

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Deskriptif Data

4.1.1 Jumlah dan Karakteristik Responden

Jumlah dan karakteristik responden disajikan dalam Tabel 4.1 dibawah ini

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden

No	Responden	Umur	Status Perokok	Masa Kerja	Jam Tidur					
					Hari					
					1	2	3	4	5	6
1	R1	50	Ya	>5 Tahun	<6	6-7	>7	<6	<6	6-7
2	R2	33	Tidak	5-7 Tahun	6-7	>7	<6	>7	>7	<6
3	R3	37	Ya	>5 Tahun	>7	<6	>7	<6	<6	>7
4	R4	42	Ya	>7 Tahun	<6	>7	<6	>7	6-7	<6
5	R5	44	Ya	>7 Tahun	6-7	<6	6-7	<6	6-7	>7
6	R6	45	Tidak	>5 Tahun	>7	6-7	>7	>7	<6	<6
7	R7	53	Ya	>5 Tahun	<6	6-7	6-7	<6	>7	6-7
8	R8	37	Ya	5-7 Tahun	6-7	<6	6-7	>7	>7	6-7
9	R9	41	Ya	>5 Tahun	>7	<6	<6	<6	6-7	<6
10	R10	36	Ya	5-7 Tahun	<6	6-7	>7	6-7	<6	6-7

Berdasarkan karakteristik responden pada Tabel 4.1 Sebagian besar pekerja adalah perokok dengan persentase sebesar 80%, dan masa kerja terbanyak adalah 5–7 tahun dengan persentase 60%. pola jam tidur responden selama enam hari pengamatan, sebagian besar responden memiliki durasi tidur berkisar antara kurang dari 6 jam hingga 7 jam. Durasi tidur <6 jam banyak ditemukan pada responden yang merokok dan berusia di atas 40 tahun, seperti R1, R4, R5, R7, dan R10. Responden dengan jam tidur lebih dari 7 jam cenderung lebih sedikit, dan umumnya terjadi pada responden yang tidak merokok seperti R2 dan R6, atau pada responden yang masih berada di kelompok usia lebih muda (di bawah 40 tahun).

Dari hasil analisis deskriptif, beberapa karakteristik responden digunakan untuk Uji tambahan, karakteristik perokok menggunakan analisis *Independent Samples t-Test*, pada karakteristik durasi tidur digunakan untuk analisis *One Way ANOVA*. Pada karakteristik responden terkait umur dan masa kerja, data tersebut tidak dipakai dalam analisis utama. Karakteristik ini hanya disajikan sebagai

informasi pendukung untuk memberikan gambaran umum mengenai profil responden. Dengan demikian, variabel umur dan masa kerja tidak dimasukkan dalam pengujian statistik karena fokus penelitian hanya diarahkan pada pengaruh kebisingan dan suhu terhadap kelelahan kerja.

4.1.2 Rekapitulasi Data Hasil Pengukuran Kebisingan, Suhu dan Kuesioner

Hasil rekap pengukuran kebisingan, suhu dan penyebaran kuesioner terhadap 10 responden tetap selama 6 hari disajikan dalam tabel 4.2 dibawah ini

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Data

No	Hari	Responden	Titik mesin	Rata-rata Kebisingan	Rata-rata Suhu	Skor KAUPK2
1	1	R1	Mesin 1	91.20	29.10	31
2		R2	Mesin 1	91.20	29.10	32
3		R3	Mesin 2	89.50	30.10	30
4		R4	Mesin 2	89.50	30.10	29
5		R5	Mesin 3	87.60	32.70	28
6		R6	Mesin 3	87.60	32.70	29
7		R7	Mesin 3	87.60	32.70	27
8		R8	Mesin 3	87.60	32.70	28
9		R9	Mesin 4	85.30	29.40	26
10		R10	Mesin 4	85.30	29.40	25
11	2	R1	Mesin 1	90.90	29.40	30
12		R2	Mesin 1	90.90	29.40	28
13		R3	Mesin 2	89.20	31.70	27
14		R4	Mesin 2	89.20	31.70	27
15		R5	Mesin 3	87.40	29.50	30
16		R6	Mesin 3	87.40	29.50	30
17		R7	Mesin 3	87.40	29.50	28
18		R8	Mesin 3	87.40	29.50	26
19		R9	Mesin 4	85.00	28.70	27
20		R10	Mesin 4	85.00	28.70	25
21	3	R1	Mesin 1	91.50	29.40	32
22		R2	Mesin 1	91.50	29.40	33
23		R3	Mesin 2	89.80	29.40	31
24		R4	Mesin 2	89.80	29.40	30
25		R5	Mesin 3	87.80	31.30	29
26		R6	Mesin 3	87.80	31.30	30
27		R7	Mesin 3	87.80	31.30	28
28		R8	Mesin 3	87.80	31.30	27
29		R9	Mesin 4	85.50	29.90	26
30		R10	Mesin 4	85.50	29.90	27

