pesawat angkat.

Operator pesawat angkat di Perusahaan Jasa Petikemas memiliki durasi kerja normal empat jam per hari untuk operator *Container Crane* (CC) dan delapan jam per hari untuk operator *Rubber Tyred Gantry* (RTG). Aktivitas kerja operator pesawat angkat cenderung padat dengan posisi tubuh tidak alamiah dan waktu istirahat yang singkat membuat peneliti tertarik untuk meneliti tentang faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja fisik operator pesawat angkat. Beban kerja fisik yang diterima seseorang harus seimbang antara kemampuan fisik, kemampuan kognitif, dan keterbatasan yang dimiliki seseorang (Tarwaka, 2019). Beban kerja fisik yang berat dapat berakibat buruk bagi dirinya dan lingkungan sekitarnya. Data kejadian kecelakaan milik perusahaan pada tahun 2022 menunjukkan terdapat kontribusi operator pesawat angkat dalam tiga kejadian kecelakaan yang berakibat pada kerusakan properti.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor yang dapat berpengaruh terhadap beban kerja fisik pada operator pesawat angkat di Perusahaan Jasa Petikemas. Faktor-faktor yang akan diteliti pengaruhnya yaitu stres kerja dan lingkungan kerja fisik (kebisingan dan iklim kerja). Metode pengujian untuk menganalisis pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen yaitu uji regresi logistik ordinal. Selain itu, penentuan rekomendasi dari variabel berpengaruh juga dibahas pada penelitian ini sebagai bentuk pengendalian risiko K3.

2. METODE

Penelitian dilakukan kepada seluruh populasi atau disebut juga *total sampling* yaitu 36 orang operator pesawat angkat (operator *Container Crane* (CC) dan *Rubber Tyred Gantry* (RTG)). Pengumpulan data penelitian dilakukan pada saat operator pesawat angkat bekerja pada *shift* 2 (08.00 sampai 16.00 WIB). Data primer didapatkan dari pengukuran secara langsung beban kerja fisik, kebisingan dan iklim kerja, serta penyebaran kuesioner stres kerja. Pengumpulan data sekunder dengan melihat dokumen data operator milik perusahaan.

Beban Kerja Fisik (Variabel Y)

Penilaian beban kerja fisik sebagai variabel dependen atau variabel Y dilakukan dengan cara mengukur denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat selama tiga hari kerja. Pengukuran denyut nadi menggunakan alat tensimeter digital. Menurut Tarwaka (2019), hasil pengukuran dihitung menggunakan persamaan %CVL (*cardiovascular load*) dan diklasifikasikan menjadi kategori ringan (%CVL < 30%), sedang (30% sampai <60%), agak berat (60% sampai <80%), berat (80% sampai 100%), sangat berat (%CVL > 100%).

Stres kerja (Variabel X1)

Penilaian stres kerja sebagai variabel independen atau variabel X1 dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner stres kerja mengacu pada Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 yang terdiri 30 butir soal dengan skoring berskala 1 hingga 7 pada tiap soal. Kuesioner yang disebar harus melalui proses pengujian validitas dan reliabilitas. Penjumlahan skor keseluruhan soal selanjutnya diklasifikasikan menjadi derajat stres ringan yaitu total skor ≤ 7 , stres sedang yaitu total skor 10 s.d. 24, stres berat yaitu total skor > 24 (Pemerintah Republik Indonesia, 2018).

Kebisingan (Variabel X2)

Pengukuran kebisingan dilakukan dengan metode *personal sampling* sebanyak empat kali selama durasi kerja operator menggunakan alat *Sound Level Meter*. Penilaian kebisingan personal menggunakan perhitungan *Daily Noise Dose* (DND) yang dikategorikan menjadi aman (DND ≤ 1) dan tidak aman (DND > 1).

