

# Evaluasi Postur Kerja dan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Ground Handling dan Aviation Security di Bandara Internasional Yogyakarta

Hanna Nabilla Rizka<sup>1</sup>, Dina Rachmawaty<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Telkom Jl. D.I. Panjaitan No. 128, Purwokerto, 53147, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Telkom Jl. D.I. Panjaitan No. 128, Purwokerto, 53147, Jawa Tengah, Indonesia

\* Corresponding author: [dinarr@telkomuniversity.ac.id](mailto:dinarr@telkomuniversity.ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi risiko ergonomi dan keluhan muskuloskeletal pada pekerja *ground handling* dan *aviation security* di Bandara Internasional Yogyakarta. Data dikumpulkan melalui observasi postur kerja dan kuesioner keluhan fisik, lalu dianalisis secara deskriptif dan regresi linear berganda. Hasil menunjukkan pekerja *ground handling* memiliki risiko ergonomi lebih tinggi dibandingkan *aviation security*. Keluhan terbanyak dialami pada punggung, pinggang, bahu, dan kaki. Meskipun pengaruh statistik tidak signifikan, faktor durasi kerja, shift sebelumnya, dan riwayat penyakit cenderung meningkatkan keluhan. Rekomendasi difokuskan pada pelatihan teknik angkat ergonomis, pengaturan waktu kerja, dan penyediaan alat bantu seperti *belt loader* untuk menurunkan risiko muskuloskeletal.

**Kata Kunci:** aviation security, ergonomi, ground handling, muskuloskeletal

## ABSTRACT

*This study aimed to evaluate ergonomic risks and musculoskeletal complaints among ground handling and aviation security workers at Yogyakarta International Airport. Data were collected through work posture observations and physical complaint questionnaires, then analyzed descriptively and using multiple linear regression. The results showed that ground handling workers had higher ergonomic risks than aviation security workers. The most common complaints were in the back, waist, shoulders, and legs. Although statistically insignificant, work duration, previous shifts, and medical history tended to increase complaints. Recommendations focused on training in ergonomic lifting techniques, work time management, and the provision of assistive devices such as belt loaders to reduce musculoskeletal risks.*

**Keywords:** aviation security, ergonomic, ground handling, muskuloskeletal

## 1. Pendahuluan

Bandara merupakan salah satu fasilitas transportasi dengan tingkat aktivitas yang tinggi dan kompleks, melibatkan berbagai pihak untuk menjamin kelancaran operasional penerbangan. Aktivitas di area operasional seperti apron, terminal, dan ruang keamanan menuntut pekerja untuk bekerja secara cepat, tepat, dan sesuai standar keselamatan kerja. Dalam kondisi kerja yang padat dan berulang, pekerja di lingkungan bandara sering kali dihadapkan pada risiko ergonomi seperti postur tubuh yang tidak alami, beban fisik yang tinggi, serta durasi kerja yang panjang [1]. Risiko ergonomi yang tidak terkelola dengan baik dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal, kelelahan, dan menurunkan kinerja operasional bandara [2].

Pekerja ground handling merupakan salah satu kelompok dengan tingkat risiko ergonomi tertinggi di bandara. Aktivitas seperti mengangkat, mendorong, dan menyusun bagasi secara manual membuat mereka rentan terhadap gangguan muskuloskeletal, terutama pada bagian punggung, pinggang, dan bahu [3]. Selain itu, kondisi kerja yang dinamis dan sering berubah akibat jadwal penerbangan serta potensi keterlambatan (delay) dapat memperpanjang waktu kerja dan meningkatkan risiko kelelahan. Di sisi lain, pekerja Aviation Security (AVSEC) menghadapi jenis risiko ergonomi yang berbeda, yaitu postur kerja statis akibat berdiri dalam waktu lama dan melakukan pemeriksaan berulang terhadap penumpang serta barang bawaan [4]. Meskipun risikonya relatif lebih rendah, keluhan fisik tetap dapat muncul terutama pada bagian kaki dan punggung bawah.