No	Hari	Responden	Titik mesin	Rata-rata Kebisingan	Rata-rata Suhu	Skor KAUPK2
31	4	R1	Mesin 1	90.40	29.30	30
32		R2	Mesin 1	90.40	29.30	31
33		R3	Mesin 2	89.00	29.30	29
34		R4	Mesin 2	89.00	29.30	28
35		R5	Mesin 3	87.00	28.20	28
36		R6	Mesin 3	87.00	28.20	29
37		R7	Mesin 3	87.00	28.20	27
38		R8	Mesin 3	87.00	28.20	28
39		R9	Mesin 4	84.80	27.20	26
40		R10	Mesin 4	84.80	27.20	25
41	5	R1	Mesin 1	91.00	30.70	32
42		R2	Mesin 1	91.00	30.70	33
43		R3	Mesin 2	89.30	27.00	30
44		R4	Mesin 2	89.30	27.00	31
45		R5	Mesin 3	87.20	29.60	29
46		R6	Mesin 3	87.20	29.60	29
47		R7	Mesin 3	87.20	29.60	28
48		R8	Mesin 3	87.20	29.60	27
49		R9	Mesin 4	85.20	28.80	26
50		R10	Mesin 4	85.20	28.80	25
51	6	R1	Mesin 1	90.60	29.40	30
52		R2	Mesin 1	90.60	29.40	31
53		R3	Mesin 2	89.10	29.90	29
54		R4	Mesin 2	89.10	29.90	30
55		R5	Mesin 3	87.30	28.40	28
56		R6	Mesin 3	87.30	28.40	29
57		R7	Mesin 3	87.30	28.40	27
58		R8	Mesin 3	87.30	28.40	28
59		R9	Mesin 4	85.10	32.60	25
60		R10	Mesin 4	85.10	32.60	26

4.2 Hasil Analisis Data

4.2.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif bertujuan untuk mengetahui nilai minimal, maksimal, mean dan standar deviasi pada variabel kebisingan, suhu, dan kelelahan.

Tabel 4. 3 Uji Deskriptif

<i>Descriptive Statistic</i>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kelelahan	60	25	33	28.50	2.079
Kebisingan	60	84.80	91.50	88.03	1.99
Suhu	60	27.00	32.70	29.69	1.44
Valid N (<i>listwise</i>)					

Berdasarkan analisis deskriptif yang telah dilakukan maka dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Variabel Kelelahan

Skor kelelahan minimum yang diperoleh responden adalah 25, dan maksimum adalah 33, dari skala maksimal yaitu 51 yang diperoleh dari hasil jumlah butir pertanyaan kuesioner (17 butir) dikali skala tertinggi (3). Rata-rata skor kelelahan adalah 28.62, dengan standar deviasi 2.116, menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja mengalami tingkat kelelahan yang berada di sekitar nilai tersebut. Dengan mempertimbangkan klasifikasi Kurang lelah jika skor < 23, lelah jika skor antara 23 – 31, sangat lelah jika skor > 31, dengan rata rata 28.62 dapat dikatakan kelelahan termasuk dalam kategori sedang.

2. Variabel Kebisingan

Rentang intensitas kebisingan yang tercatat berkisar antara 84.80 dBA hingga 91.50 dBA, dengan rata-rata 88.03 dBA dan standar deviasi 1.99683 dBA. Nilai rata-rata ini melebihi ambang batas kebisingan yang ditetapkan oleh Permenaker No. 5 Tahun 2018, yaitu 85 dBA untuk paparan 8 jam kerja, hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar area kerja di UD Bengkel Rekayasa Wangdi memiliki tingkat kebisingan di atas standar aman, sehingga berpotensi menyebabkan gangguan konsentrasi, komunikasi, dan kelelahan fisiologis.

3. Variabel Suhu

Suhu kerja berkisar antara 27.00°C hingga 32.70°C, dengan rata-rata 29.69°C dan standar deviasi 1.44°C. Rata-rata ini melebihi batas kenyamanan termal berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018 untuk pekerjaan ringan

sampai sedang di ruang kerja tropis, yang umumnya direkomendasikan antara 25-28°C. Suhu yang tinggi di tempat kerja dapat mengakibatkan beban panas tambahan pada tubuh, mempercepat kelelahan, dan menurunkan produktivitas.