Iklim Kerja (Variabel X3)

Pengukuran iklim kerja dilakukan sesuai prosedur SNI 7061:2019 yaitu pembacaan pengukuran dilakukan setiap 5 menit dalam durasi 30 menit dengan ketinggian alat *wet bulb globe temperature meter* (WBGT meter) sekitar 0,6 meter pada posisi kerja duduk (Badan Standarisasi Nasional, 2019). Penentuan Nilai Ambang Batas

(NAB) iklim kerja berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 haruslah mengetahui persentase waktu kerja dan kategori beban kerja berdasarkan SNI 7269:2009. Penelitian ini mengkategorikan iklim kerja menjadi kategori sesuai NAB dan tidak sesuai NAB.

Pengolahan Data

Seluruh data yang diperoleh lantas dilakukan pengujian pengaruh secara serentak dan parsial dengan metode uji regresi logistik ordinal menggunakan *software* SPSS versi 25. Hipotesis uji regresi logistik ordinal dirumuskan seperti di bawah ini dengan cara pengambilan keputusan yaitu apabila nilai *p-value* > 0,05, maka dinyatakan H₀ diterima dan apabila nilai *p-value* < 0,05, maka dinyatakan H₀ ditolak. Selanjutnya, variabel yang berpengaruh signifikan akan diuji *odds ratio* untuk mengetahui nilai kecenderungan dalam mempengaruhi variabel dependen. Uji kesesuaian model (*goodness of fit*) selanjutnya dilakukan untuk mengetahui suatu model dikatakan sesuai dengan data atau tidak dengan cara pengambilan keputusan yaitu nilai *p-value* > 0,05 yang artinya H₀ diterima.

- a. Hipotesis uji serentak (uji G)
 - H₀ : Stres kerja, kebisingan, dan iklim kerja tidak mempengaruhi beban kerja fisik.
 - H₁ : Stres kerja, kebisingan, dan iklim kerja mempengaruhi beban kerja fisik.
- b. Hipotesis uji parsial (uji Wald)
 - H₀₁ : Stres kerja tidak mempengaruhi beban kerja fisik.
 - H₁₁ : Stres kerja mempengaruhi beban kerja fisik.
 - H₀₂ : Kebisingan tidak mempengaruhi beban kerja fisik.
 - H₁₂ : Kebisingan mempengaruhi beban kerja fisik.
 - H₀₃ : Iklim kerja tidak mempengaruhi beban kerja fisik.
 - H₁₃ : Iklim kerja mempengaruhi beban kerja fisik.
- c. Hipotesis uji kesesuaian model (*goodness of fit*)
 - H₀ : Model sesuai (tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model).
 - H₁ : Model tidak sesuai (terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data Awal

Pengolahan data awal yang dimaksud berupa penilaian responden di setiap variabel dependen dan independen sehingga dapat dilanjutkan tahap pengujian pengaruh, serta dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas pada kuesioner stres kerja sebagai pemenuhan syarat valid dan reliabel. Pengujian validitas pada kuesioner stres kerja menggunakan *pearson correlation product moment* menunjukkan bahwa seluruh butir soal dinyatakan valid dengan keputusan *r* hitung > *r* tabel (0,339, untuk *df* = *n* - 2 = 34) atau *p-value* < 0,05. Selanjutnya, pengujian reliabilitas kuesioner menghasilkan nilai 0,929 sehingga kuesioner reliabel dengan keputusan *cronbach's alpha* > 0,60. Hasil pengukuran dan penilaian variabel beban kerja fisik, stres kerja, kebisingan, dan iklim kerja akan disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Analisis Deskriptif

No.	Variabel	Kategori	Jumlah	
			n	Persentase
1.	Beban kerja fisik	Ringan	18	50,0%
		Sedang	16	44,4%
		Agak berat	2	5,6%
2.	Stres kerja	Ringan	15	41,7%
		Sedang	21	58,3%
3.	Kebisingan	Aman	18	50,0%
		Tidak aman	18	50,0%
4.	Iklim kerja	Sesuai NAB	36	100%

Berdasarkan Tabel 1, variabel dependen beban kerja fisik dengan kategori sedang mayoritas dialami oleh operator dengan persentase 44,4%. Variabel independen stres kerja dengan kategori sedang dengan persentase 58,3% lebih banyak dialami oleh operator dan variabel kebisingan memiliki persentase yang seimbang antara kategori aman dan tidak aman. Sedangkan, hasil pengukuran iklim kerja menunjukkan hasil yang konstan atau seluruh iklim kerja disetiap responden dikategorikan sesuai NAB. Tahapan setelah dilakukan pengolahan data awal yaitu pengujian pengaruh secara serentak dan parsial antara variabel independen terhadap variabel dependen.