Ergonomi berperan penting dalam menjaga keselamatan dan produktivitas kerja di lingkungan bandara. Evaluasi terhadap postur kerja dan keluhan fisik diperlukan untuk mengetahui sejauh mana kondisi kerja aktual sesuai dengan prinsip ergonomi. Hasil penilaian dapat digunakan sebagai dasar dalam perancangan perbaikan, baik berupa penggunaan alat bantu, pengaturan rotasi kerja, maupun pelatihan teknik kerja yang aman [5].

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi postur kerja serta keluhan muskuloskeletal pada pekerja ground handling dan aviation security di Bandara Internasional Yogyakarta. Evaluasi dilakukan dengan mengamati postur kerja pada aktivitas fisik dinamis dan statis, serta mengumpulkan data keluhan subjektif pekerja terhadap bagian tubuh yang sering mengalami ketegangan. Melalui hasil analisis ini, diharapkan diperoleh gambaran risiko ergonomi dan rekomendasi perbaikan yang dapat mendukung peningkatan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan bandara.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Ergonomi dan Risiko Muskuloskeletal

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dan elemen sistem kerja untuk menciptakan kondisi kerja yang aman, nyaman, dan efisien [6]. Penerapan prinsip ergonomi di lingkungan kerja bertujuan untuk menyesuaikan tugas, peralatan, dan lingkungan terhadap kemampuan serta keterbatasan manusia. Ketidaksesuaian antara kemampuan pekerja dan tuntutan pekerjaan dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal seperti nyeri pada punggung, bahu, leher, dan kaki, yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan meningkatnya risiko kecelakaan kerja [7].

Gangguan muskuloskeletal atau *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* merupakan keluhan umum yang dialami oleh pekerja yang melakukan aktivitas fisik berulang, postur jangkal, atau bekerja dalam posisi statis untuk waktu lama [8]. Faktor penyebab MSDs dapat berasal dari postur kerja, beban kerja fisik, frekuensi gerakan, serta faktor individu

seperti usia, jenis kelamin, kebiasaan olahraga, dan riwayat kesehatan [9]. Oleh karena itu, analisis ergonomi yang tepat menjadi penting untuk mengidentifikasi risiko dan menentukan strategi perbaikan yang efektif.

## 2.2 Penilaian Postur Kerja

Penilaian postur kerja merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi berdasarkan posisi tubuh saat bekerja. Dalam konteks aktivitas bandara, pekerja *ground handling* sering melakukan aktivitas fisik dinamis seperti mengangkat, mendorong, dan memutar tubuh, sedangkan pekerja *aviation security* cenderung melakukan aktivitas statis seperti berdiri lama dan pemeriksaan berulang [10].

Metode observasi postur kerja digunakan untuk mengevaluasi posisi tubuh pada segmen-segmen seperti leher, punggung, lengan, dan kaki, serta memperhitungkan faktor beban dan durasi aktivitas. Hasil penilaian menghasilkan skor risiko yang dikategorikan menjadi rendah, sedang, tinggi, hingga sangat tinggi, yang menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan tindakan perbaikan.

## 2.3 Keluhan Muskuloskeletal dan Pengukuran Subjektif

Persepsi pekerja terhadap keluhan fisik menjadi indikator penting dalam analisis ergonomi. Pengukuran subjektif dilakukan melalui kuesioner yang memetakan bagian tubuh yang mengalami keluhan seperti nyeri, pegal, atau rasa kaku. Data tersebut memberikan gambaran mengenai bagian tubuh yang paling sering terpapar beban kerja berlebih dan dapat dikaitkan dengan hasil observasi postur untuk memberikan evaluasi yang lebih menyeluruh [11].

## 2.4 Sistem Manajemen K3 di Lingkungan Bandara

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di lingkungan bandara menjadi fondasi penting dalam menjaga keselamatan operasional dan kesejahteraan pekerja. Pelatihan K3 secara berkala, pemeriksaan kesehatan rutin, serta pengawasan implementasi prosedur kerja aman merupakan bagian dari upaya preventif dalam menekan risiko ergonomi [12]. Dengan mengintegrasikan aspek ergonomi ke dalam sistem K3, diharapkan potensi cedera akibat postur kerja yang tidak ideal dapat diminimalkan, dan produktivitas pekerja tetap terjaga.