Berdasarkan analisis statistik deskriptif, data kelelahan pekerja menunjukkan kecenderungan berada pada kategori kelelahan sedang, dengan sebaran data yang relatif homogen (standar deviasi 2.116). Nilai kebisingan memiliki kecenderungan tinggi dan seragam, dengan rata-rata 88.03 dB yang melebihi ambang batas kesehatan kerja. Sementara itu, data suhu menunjukkan kecenderungan tinggi dan fluktuatif, dengan rata-rata 29.69°C dan rentang pengukuran yang cukup lebar. Ketiga variabel menunjukkan karakteristik distribusi yang sesuai untuk dilakukan pengujian lanjutan dalam model regresi.

4.2.2 Uji Normalitas

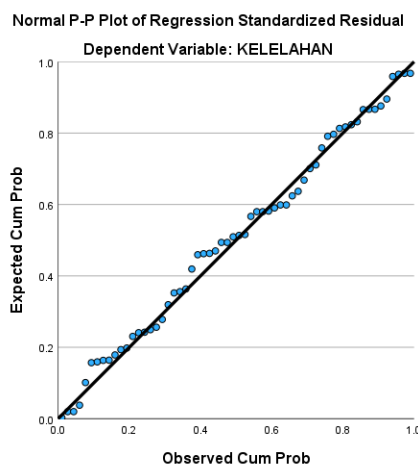
1. *Kolmogorov-Smirnov*

Tabel 4. 4 Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>		
		<i>Unstandardized Residual</i>
<i>Asymp. Sig. (2-Tailed)</i>		.200

Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* terhadap residual tak terstandarisasi menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,200. Nilai ini lebih besar dibandingkan dengan taraf signifikansi (α) yang digunakan yaitu 0,05 pada tingkat kepercayaan 95%. Artinya, pada tingkat kepercayaan 95%, tidak terdapat cukup bukti untuk menolak hipotesis nol bahwa data residual berdistribusi normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa asumsi normalitas residual dalam model regresi telah terpenuhi.

2. P-P Plot



Gambar 4. 1 Hasil P-P Plot

Berdasarkan hasil P–P Plot, terlihat bahwa sebaran titik residual cenderung mengikuti garis diagonal secara konsisten dari kiri bawah ke kanan atas. Hal ini memperkuat hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* bahwa distribusi residual model regresi adalah normal. Pola ini menunjukkan bahwa asumsi normalitas residual terpenuhi.

4.2.3 Uji Multikolinearitas

Tabel 4. 5 Uji Multikolinearitas

Coefficient ^a								
		Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients				Colinearity Statistic	
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-45.728	6.886			<.001		
	Kebisingan	.887	.072	.852	12.305	<.001	.998	1.002
	Suhu	-.130	.100	-.090	-1.303	.198	.998	1.002
a. Dependent Variable: Kelelahan								

Berdasarkan hasil uji multikolinearitas didapatkan nilai VIF kebisingan sebesar 1.002 (<10) dan *tolerance* 0.998 ($>0,1$), demikian pula dengan suhu, nilai VIF yang didapatkan 1.002 (>10) dan *tolerance* 0.998 ($>0,1$), sehingga dapat dikatakan uji multikolinearitas terpenuhi dan tidak terdapat korelasi tinggi antar variabel bebas.