Hasil Uji Regresi Logistik Ordinal

Pengujian pengaruh menggunakan metode uji regresi logistik ordinal yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Pengujian dilakukan secara serentak untuk seluruh variabel independen dan pengujian secara parsial (individu) untuk masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Pengujian regresi logistik ordinal dilakukan menggunakan *software* SPSS versi 25. Hasil dari uji serentak (uji G) akan disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Serentak (Uji G)

Variabel Independen	Variabel Dependen	<i>p-value</i>	α	Hipotesis	Keputusan
Stres kerja (X1), kebisingan (X2), iklim kerja (X3)	Beban kerja fisik (Y)	0,003	0,05	H ₀ ditolak	Berpengaruh

Berdasarkan Tabel 2 di atas, hasil uji serentak menghasilkan keputusan bahwa seluruh variabel independen yang meliputi stres kerja (X1), kebisingan (X2), dan iklim kerja (X3) berpengaruh secara serentak terhadap beban kerja fisik (Y) dikarenakan *p-value* < 0,05 sehingga H₀ dinyatakan ditolak. Selanjutnya, uji parsial dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh secara individu.

Tabel 3. Hasil Uji Parsial (Uji Wald)

Variabel Independen	Variabel Dependen	<i>p-value</i>	α	Hipotesis	Keputusan
Stres kerja (X1)	Beban kerja fisik (Y)	0,012	0,05	H ₀ ditolak	Berpengaruh
Kebisingan (X2)		0,012		H ₀ ditolak	Berpengaruh
Iklim kerja (X3)		.		H ₀ diterima	Tidak berpengaruh

Berdasarkan Tabel 3 di atas, hasil uji parsial pada variabel stres kerja (X1) terhadap beban kerja fisik (Y) memiliki nilai *p-value* sebesar 0,012 dan variabel kebisingan (X2) terhadap beban kerja fisik (Y) memiliki *p-value* sebesar 0,012 sehingga dapat diambil keputusan bahwa kedua variabel independen tersebut berpengaruh signifikan terhadap beban kerja fisik dikarenakan *p-value* < 0,05 sehingga dinyatakan H₀ ditolak. Berbeda dengan stres kerja dan kebisingan, variabel iklim kerja (X) tidak berpengaruh terhadap beban kerja fisik (Y) karena seluruh kategorinya sama (konstan) dan nilai *p-value* tidak muncul dalam pengujian sehingga H₀ diterima. Selanjutnya, pengujian *odds ratio* untuk mengetahui kecenderungan variabel independen dalam mempengaruhi variabel dependen.

Tabel 4. Hasil Uji *Odds Ratio*

Variabel Independen	Kategori	Estimate	Exp (B)
Stres kerja (X1)	Ringan	-1,76	0,17
	Sedang	0 ^a	1
Kebisingan (X2)	Aman	-1,73	0,18
	Tidak Aman	0 ^a	1

Interpretasi dari hasil *odds ratio* pada Tabel 4 yaitu operator yang mengalami stres kerja ringan memiliki kecenderungan 0,172 kali mengalami beban kerja fisik dibandingkan operator yang mengalami stres kerja kategori sedang dan operator yang tingkat kebisingannya dikategorikan aman memiliki kecenderungan 0,18 kali mengalami beban kerja fisik dibandingkan operator dengan tingkat kebisingan kategori tidak aman. Selanjutnya, dilakukan pengujian kesesuaian model (*goodness of fit*) untuk mengetahui suatu model dikatakan sesuai dengan data atau tidak.

Tabel 5. Hasil Uji Kesesuaian Model (*Goodness of Fit*)

<i>Goodness-of-Fit</i>		
<i>Chi-Square</i>	df	Sig.
3,162	4	0,531

Tabel 5 yang merupakan hasil dari uji kesesuaian model (*goodness of fit*) menyatakan keputusan bahwa model yang terbentuk adalah sesuai (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model) dibuktikan dengan nilai *p-value* > 0,05 yaitu 0,531 sehingga H₀ diterima.