## 3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis postur kerja dan keluhan muskuloskeletal pada pekerja *ground handling* dan *aviation security* di Bandara Internasional Yogyakarta (YIA). Penelitian dilakukan selama masa kerja praktik di bawah unit *Airport Operation and Services* (AOS) Kantor Regional IV PT Angkasa Pura Indonesia.

### 3.1 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja lapangan yang bertugas di area apron dan terminal keberangkatan Bandara Internasional Yogyakarta. Sampel terdiri dari 30 responden, yang meliputi 15 pekerja *ground handling* dan 15 petugas *aviation security*. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive sampling, dengan kriteria pekerja aktif minimal enam bulan dan terlibat langsung dalam kegiatan operasional lapangan.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini didapatkan melalui data primer yang diperoleh melalui observasi langsung postur kerja di lapangan dan pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada pekerja *Aviation Security* dan *Ground Handling*. Sedangkan, untuk data sekunder diperoleh dari internal PT Angkasa Pura Indonesia dan PT Kokapura Avia sebagai pendukung infomasi mengenai penelitian ini. Selain itu, data sekunder juga didapatkan dari sumber-sumber penelitian sebelumnya.

Observasi dilakukan pada aktivitas kerja yang mencerminkan rutinitas harian masing-masing pekerja. Postur kerja dianalisis menggunakan pendekatan observasi ergonomi yang menilai posisi tubuh, beban kerja, dan frekuensi aktivitas untuk menentukan tingkat risiko ergonomi. Pada pekerja *aviation security* digunakan metode *Ovako Working Analysis System* untuk mengukur gerakan tubuh yang statis atau berulang dalam waktu yang cukup lama. Sedangkan pada pekerja *ground handling* digunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk mengukur postur seluruh tubuh saat melakukan gerakan membungkuk, berdiri, dan mengangkat. Dari kedua metode tersebut yang akan dianalisis untuk mengetahui penyebab tertinggi keluhan muskuloskeletal. Selain itu, kuesioner NBM diberikan kepada setiap responden untuk memetakan tingkat keluhan subjektif berdasarkan 28 bagian tubuh.

### 3.3 Teknik Analisis Data

Data hasil observasi dan kuesioner diolah menggunakan software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Analisis statistik yang digunakan meliputi:

- Uji normalitas untuk memastikan distribusi data memenuhi asumsi klasik.
- Analisis regresi linear berganda untuk mengidentifikasi pengaruh variabel independen (usia, jenis kelamin, durasi kerja, shift, jarak, dan riwayat penyakit) terhadap variabel dependen yaitu Total Keluhan.
- Hasil perhitungan postur kerja dan keluhan muskuloskeletal kemudian dibandingkan untuk melihat keterkaitan antara tingkat risiko ergonomi dan tingkat keluhan pekerja.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Gambaran Umum Responden

Tabel 1. Profil Pekerja

Pekerja	Jenis Kelamin	Usia	Durasi_Kerja (Jam)	Shift	Pekerjaan	Jarak	Shift Sebelumnya	Riwayat Penyakit
1	Laki-laki	27	8	Pagi	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
2	Laki-laki	27	8	Pagi	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
3	Laki-laki	27	8	Pagi	Aviation Security	< 15 km	Pagi	Tidak Ada
4	Laki-laki	30	8	Pagi	Aviation Security	< 15 km	Pagi	Tidak Ada
5	Laki-laki	51	8	Pagi	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
6	Laki-laki	28	8	Pagi	Aviation Security	< 15 km	Pagi	Tidak Ada
7	Laki-laki	33	8	Pagi	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
8	Laki-laki	40	8	Pagi	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
9	Perempuan	35	8	Pagi	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
10	Perempuan	26	8	Pagi	Aviation Security	< 15 km	Pagi	Tidak Ada
11	Laki-laki	26	8	Siang	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
12	Laki-laki	25	8	Siang	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
13	Perempuan	22	8	Siang	Aviation Security	< 15 km	Pagi	Tidak Ada
14	Laki-laki	40	8	Siang	Aviation Security	> 15 km	Siang	Tidak Ada
15	Perempuan	41	8	Siang	Aviation Security	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
16	Laki-laki	27	8-10	Siang	Ground Handling	< 15 km	Siang	Ada
17	Laki-laki	25	8-10	Siang	Ground Handling	< 15 km	Siang	Tidak Ada
18	Laki-laki	38	8	Pagi	Ground Handling	< 15 km	Siang	Ada
19	Laki-laki	23	8-10	Siang	Ground Handling	> 15 km	Libur	Tidak Ada
20	Laki-laki	20	8-10	Siang	Ground Handling	< 15 km	Siang	Tidak Ada
21	Laki-laki	21	8	Pagi	Ground Handling	< 15 km	Pagi	Tidak Ada
22	Laki-laki	22	8	Pagi	Ground Handling	< 15 km	Pagi	Tidak Ada