4.2.4 Uji Heteroskedastisitas

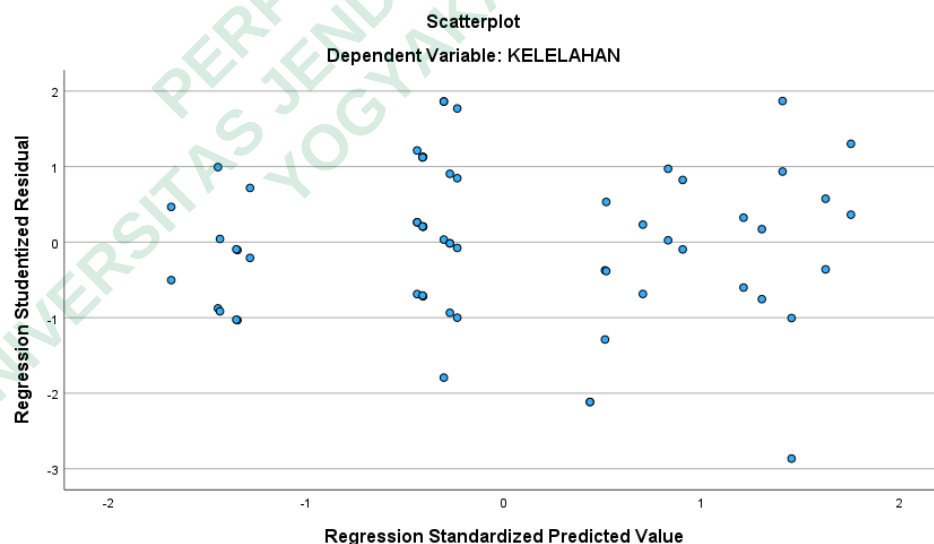
1. Uji *Glejser*

Tabel 4. 6 Uji Heteroskedastisitas Glejser

<i>Coefficient^a</i>						
		<i>Unstandardized Coefficients</i>	<i>Standardized Coefficients</i>			
Model		B	<i>Std. Error</i>	Beta	t	Sig.
1	<i>(Constant)</i>	-6.205	4.199		-1.478	.145
	Kebisingan	.055	.044	.161	1.246	.218
	Suhu	.075	.061	.158	1.228	.224
<i>a. Dependent Variable: ABS RES</i>						

Berdasarkan hasil uji *Glejser*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,749 untuk kebisingan dan 0,507 untuk suhu. Karena keduanya lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas dalam model regresi berdasarkan uji *Glejser*, artinya varians residual bersifat homogen, dan model regresi memenuhi asumsi homoskedastisitas.

2. *Scatter Plot*



Gambar 4. 2 Hasil *Scatter Plot*

Hasil visualisasi *scatterplot* antara ZPRED dan SRESID menunjukkan pola sebaran acak dan tidak membentuk pola sistematis seperti garis, kerucut, atau gelombang. Hal ini mengindikasikan bahwa varian residual bersifat konstan

terhadap nilai prediksi, sehingga tidak terjadi heteroskedastisitas secara visual.

4.2.5 Uji Regresi *Linear Beganda*

1. Uji F (Simultan)

Tabel 4. 7 Uji F (Simultan)

<i>ANOVA^a</i>						
Model		<i>Sum of square</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	<i>Sig</i>
1	<i>Regression</i>	185.445	2	92.723	75.986	<.001
	<i>Residual</i>	69.555	57	1.220		
	Total	255.000	59			
a. <i>Dependent Variable: Kelelahan</i>						
b. <i>Predictors: (Constant), Kebisingan, Suhu</i>						

Uji F menunjukkan nilai signifikansi <0,001 (<0.05) dan F hitung sebesar 75,989 (> F_{tabel}), yang mengindikasikan bahwa kebisingan dan suhu berpengaruh signifikan secara simultan terhadap kelelahan kerja, dengan demikian:

H₀: Kebisingan dan suhu secara simultan tidak berpengaruh terhadap kelelahan sehingga hipotesis ditolak.

2. Uji t (Parsial)

Tabel 4. 8 Uji t (Parsial)

<i>Coefficient^a</i>						
		<i>Unstandardized Coefficients</i>	<i>Standardized Coefficients</i>			
Model		B	<i>Std. Error</i>	Beta	t	<i>Sig.</i>
1	<i>(Constant)</i>	-45.728	6.886		-6.641	<.001
	Kebisingan	.887	.072	.852	12.305	<.001
	Suhu	-.130	.100	-.090	-1.303	.198
a. <i>Dependent Variable: Kelelahan</i>						

Secara parsial, variabel kebisingan memiliki nilai signifikansi < 0,001, koefisien regresi (B) sebesar 0,887, dan t hitung 12,305 (> t_{tabel}), sehingga dapat disimpulkan bahwa kebisingan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kelelahan kerja. Artinya, setiap kenaikan 1 dB tingkat kebisingan di area kerja UD Wangdi diperkirakan akan meningkatkan skor kelelahan sebesar 0,887 satuan, dengan demikian:

H_0 : Kebisingan secara parsial tidak berpengaruh terhadap kelelahan sehingga hipotesis ditolak.

Sementara itu, variabel suhu menunjukkan nilai signifikansi 0,198 ($> 0,05$) dengan koefisien regresi (B) sebesar -0,130 dan t hitung -1,303 ($< t$ tabel), yang berarti suhu memiliki pengaruh negatif namun tidak signifikan terhadap kelelahan. Secara praktis, kenaikan suhu sebesar 1°C justru diikuti penurunan kelelahan sebesar 0,130 poin, namun pengaruh ini tidak cukup kuat secara statistik, dengan demikian:

H_0 : Suhu secara parsial tidak berpengaruh terhadap kelelahan sehingga hipotesis gagal ditolak.

3. Koefisien Determinasi (R)

Tabel 4. 9 Koefisien Determinasi

<i>Model Summary</i>				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.853	.727	.718	1.105
a. Predictors: (Constant), Kebisingan, Suhu				

Pada pengujian regresi berganda, diperoleh nilai nilai $R=0,853$ mengindikasikan adanya hubungan yang kuat antara kebisingan dan suhu secara simultan terhadap kelelahan kerja, nilai koefisien determinasi (*Adjusted R Square*) sebesar 0,718, yang berarti 71,8% variasi kelelahan kerja karyawan UD Wangdi dapat dijelaskan oleh kebisingan dan suhu secara bersama-sama, sedangkan sisanya (28.2%) dijelaskan oleh faktor lain di luar model.