Pembahasan

Hasil rekapitulasi variabel dependen beban kerja fisik operator pesawat angkat mengalami beban kerja fisik kategori ringan, sedang, dan agak berat. Menurut Tarwaka (2019), seseorang yang aktivitas fisik akan menyebabkan perubahan pada fungsi faal organ tubuh manusia dengan indikator perubahan seperti kebutuhan atau konsumsi oksigen, laju detak jantung dan nadi, peredaran udara, suhu rektal, konsentrasi asam laktat dalam darah, dan indikator lainnya. Denyut nadi seseorang akan berubah seiring dengan pembebanan secara mekanik, fisika, maupun kimiawi sehingga penelitian ini menggunakan perhitungan *cardiovascular load* sebagai penilaian beban kerja fisik operator pesawat angkat.

Hasil pada penilaian stres kerja menunjukkan mayoritas operator mengalami stres kerja sedang. Stres kerja yang dialami operator disebabkan oleh beberapa faktor potensi bahaya psikologis, yaitu ketaksaan peran, konflik peran, beban berlebih kuantitatif, beban berlebih kualitatif, dan tanggung jawab terhadap orang lain. Hasil uji regresi logistik ordinal menunjukkan bahwa stres kerja berpengaruh signifikan terhadap beban kerja fisik operator dengan *p-value* sebesar 0,012 atau *p-value* < 0,05. Penelitian terdahulu tentang pengujian pengaruh antara stres kerja terhadap variabel independen beban kerja fisik belum banyak diteliti dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Meskipun begitu, masih terdapat literatur yang membahas secara implisit terkait keduanya. Penjelasan dalam buku Tarwaka (2019), beban kerja dipengaruhi salah satunya yaitu perubahan reaksi psikologis dan perubahan perilaku. Sementara itu, menurut Runtu, *et al.* (2018), beban kerja fisik berhubungan dengan stres kerja yang mempunyai *p-value* sebesar 0,000 atau *p-value* < 0,05. Penelitian tersebut sejalan dengan hasil penelitian pada operator pesawat angkat. Penelitian dengan objek perawat rumah sakit tersebut menyebutkan pekerjaan yang melebihi kapasitas akan berakibat pada tubuh akan menjadi mudah lelah dan tegang. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian pada operator pesawat angkat ada pada penjelasan bahwa beban kerja fisik ringan juga akan mempengaruhi stres kerja karena pergerakan tubuh yang monoton atau duduk yang terlalu lama akan mengakibatkan kebosanan dan letih.

Hasil pengukuran kebisingan menghasilkan persentase yang seimbang antara operator dengan tingkat kategori kebisingan aman dan tidak aman. Berdasarkan studi lapangan, faktor perbedaan kondisi pesawat angkat dan keterampilan operator dalam mengontrol pergerakan pesawat angkat akan membedakan intensitas kebisingan yang terbaca oleh alat *Sound Level Meter*. Hasil uji regresi logistik ordinal menunjukkan bahwa kebisingan berpengaruh signifikan terhadap beban kerja fisik operator dengan *p-value* sebesar 0,012 atau *p-value* < 0,05. Hasil dari penelitian pada operator pesawat angkat selaras dengan penelitian Mukhlis, *et al.* (2018). Menurut Mukhlis, *et al.* (2018), kebisingan akut dianggap sebagai pemicu aktivasi sistem saraf simpatis dan menginduksi perubahan hormonal dalam tubuh yang berpengaruh terhadap beberapa organ tubuh seperti jantung dan pembuluh darah. Penelitian tersebut dilakukan kepada pekerja pabrik kayu dan menghasilkan hasil pengujian pengaruh kebisingan terhadap peningkatan denyut nadi dengan *p-value* sebesar 0,020 atau nilai *p-value* < 0,05. Hasil yang berbeda dijelaskan dalam penelitian Putra & Hanggara (2019). Menurut Putra & Hanggara (2019), penelitian yang dilakukan pada pekerja departemen produksi menghasilkan nilai uji pengaruh sebesar 0,107 atau *p-value* > 0,05. Dari hasil tersebut artinya kebisingan tidak berpengaruh terhadap peningkatan denyut nadi karena faktor lain seperti usia dan kebiasaan menjadi faktor pendukung. Penelitiannya mengemukakan bahwa rata-rata responden dengan kategori umur tua dan masa kerja yang lama dengan intensitas kebisingan kategori tinggi tidak mengalami peningkatan denyut nadi yang signifikan.