Pekerja	Jenis Kelamin	Usia	Durasi_Kerja (jam)	Shift	Pekerjaan	Jarak	Shift Sebelumnya	Riwayat Penyakit
23	Laki-laki	25	8	Pagi	Ground Handling	< 15 km	Siang	Tidak Ada
24	Laki-laki	25	8	Pagi	Ground Handling	< 15 km	Libur	Ada
25	Laki-laki	27	8	Pagi	Ground Handling	< 15 km	Libur	Ada
26	Laki-laki	20	8	Pagi	Ground Handling	< 15 km	Siang	Tidak Ada
27	Perempuan	19	8-10	Siang	Ground Handling	< 15 km	Libur	Tidak Ada
28	Laki-laki	22	8	Pagi	Ground Handling	> 15 km	Pagi	Tidak Ada
29	Laki-laki	22	8	Pagi	Ground Handling	> 15 km	Siang	Tidak Ada
30	Laki-laki	19	8	Pagi	Ground Handling	< 15 km	Pagi	Ada

Sumber: Data Primer Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil pengumpulan data, penelitian ini melibatkan 30 responden yang terdiri dari 15 pekerja Aviation Security (AVSEC) dan 15 pekerja Ground Handling. Mayoritas responden adalah laki-laki sebanyak 25 orang, sedangkan perempuan berjumlah 5 orang. Rentang usia pekerja AVSEC berkisar antara 22–51 tahun, sedangkan pada ground handling 19–38 tahun, yang menunjukkan bahwa sebagian besar masih berada pada usia produktif. Perbedaan usia ini mencerminkan keberagaman pengalaman kerja dan kondisi fisik di lingkungan operasional bandara.

Dari segi jam kerja, sebagian besar responden bekerja 8 jam per shift (80%), sementara sisanya 8–10 jam sesuai kebutuhan operasional. Pembagian shift relatif seimbang antara pagi (17 orang) dan siang (13 orang), yang menunjukkan penerapan sistem kerja bergilir untuk menjaga kontinuitas pelayanan. Sebanyak 16 orang berdomisili dalam jarak  $\leq 15$  km dari bandara, sedangkan 14 orang tinggal lebih jauh. Faktor jarak ini berpotensi memengaruhi tingkat kelelahan sebelum bekerja. Selain itu, mayoritas responden tidak memiliki riwayat penyakit, sehingga keluhan muskuloskeletal yang muncul kemungkinan besar disebabkan oleh postur kerja dan beban fisik, bukan faktor kesehatan sebelumnya.