Berdasarkan hasil tersebut, persamaan regresi berganda yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$Y = 45,723 + 0,887X_1 - 0,130X_2$$

Keterangan:

Y = skor kelelahan (variabel dependen)

X_1 = kebisingan (variabel independen 1)

X_2 = suhu (variabel independen 2).

-45,728 = konstanta (nilai kelelahan saat X_1 dan $X_2 = 0$).

0,887 = koefisien regresi kebisingan (setiap peningkatan 1 satuan kebisingan akan meningkatkan kelelahan sebesar 0,887, dengan asumsi variabel lain konstan).

-0,130 = koefisien regresi suhu (setiap peningkatan 1 satuan suhu akan menurunkan kelelahan sebesar 0,130, dengan asumsi variabel lain konstan).

4.2.6 Uji Kelelahan Terhadap Hari

1. Uji Homogenitas

Tabel 4. 10 Uji Homogenitas

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>					
		<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
Kelelahan	<i>Based on Mean</i>	.550	5	54	.738

Berdasarkan uji homogenitas didapatkan nilai Sig. 0,738 ($>0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok hari kerja adalah homogen, dengan kata lain tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam penyebaran data kelelahan kerja antar hari. Kesimpulan ini memberikan dasar yang valid dan memenuhi syarat untuk melanjutkan ke tahap *One Way ANOVA*, karena salah satu asumsi dasarnya yaitu homogenitas varians telah terpenuhi.

2. *One Way ANOVA*

Tabel 4. 11 *One Way Anova* (Kelelahan terhadap Hari)

ANOVA					
Kelelahan					
	<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
<i>Between Groups</i>	15.800	5	3.160	.713	.616

Berdasarkan Uji *One Way ANOVA* didapatkan nilai signifikansi 0,616 ($>0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan tingkat kelelahan yang signifikan antar hari kerja, dengan kata lain, tingkat kelelahan yang dialami pekerja relatif stabil sepanjang minggu, dan tidak dipengaruhi oleh perbedaan hari kerja, dengan demikian:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kelelahan antar hari kerja sehingga hipotesis gagal ditolak.

4.2.7 Uji Tambahan Status Perokok Terhadap Kelelahan

1. Uji *Independent Samples t-Test*

Tabel 4. 12 Uji *Independent Samples t-Test* Perokok

<i>Independent Samples Test</i>							
		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>			<i>T-test for Equality Means</i>		
					<i>Significance</i>		
		F	Sig.	t	<i>One-side p</i>	<i>Two-Sided p</i>	<i>Mean Difference</i>
Kelelahan	<i>Equal Variances Assumed</i>	.225	.637	-3.781	<,001	<,001	-2.292

Berdasarkan uji *Independent Samples t-Test* antara status merokok dan tingkat kelelahan, diperoleh hasil uji *Levene* dengan nilai Sig. = 0,637 ($>0,05$), sehingga asumsi homogenitas varians terpenuhi dan analisis dilanjutkan dengan baris *Equal variances assumed*. Hasil uji *t* menunjukkan nilai $t = -3,781$ dengan Sig. (2-tailed) = 0,001 ($< 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada tingkat kelelahan antara kelompok perokok dan non-perokok. Nilai selisih rata-rata sebesar -2,292 menunjukkan bahwa kelompok perokok memiliki tingkat kelelahan yang lebih rendah dibandingkan kelompok non-perokok dalam penelitian ini.

4.2.8 Uji Tambahan Durasi Tidur Terhadap Kelelahan

1. Uji *One Way ANOVA*

Tabel 4. 13 Uji *One Way ANOVA* Durasi Tidur

<i>ANOVA</i>					
Kelelahan					
	<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
<i>Between Groups</i>	2.479	2	1.240	.280	.757

Berdasarkan hasil uji *One-Way ANOVA*, diperoleh nilai $F = 0,280$ dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,757 ($>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kelelahan antara kelompok pekerja dengan durasi tidur <6 jam, $6-7$ jam, dan >7 jam. Dengan demikian,

durasi tidur tidak terbukti secara statistik mempengaruhi tingkat kelelahan pekerja dalam penelitian ini.