Di sisi lain, pengukuran iklim kerja menghasilkan hasil yang konstan dari seluruh responden yaitu sesuai NAB iklim kerja. Iklim kerja yang sesuai NAB pada kabin operator karena operator bekerja di ruangan *indoor* yang tidak terkena radiasi matahari langsung, tidak terpajan sumber panas dari mesin, sistem ventilasi alami dan buatan dalam kondisi optimal, serta penggunaan baju kerja yang sesuai. Penelitian terdahulu tentang pengujian pengaruh antara iklim kerja terhadap variabel independen beban kerja fisik belum banyak diteliti dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Meskipun begitu, masih terdapat literatur yang membahas secara implisit terkait keduanya. Hasil yang berbeda dijelaskan pada penelitian Syarifuddin, *et al.* (2021). Penelitiannya tersebut dilakukan kepada operator *boiler* yang menghasilkan Indeks Suhu Bola Basah (ISBB) memiliki korelasi kuat dengan *cardiovascular load* yang artinya semakin tinggi ISBB maka denyut nadi akan semakin cepat. Perbedaan hasil dengan penelitian pada operator pesawat angkat dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu penelitian pada operator *boiler* hanya dilakukan pada tiga responden dan responden tersebut memiliki deskripsi pekerjaan yang berbeda. Selain itu, menurut Purwaningsih & Aisyah (2016), temperatur kerja berpengaruh signifikan terhadap kenaikan denyut nadi dengan *p-value* < 0,05 yaitu 0,000. Penelitian pada pekerja *ground handling* tersebut berbeda dengan hasil penelitian pada operator pesawat angkat karena rentang pengukuran temperatur lingkungan tidak jauh berbeda dengan temperatur ruangan istirahat pekerja, sedangkan pada operator pesawat angkat memiliki iklim kerja yang sesuai NAB.

Rekapitulasi pengujian pengaruh menggunakan uji regresi logistik ordinal didapatkan bahwa keseluruhan variabel independen berpengaruh serentak terhadap variabel dependen beban kerja fisik, serta hasil pengujian pengaruh secara parsial menghasilkan dua variabel yaitu stres kerja dan kebisingan masing-masing berpengaruh signifikan terhadap beban kerja fisik. Berdasarkan hal tersebut, maka akan dirumuskan rekomendasi sesuai

hierarki pengendalian untuk mencegah potensi bahaya dari beban kerja fisik operator pesawat angkat. Hierarki pengendalian yang dapat dilakukan yaitu tahapan substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan APD (Alat Pelindung Diri), sedangkan tahap eliminasi tidak dapat dilakukan karena potensi bahaya tidak dapat dihilangkan dengan cara eliminasi dan lebih tepat menggunakan tahapan pengendalian lainnya.

a. Substitusi

Tahap substitusi dapat dilakukan sebagai upaya pengendalian kebisingan, yaitu penggantian komponen trolley serta komponen pintu dan jendela kabin. Pertama, potensi kerusakan komponen trolley yaitu gearbox dan bearing tersebut dapat mengakibatkan kabin tergoncang saat pesawat angkat dioperasikan sehingga timbul kebisingan hingga ke kabin operator. *Gearbox* ataupun *bearing* yang mengalami kerusakan atau aus harus diganti dengan yang baru dan sesuai standar pesawat angkat. Kedua, studi lapangan menunjukkan bahwa terdapat beberapa kerusakan pada komponen pintu dan jendela kabin seperti gagang pintu yang rusak dan kerusakan kaca, baik kaca pada pintu maupun jendela kabin. Akibat dari kerusakan tersebut yaitu pintu dan jendela yang tidak bisa tertutup sempurna sehingga suara dapat masuk ke kabin. Selain itu, sumber suara kebisingan berasal dari pintu yang bergerak seiring dengan guncangan pada kabin.