## 4.2 Hasil Pengamatan REBA/ OWAS

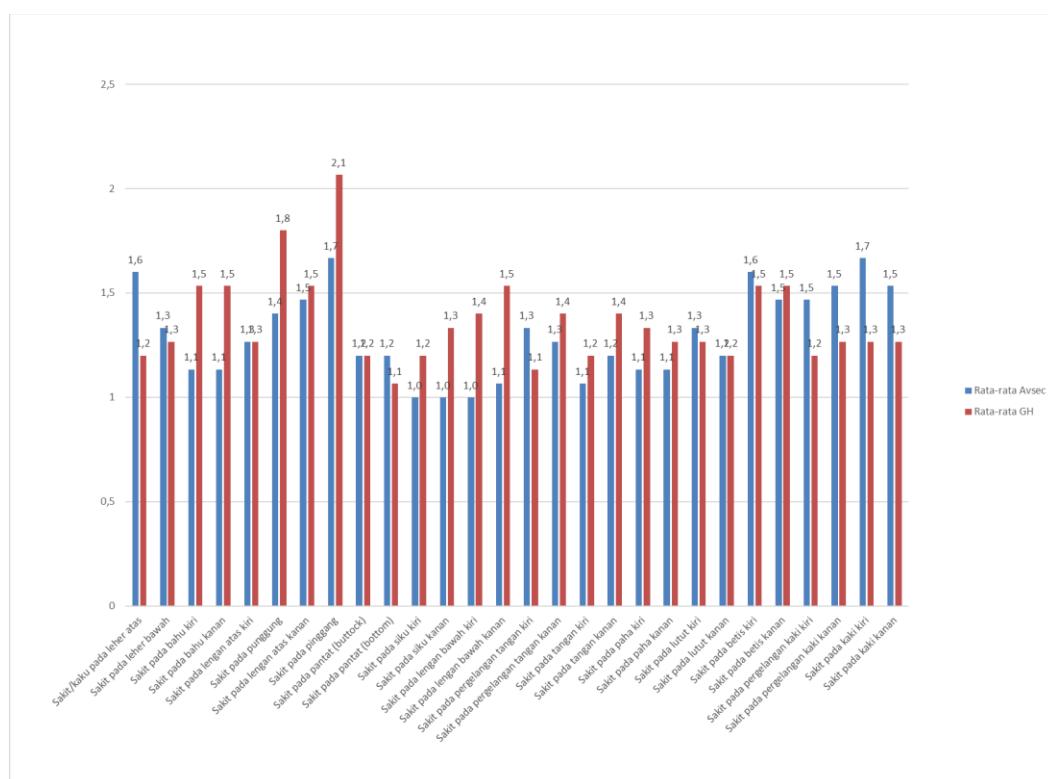
Tabel 2. Hasil Pengamatan REBA/ OWAS  
 PEKERJA OWAS/REBA PEKERJAAN

PEKERJA 1	1	Aviation security AP
PEKERJA 2	1	Aviation security AP
PEKERJA 3	1	Aviation security AP
PEKERJA 4	2	Aviation security AP
PEKERJA 5	1	Aviation security AP
PEKERJA 6	1	Aviation security AP
PEKERJA 7	1	Aviation security AP
PEKERJA 8	1	Aviation security AP
PEKERJA 9	1	Aviation security AP
PEKERJA 10	2	Aviation security AP
PEKERJA 11	1	Aviation security AP
PEKERJA 12	1	Aviation security AP
PEKERJA 13	2	Aviation security AP
PEKERJA 14	1	Aviation security AP
PEKERJA 15	1	Aviation security AP
PEKERJA 16	11	Ramps
PEKERJA 17	10	Porter
PEKERJA 18	10	Porter
PEKERJA 19	11	Ramps
PEKERJA 20	8	Refueling operator

PEKERJA	OWAS/REBA	PEKERJAAN
PEKERJA 21	2	Aviation security GH
PEKERJA 22	3	Aviation security GH
PEKERJA 23	7	Load Master
PEKERJA 24	6	Load Master
PEKERJA 25	3	Load Master
PEKERJA 26	5	GSE
PEKERJA 27	2	Aviation security GH
PEKERJA 28	8	Ramp
PEKERJA 29	5	Porter
PEKERJA 30	10	Ramp

#### 4.3 Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

Gambar berikut menunjukkan perbandingan nilai rata-rata antara petugas *aviation security* dan *ground handling* terhadap berbagai jenis keluhan atau gangguan fisik yang dialami selama bekerja. Grafik ini bertujuan untuk menggambarkan sejauh mana tingkat kelelahan atau ketidaknyamanan tubuh yang dirasakan oleh kedua kelompok pekerja berdasarkan hasil kuesioner Nordic Body Map (NBM).