4.2.9 Rekapitulasi Hasil Analisis Statistik

Berikut ini adalah ringkasan hasil analisis statistik sebagaimana terlihat pada Tabel 4.3 dibawah ini

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA

Tabel 4. 14 Rekapitulasi Hasil Analisis Statistik

No	Jenis Uji Statistik	Pengujian	Koefisien	Keterangan	Hipotesis
1	Uji Normalitas (<i>Kolmogorov-Smirnov</i>)	Residual Regresi	p 0,200 (>0,05)	Data berdistribusi normal	
2	Uji Multikolinearitas	Kebisingan	VIF 1.002, <i>Tolerance</i> 0,998	Tidak terjadi multikolinearitas	
		Suhu	VIF 1.002, <i>Tolerance</i> 0,998	Tidak terjadi multikolinearitas	
3	Uji Heteroskedastisitas (<i>Glejser</i>)	Kebisingan	p 0,218 (>0,05)	Tidak terjadi heteroskedastisitas	
		Suhu	p 0,224 (>0,05)	Tidak terjadi heteroskedastisitas	
4	Regresi Berganda (Uji F)	Kebisingan dan Suhu Terhadap Kelelahan	p <0,001 (<0,05)	Berpengaruh signifikan simultan	H ₀ Ditolak
5	Regresi Berganda (Uji t)	Kebisingan Terhadap Kelelahan	p <0,001 (<0,05)	Berpengaruh signifikan positif	H ₀ Ditolak
		Suhu Terhadap Kelelahan	p 0,198 (>0,05)	Tidak berpengaruh signifikan	H ₀ Gagal ditolak
6	Persamaan Regresi		$Y = 45,723 + 0,887X_1 - 0,130X_2$		
7	<i>One Way ANOVA</i> (Uji Homogenitas)	Tingkat Kelelahan Antar Hari	p 0,738 (>0,05)	Data homogen	
8	<i>One Way ANOVA</i> (F Hitung)	Tingkat Kelelahan Antar Hari	p 0,616 (>0,05)	Tidak ada perbedaan signifikan	H ₀ Gagal ditolak
9	Uji <i>Independent Samples t-Test</i>	Status Perokok Terhadap Kelelahan	p 0,001 (<0,05)	Terdapat perbedaan signifikan	
10	<i>One Way ANOVA</i>	Durasi Tidur Terhadap Kelelahan	0,757 (>0,05)	Tidak ada perbedaan signifikan	

4.3 Pembahasan

4.3.1 Hasil Uji F (Pengaruh Simultan)

Berdasarkan hasil uji regresi linear berganda, model yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan layak secara simultan (uji F) untuk menjelaskan pengaruh kebisingan dan suhu terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja UD Bengkel Rekayasa Wangdi. Nilai signifikansi pada uji F menunjukkan angka $p < 0,001$ ($< 0,05$), yang berarti secara bersama-sama kebisingan dan suhu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kelelahan kerja. Koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh Nilai R 0.853, nilai R square 0,727, nilai adj R square 0,718 menunjukkan bahwa persentase variasi kelelahan kerja yang dapat dijelaskan oleh kedua variabel ini yaitu 72%, sedangkan sisanya 28,2% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar model, sehingga:

H_0 : Kebisingan dan suhu secara simultan tidak berpengaruh terhadap kelelahan sehingga hipotesis ditolak.

Hal ini sejalan dengan temuan oleh (Tanggasari, 2021) meskipun secara simultan variabel kebisingan dan suhu berdampak pada kinerja, variabel suhu menunjukkan efek negatif tapi tidak signifikan dengan nilai $t = 3,174 < t$ -tabel dan $p = 0,892 (> 0,05)$. Studi lain yang dilakukan oleh (Saputra & Rahmawati, 2025) kebisingan dan suhu secara bersamaan hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi kedua faktor tersebut dapat memperburuk kondisi kerja dan berdampak pada penurunan produktivitas serta peningkatan kelelahan, demikian dengan yg dilakukan oleh (Tasyania *et al.* , 2022). Kebisingan dan suhu secara bersama-sama menurunkan produktivitas kerja. Studi yang dilakukan oleh (Wahyu, 2016) menunjukkan temperatur dan kelelahan kerja memiliki hubungan yang tidak signifikan. Peneliti menilai tidak adanya hubungan ini karena meskipun suhu udara panas masih banyak faktor yang bisa mendukung terjadinya kelelahan seperti beban kerja, waktu istirahat konsumsi makan dan air. Penyebab lain yaitu pekerja sudah terbiasa bekerja di suhu panas sehingga tidak merasakan perbedaan bekerja di suhu yang normal atau tidak normal, menyebabkan tubuh menjadi lebih cepat lelah.

Namun, ketika dilihat secara parsial melalui uji t, ditemukan bahwa hanya kebisingan yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kelelahan kerja. Nilai p-value untuk kebisingan $<0,001$, berada di bawah 0,05, sehingga:

H_0 : Kebisingan secara parsial tidak berpengaruh terhadap kelelahan sehingga hipotesis ditolak.