b. Rekayasa Teknik

Tahap pengendalian rekayasa teknik hanya dapat dilakukan pada variabel kebisingan. Rekomendasi pertama yaitu perbaikan dengan cara pengelasan pada rel *trolley*. Rel *trolley* harus diidentifikasi terlebih dahulu mengenai adanya keretakan sehingga langkah yang dilakukan untuk memperbaiki keretakan yaitu dilakukan pengelasan secara rata pada permukaan rel. Kedua, memasang material *soundproofing* pada kabin operator. Menurut Jia, *et al.* (2022), material keramik fiber cocok digunakan sebagai peredam ruangan karena memiliki kelebihan yaitu ringan, tidak mudah terbakar, tahan lama, memiliki stabilitas kimia yang baik, dan dapat meredam panas. Nilai NRC (*Noise Reduction Coefficient*) atau rating kekuatan dalam menyerap suara pada material keramik fiber tergolong memadai yaitu hingga 0,77 atau diatas ambang batas 0,45.

c. Pengendalian Administratif

Tahap pengendalian secara administratif dapat dilakukan pada variabel stres kerja dan kebisingan. Menurut Tarwaka (2019), perusahaan harus melibatkan pekerja dalam pengembangan karier dan menjamin perasaan aman setiap pekerja. Pengembangan karier pekerja dapat dilakukan dengan melakukan pelatihan yang dilaksanakan setiap 6 bulan atau setahun sekali. Hal tersebut disebutkan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2020 bahwa pelatihan dapat dilakukan secara terjadwal. Selanjutnya, perasaan aman dapat diciptakan melalui meningkatkan kualitas program K3 di perusahaan seperti *safety briefing*, inspeksi K3, *management walkthrough*, *fit to work*, dan pelaporan secara berkala. Rekomendasi pengendalian stres kerja bersumber dari Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 5 Tahun 2018, yaitu mengadakan program kebugaran dan mengadakan komunikasi organisasional yang memadai. Selain itu, perusahaan dapat membentuk *Employee Assistance Programme* (EAP) yang merupakan program berbasis tempat kerja yang dirancang membantu dan menyelesaikan perkara pekerja terkait daya produksi yang terganggu oleh kekhawatiran dari pemicu stres kerja (Yarmmani, *et al.*, 2021). Program kerja EAP tidak terlepas dari peran *Human Resource Development* (HRD) atau divisi SDM perusahaan.

Pengendalian administratif kebisingan dapat dilakukan dengan cara menyusun jadwal pengecekan dan penggantian pelumas, penjadwalan maintenance rel *trolley*, dan pengadaan komponen ventilasi buatan. Menurut Nawawi, *et al.* (2021), pengecekan pelumas dilakukan seminggu sekali dan penggantian pelumas dilakukan enam bulan sekali, sedangkan *maintenance* rel dilakukan sebulan sekali.

d. APD (Alat Pelindung Diri)

Perusahaan memiliki kewajiban untuk menyediakan APD menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 pasal 14 poin c serta Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.08/MEN/VII/2010 pasal 2. Rekomendasi lainnya terkait APD yaitu memasang pengumuman dan rambu-rambu kewajiban penggunaan APD dan mensosialisasikannya kepada seluruh pekerja, menginspeksi APD yang digunakan pekerja, memusnahkan atau membuang APD yang tidak berfungsi dengan baik, menjadwalkan pengadaan APD untuk mengganti APD pribadi pekerja yang tidak layak, melengkapi operator RTG dengan *full body harness*, memasang sabuk pengaman pada kursi operator, dan menyediakan *ear plug*.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, yaitu:

- 1) Hasil uji pengaruh secara serentak menggunakan metode uji regresi logistik ordinal menghasilkan bahwa variabel stres kerja (X1), kebisingan (X2), dan iklim kerja (X3) berpengaruh secara serentak terhadap beban kerja fisik (Y) dengan nilai *p-value* (0,003) < 0,05. Hasil uji parsial menggunakan metode uji regresi logistik ordinal menunjukkan bahwa stres kerja (X1) berpengaruh signifikan terhadap beban kerja fisik (Y) dengan nilai *p-value* sebesar 0,012 atau *p-value* < 0,05 dan kebisingan (X2) berpengaruh signifikan terhadap beban kerja fisik (Y) dengan nilai *p-value* sebesar 0,012 atau *p-value* (0,012) < 0,05. Di sisi lain, variabel iklim kerja

dinyatakan tidak berpengaruh terhadap beban kerja fisik karena hasil pengukuran menghasilkan kategori yang sama pada seluruh operator pesawat angkat atau konstan.

- 2) Rekomendasi dapat diberikan melalui pengendalian dengan cara substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan APD (Alat Pelindung Diri). Rekomendasi tersebut berupa penggantian komponen trolley serta pintu dan jendela, pengelasan rel *trolley*, memasang material *soundproofing* keramik fiber pada kabin operator, mengadakan pelatihan, meningkatkan kualitas program K3, membentuk *Employee Assistance Programme* (EAP), menyusun jadwal pengecekan dan penggantian pelumas, penjadwalan maintenance rel *trolley*, pengadaan komponen ventilasi buatan, memasang pengumuman dan rambu-rambu kewajiban penggunaan APD, inspeksi APD, menjadwalkan pengadaan APD, melengkapi operator RTG dengan *full body harness*, memasang sabuk pengaman pada kursi operator, dan menyediakan *ear plug*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 2019. *SNI 7061:2019 : Pengukuran dan Evaluasi Iklim Kerja*. s.l.:Badan Standarisasi Nasional.
- Jia, C. et al., 2022. Flexible Ceramic Fibers: Recent Development in Preparation and Application. *Advanced Fiber Materials*, 4(4), pp. 573-603.
- Mukhlis, W. I. N., Sudarmanto, Y. & Hasan, M., 2018. Pengaruh Kebisingan Terhadap Tekanan Darah dan Nadi pada Pekerja Pabrik Kayu PT. Muroco Jember. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2), pp. 112-118.
- Nawawi, R., Muslimin & Adhi, P. M., 2021. Analisis Penyebab Kerusakan dan Penentuan Bearing pada Gearbox Overhead Crane 10. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, pp. 1316-1325.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2018. *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan kerja Lingkungan Kerja*. s.l.:Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2020. *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2020 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut*. s.l.:Pemerintah Republik Indonesia.
- Purwaningsih, R. & Aisyah, 2016. Analisis Pengaruh Temperatur Lingkungan, Berat Badan, dan Tingkat Beban Kerja Terhadap Denyut Nadi Pekerja Ground Handling Bandara. *Jurnal Teknik Industri*, XI(1), pp. 15-20.
- Putra, R. D. E. & Hanggara, F. D., 2019. Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap Peningkatan Denyut Nadi pada Operator Lini Produksi (Studi Kasus : PT XYZ). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 5(1), pp. 41-46.
- Runtu, V. V., Pondang, L. & Hamel, R., 2018. Hubungan Beban Kerja dengan Stres Kerja Perawat di Ruang Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit umum GMIM Pancaran Kasih Manado. *e-Journal Keperawatan*, 6(1), pp. 1-7.
- Syarifuddin, Pane, A. M. & Muzakir, 2021. Analisis Beban Kerja Operator Bagian Boiler dengan Lingkungan Kerja Fisik di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sisumut. *Industrial Engineering Journal*, 10(1).
- Tarwaka, 2019. *Ergonomi Industri : Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. 2 ed. Surakarta: Harapan Press.
- Yarmmani, Anindita, S. M. & Hasanati, M., 2021. Employee Assistance Programme (EAP): Layanan Organisasi dalam Mengurangi Stres Karyawan pada Masa Pandemi COVID-19. *Prosiding Konferensi Nasional Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia*, 1(1), pp. 55-76.