Gambar. 1. Hasil Kuesioner NBM  
Sumber: Hasil Pengolahan Kuesioner

Berdasarkan grafik di atas, secara umum terlihat bahwa pada bagian tubuh terbesar, pekerja *Ground Handling* memiliki rata-rata keluhan yang agak lebih tinggi daripada pekerja *aviation security*. Nilai rata-rata tertinggi kelompok *ground handling* mencapai 2,1 di pinggang, yang disusul sakit pada punggung mencapai 1,8. Dapat kita lihat juga terdapat sakit pada bahu, lengan, dan betis yang memiliki rata-rata 1,5. Sebaliknya, pada kelompok *aviation security*, keluhan tertinggi muncul di pinggang dan

kaki kiri, yang menunjukkan adanya ketegangan otot akibat posisi dan postur statis kerja yang terbentuk dalam jangka waktu lama di area keamanan. Disusul keluhan pada leher bagian atas dan betis kiri yang memiliki rata-rata 1,6. Selanjutnya yang masih memiliki rata-rata cukup tinggi juga ada pada lengan atas kanan, betis kanan, pergelangan kaki, dan kaki dengan rata-rata 1,5. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa beban kerja fisik pekerja *ground handling* terus meningkat karena lebih seringnya mereka melakukan penanganan manual dan aktivitas dinamis (seperti mengangkat, mendorong, dan menarik). Sebaliknya, banyak pekerja *aviation security* mengalami keluhan karena postur statis dan kurangnya variasi gerak saat berada di area pemeriksaan.

#### 4.4 Hasil Uji Normalitas

Tabel 4. Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
total_keluhan	.127	30	.200*	.929	30	.047

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Sebelum dilakukan analisis regresi, dilakukan uji normalitas residual untuk memastikan distribusi data sesuai dengan asumsi klasik regresi linear. Berdasarkan hasil uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk, diperoleh nilai signifikansi 0,200 dan 0,047. Nilai signifikansi Shapiro-Wilk  $< 0,05$  menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Namun, karena penelitian ini bersifat evaluatif, bukan untuk membangun model prediksi matematis, maka analisis regresi linear berganda tetap dilanjutkan untuk melihat arah dan kecenderungan hubungan antar variabel terhadap keluhan muskuloskeletal.

#### 4.5 Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Tabel 5. Model Summary

Model Summary <sup>b</sup>					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	.419 <sup>a</sup>	.175	.003	6.98663	

a. Predictors: (Constant), Reba\_Owas, Jarak, Shift\_sebelumnya, Durasi\_kerja, Pekerjaan

b. Dependent Variable: Total\_keluhan

Nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,419 menunjukkan korelasi yang kuat antara variabel independen dan total keluhan. Nilai R<sup>2</sup> Kuadrat sebesar 0,175% menunjukkan bahwa hanya 17,5% varians yang dapat dijelaskan oleh variabel-variabel dalam model, sementara faktor-faktor lain di luar cakupan penelitian biasanya berpengaruh. Nilai R<sup>2</sup> Kuadrat yang Disesuaikan sebesar 0,003 dan galat baku sebesar 6,98 menunjukkan bahwa kemampuan model untuk memprediksi data sangat buruk, sehingga hubungan antar variabel dapat dikatakan lemah.

Tabel 6. Anova Table

ANOVA <sup>a</sup>						
	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	248.786	5	49.757	1.019	.428 <sup>b</sup>
	Residual	1171.514	24	48.813		
	Total	1420.300	29			

a. Dependent Variable: Total\_keluhan

b. Predictors: (Constant), Reba\_Owas, Jarak, Shift\_sebelumnya, Durasi\_kerja, Pekerjaan

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa variabel independen seperti REBA/OWAS, jarak, shift sebelumnya, durasi kerja, dan kinerja kerja tidak secara signifikan

memengaruhi Total Keluhan secara simultan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung sebesar 1.019 dengan tingkat signifikansi 0,428 ( $>0,05$ ). Dengan demikian, model regresi tidak dapat menjelaskan secara jelas berbagai jenis cedera muskuloskeletal.