Sedangkan p-value untuk suhu berada di atas batas signifikansi dengan nilai p 0,198 ($>0,05$), sehingga:

H_0 : Suhu secara parsial tidak berpengaruh terhadap kelelahan sehingga hipotesis gagal ditolak.

Hal ini dapat dijelaskan oleh karakteristik proses produksi di bengkel tersebut, di mana sebagian besar pekerjaan melibatkan penggunaan mesin dengan tingkat kebisingan tinggi seperti mesin gerindra, mesin bending, mesin bubut besar, dan mesin pemotongan logam. Operator yang bekerja dekat dengan sumber bising secara terus-menerus, terutama dalam ruang yang relatif sempit dan minim peredam, berpotensi mengalami akumulasi kelelahan lebih cepat.

4.3.2 Hasil Uji t (Pengaruh Parsial)

Hasil uji t (parsial) menunjukkan bahwa variabel kebisingan memiliki nilai signifikansi $<0,001$ ($<0,05$), yang berarti kebisingan berpengaruh signifikan terhadap kelelahan kerja. Koefisien regresi kebisingan bernilai positif B 0,852, yang mengindikasikan bahwa setiap peningkatan tingkat kebisingan akan diikuti dengan peningkatan skor kelelahan kerja pada pekerja UD. Bengkel Rekayasa Wangdi. Dengan kata lain, semakin tinggi intensitas kebisingan yang diterima pekerja, semakin besar kemungkinan mereka mengalami kelelahan. Temuan ini sangat relevan dalam konteks UD Wangdi, di mana aktivitas produksi melibatkan penggunaan mesin-mesin dengan suara tinggi secara terus-menerus, dan jarak antarpekerja dengan sumber kebisingan relatif dekat.

Studi oleh (Cao *et al.* , 2025) menemukan bahwa tingkat kebisingan tinggi secara signifikan meningkatkan kelelahan mental pekerja dan menurunkan akurasi serta memperlambat reaksi dalam tugas kognitif. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Yanti, 2024) dimana hasil regresi sederhana antara kebisingan terhadap kelelahan menunjukkan hubungan positif dan searah dengan

nilai sig 0,000. demikian dengan penelitian yang dilakukan oleh (Patimah *et al.* , 2023) menggunakan regresi sederhana kebisingan terbukti berpengaruh signifikan terhadap kelelahan operator. Dengan kondisi ini, pekerja tidak hanya mengalami penurunan konsentrasi, tetapi juga peningkatan kelelahan fisik yang berpotensi mengurangi produktivitas dan keselamatan kerja.

Dalam konteks UD Wangdi, data lapangan menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kebisingan di sekitar mesin gerinda dan mesin bubut besar berada di atas Nilai Ambang Batas (NAB) 85 dBA sebagaimana diatur dalam Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Kondisi ini semakin diperburuk dengan minimnya penggunaan pelindung telinga secara konsisten oleh pekerja, serta tata letak mesin yang saling berdekatan sehingga sumber kebisingan saling tumpang tindih, hal tersebut menyebabkan paparan bising bersifat kumulatif dan menyebar ke hampir seluruh area kerja. Dengan mempertimbangkan data statistik dan kondisi lapangan, dapat disimpulkan bahwa kebisingan menjadi faktor dominan dalam memicu kelelahan kerja di UD Wangdi. Oleh karena itu, pengendalian kebisingan melalui pendekatan teknis, administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) menjadi prioritas utama untuk menurunkan tingkat kelelahan pekerja.

4.3.3 Hasil Uji Beda Kelelahan Terhadap Hari

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa tingkat kelelahan pekerja tidak berbeda signifikan antar hari pengukuran, dengan nilai signifikansi 0,616 ($> 0,05$). Artinya, secara statistik tidak ada perbedaan rata-rata skor kelelahan yang bermakna dari hari pertama hingga hari keenam penelitian sehingga:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kelelahan antar hari kerja sehingga hipotesis gagal ditolak.

Secara praktis, hal ini mengindikasikan bahwa pola kelelahan pekerja di UD. Bengkel Rekayasa Wangdi relatif stabil dari hari ke hari selama periode pengamatan. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor: beban kerja harian yang konsisten, waktu kerja yang sama setiap hari, dan tidak adanya variasi besar pada faktor eksternal seperti perubahan signifikan pada cuaca atau volume pekerjaan. Meski demikian, data deskriptif menunjukkan adanya fluktuasi skor

kelelahan antar hari, meskipun fluktuasi tersebut tidak cukup besar untuk menjadi signifikan secara statistik. Misalnya, pada hari-hari dengan suhu dan kebisingan sedikit lebih tinggi, terlihat adanya kecenderungan peningkatan skor kelelahan, namun perbedaannya masih dalam kisaran yang dapat diadaptasi oleh pekerja.