Tabel 7. *Coefficient  
Coefficients<sup>a</sup>*

Model		Standardized Coefficients		t	Sig.	Collinearity Statistics	
		Beta				Tolerance	VIF
1	(Constant)	33,600	17,791		1,889	0,071	
	Durasi_kerja	1,085	2,256	0,118	0,481	0,635	0,575 1,738
	Pekerjaan	-2,267	5,016	-0,165	-0,452	0,655	0,259 3,866
	Jarak	-2,483	2,930	-0,179	-0,847	0,405	0,772 1,296
	Shift_sebelumnya	-2,566	2,566	-0,268	-1,000	0,327	0,479 2,087
	Reba_Owas	0,828	0,620	0,430	1,334	0,195	0,331 3,021

a. Dependent Variable: Total\_keluhan |

Setiap variabel independen dalam tabel Koefisien memiliki tingkat signifikansi di atas 0,05, yang berarti tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap Total Keluhan. Meskipun demikian, variabel REBA/OWAS memiliki pengaruh terbesar ( $\beta = 0,430$ ), namun tidak signifikan secara statistik. Nilai VIF tertinggi, 3,866, masih di bawah batas 10, sehingga multikolinearitas tidak menjadi masalah. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor lain di luar model, seperti faktor psikologis, lingkungan kerja, dan kesehatan, dapat memengaruhi kinerja karyawan.

#### 4.6 Rekomendasi Perbaikan

Walaupun hasil statistika menunjukkan tidak signifikan, maka rekomendasi perbaikan berdasarkan wawancara langsung dan hasil keluhan *nordic body map*. Yang pertama, berdasarkan hasil evaluasi ergonomi menggunakan kuesioner muskuloskeletal dan observasi postur kerja, dapat disimpulkan bahwa pekerja penanganan darat memiliki risiko ergonomi yang lebih tinggi dibandingkan petugas keamanan penerbangan. Beberapa posisi kerja, seperti kepala muatan, porter, ramp, operator pengisian bahan bakar, dan GSE, menunjukkan skor REBA sebesar 5 poin, yang menunjukkan risiko tinggi cedera muskuloskeletal. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan teknik kerja ergonomi agar risiko fisik dapat dikurangi dan risiko cedera dapat diminimalkan.

Salah satu perbaikan utama yang disarankan adalah pelatihan teknik beban yang ergonomis bagi pekerja *ground handling*. Latihan ini harus menekankan pentingnya menjaga tegak punggung, lutut saat mengangkat, beban di dekat tubuh, dan gerakan memutar pinggang. Selain itu perlu dibahas cara menjalankan beban yang benar yaitu dengan menggunakan tenaga kaki dan memperhatikan angkat gerakan. Serta, gunakan dua orang pekerja untuk beban yang terlalu berat atau besar. Selain itu, lakukan demonstrasi penggunaan *belt loader* agar pekerja terbiasa memanfaatkan peralatan, jadi tidak hanya mengandalkan tenaga fisik.

Dari sisi peralatan kerja, penggunaan *belt loader* atau *baggage loader portable* perlu dioptimalkan sebagai alat bantu pemindahan bagasi untuk mengurangi aktivitas membungkuk dan mengangkat manual. Saat ini, peralatan tersebut baru digunakan ketika volume bagasi banyak, sedangkan pada jumlah sedikit masih dilakukan secara manual. Hal itu disebabkan karena *belt loader* yang tersedia hanya ada dua buah. Oleh karena itu, perusahaan perlu menambahkan persediaan *belt loader* dan menetapkan standar operasional kuantitas bagasi yang menjadi batas penggunaan *belt loader* agar

keputusan penggunaannya tidak hanya berdasarkan perkiraan, tetapi juga memiliki pedoman yang pasti. Jika jumlah peralatan terbatas, maka prioritas penggunaannya dapat disesuaikan dengan jadwal penerbangan padat atau durasi kerja yang panjang untuk mengurangi kelelahan pekerja.

Untuk pekerja *aviation security*, hasil observasi menunjukkan postur kerja sudah aman, namun tetap disarankan pemasangan *anti-fatigue mat* di area pemeriksaan atau operator X-ray untuk mengurangi tekanan pada kaki akibat berdiri lama. Di sisi lain, perusahaan juga perlu meningkatkan pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara berkala minimal satu kali setahun serta memberikan pembekalan tambahan ketika ada perubahan alat kerja atau prosedur baru. Dengan upaya ini, diharapkan keluhan musculoskeletal dapat diminimalkan dan produktivitas kerja di Bandara Internasional Yogyakarta tetap optimal.

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini mengungkap bahwa tingkat ergonomisnya jauh lebih tinggi bagi pekerja *ground handling* dibandingkan dengan *aviation security*. Hal ini tercermin dalam hasil pengamatan postur kerja, yang menunjukkan pekerjaan menengah ke atas, terutama pada posisi kerja seperti porter, ramp, dan load master. Saat ini, para pekerja keamanan di wilayah tersebut umumnya termasuk dalam kategori keamanan, meskipun saat ini mereka masih sering melakukan kesalahan di dermaga yang membutuhkan waktu yang sangat lama untuk mendapatkan posisi yang estetis.

Hasil analisis yang benar menunjukkan bahwa variabel independen seperti durasi kerja, jarak, dan putaran ke depan tidak berdampak signifikan pada otot-otot tersebut. Namun, kecenderungan tersebut menunjukkan bahwa pelanggan dan durasi pekerjaan adalah faktor individu dan kondisi kerja yang dapat meningkatkan tingkat permintaan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa otot-otot yang diprovokasi tidak hanya karena postur kerja, tetapi juga karena faktor lain, seperti tenaga kerja yang lelah, rotasi kerja, dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, upaya terbaik harus terpusat dan meningkatkan kesadaran tentang ergonomis antara pekerja, mengoptimalkan penggunaan alat bantu seperti pengisi daya dan kapasitas teknis ergonomis untuk mengurangi risiko cedera. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di dalam bandar udara, maka tercipta kondisi kerja yang lebih aman, efisien, dan berkelanjutan bagi seluruh pekerja lapangan.

## Pustaka

- [1] Hulshof, C. T. J., et al., “The influence of work-related physical and psychosocial risk factors on the development of musculoskeletal disorders,” *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, vol. 46, no. 4, pp. 361–377, 2020.
- [2] Aljaroudi, S., “Ergonomic assessment in airport operations: A systematic review,” *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, vol. 30, no. 1, pp. 85–96, 2024.
- [3] Fyongo, L., and Ramdhan, D., “Analisis postur kerja pekerja ground handling dengan metode REBA,” *Jurnal Ergonomi Indonesia*, vol. 10, no. 2, pp. 102–111, 2024.
- [4] Akhtar, S., et al., “Evaluation of physical strain among security personnel due to prolonged standing,” *Occupational Health Journal*, vol. 64, no. 3, pp. 233–240, 2022.
- [5] Fahmi, A., et al., “Pengukuran keluhan musculoskeletal menggunakan metode REBA dan NBM pada pekerja industri,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 25, no. 1, pp. 77–84, 2023.

- [6] Kee, D., "A systematic review of OWAS applications for posture analysis in industrial ergonomics," *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, vol. 32, no. 2, pp. 123–138, 2022.
- [7] Fathimahhayati, F., et al., "Posture analysis of oyster mushroom farmers using OWAS method," *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 20, no. 1, pp. 55–63, 2021.
- [8] Kanniapan, S., and Palani, R., "Assessment of musculoskeletal disorders using the Nordic Body Map questionnaire," *Ergonomics International Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 115–120, 2020.
- [9] Mariawati, D., et al., "Analisis keluhan musculoskeletal pada pekerja farmasi rumah sakit dengan pendekatan ergonomi," *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, vol. 15, no. 3, pp. 210–217, 2021.
- [10] Farhana, R., and Perdana, S., "Analisis regresi linear berganda pada pemeringkatan perguruan tinggi berdasarkan komponen SDM dan inovasi," *Jurnal Statistika dan Komputasi*, vol. 9, no. 2, pp. 88–98, 2023.
- [11] Najihah, N., et al., "Pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) berbasis ergonomi pada sektor transportasi," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Humanis*, vol. 5, no. 4, pp. 334–341, 2023.
- [12] International Labour Organization (ILO), *Occupational Safety and Health Management System: Guidelines on OSH (ILO-OSH 2001)*, Geneva: ILO, 2021.