Fluktuasi ini dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain di luar beban kerja dan kondisi fisik ruang kerja. Penelitian oleh (Fuji Lestari *et al* ., 2024) menunjukkan bahwa iklim kerja dan beban kerja berperan penting dalam memengaruhi tingkat kelelahan pekerja, sehingga perubahan kecil dalam suasana kerja atau tuntutan fisik dapat menimbulkan variasi kelelahan meski tidak signifikan secara statistik. Selain itu, penelitian (Anggorokasih *et al* ., 2019) menemukan bahwa kualitas tidur memiliki hubungan signifikan dengan tingkat kelelahan, sedangkan beban kerja fisik tidak berhubungan secara langsung. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor non-lingkungan seperti istirahat yang kurang optimal dapat menjadi penyebab fluktuasi kelelahan antar hari. Selanjutnya, studi oleh (Rasyid Hastoro, 2022) pada pekerja industri baja, yang menyatakan bahwa kebisingan, kualitas tidur, dan iklim kerja bersama-sama dapat meningkatkan kelelahan kerja, meskipun tidak selalu menimbulkan perbedaan signifikan antar hari.

Dengan demikian, hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa meskipun secara statistik kelelahan pekerja di UD. Bengkel Rekayasa Wangdi tidak berbeda signifikan antar hari, fluktuasi yang teramati secara deskriptif tetap penting diperhatikan. Variasi kecil tersebut dapat berasal dari faktor eksternal (kebisingan, suhu, iklim kerja) maupun faktor internal (kualitas tidur, beban psikologis) yang memengaruhi ketahanan fisik dan mental pekerja. Oleh karena itu, pengawasan rutin terhadap tren kelelahan tetap diperlukan, agar potensi akumulasi kelelahan yang dapat berimplikasi pada keselamatan dan produktivitas dapat dicegah sedini mungkin.

4.3.4 Hasil Uji Perbandingan Status Perokok

Hasil uji *Independent Samples t-Test* menunjukkan bahwa status perokok tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kelelahan kerja ($0,637 > 0,05$). Ini berarti, secara statistik, tidak terdapat perbedaan rata-rata skor kelelahan antara pekerja yang merokok dan yang tidak merokok di UD Bengkel Rekayasa Wangdi

selama periode penelitian. Secara deskriptif, skor kelelahan rata-rata pada kelompok perokok memang sedikit lebih rendah dibandingkan non-perokok. Namun, selisih ini tidak cukup besar untuk dianggap bermakna secara statistik. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui konsep *micro-breaks*, yaitu istirahat singkat yang dilakukan selama jam kerja.

Studi oleh (Albulescu *et al.* , 2022) melalui meta-analisis terhadap 22 studi menemukan bahwa *micro-breaks* (≤ 10 menit) secara signifikan meningkatkan vitalitas (“vigor”, $d = 0,36$, $p < 0,001$) dan menurunkan kelelahan ($d = 0,35$, $p < 0,001$), meskipun efek pada kinerja cenderung kecil atau tidak signifikan. Studi terbaru oleh (Albulescu *et al.* , 2025) *micro-break* terbukti meredakan kelelahan harian secara efektif meski dipengaruhi oleh beban kerja. Relevan untuk memperkuat peran *micro-break* (termasuk *smoking breaks*) dalam reduksi kelelahan.

Dalam konteks UD Wangdi, pekerja perokok cenderung mengambil jeda singkat untuk merokok di luar area kerja, yang secara tidak langsung memberikan waktu pemulihan fisik dan mental dari beban kerja, sehingga mengurangi akumulasi kelelahan. Meskipun pengaruhnya tidak signifikan secara statistik, tetap diperlukan perhatian khusus terhadap pekerja yang merokok, mengingat kebiasaan ini dapat menjadi faktor risiko kumulatif yang mempercepat penurunan kondisi kesehatan dan meningkatkan kelelahan dalam jangka panjang. Penyuluhan kesehatan kerja, termasuk edukasi mengenai bahaya merokok dan manfaat mengurangi atau menghentikan kebiasaan tersebut, dapat menjadi bagian dari strategi preventif di perusahaan.

4.3.3 Hasil Uji Beda Durasi Tidur Terhadap Kelelahan

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa durasi tidur tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kelelahan kerja ($0,757 > 0,05$). Artinya, perbedaan jumlah jam tidur responden tidak berkorelasi secara langsung dengan perbedaan tingkat kelelahan yang mereka alami selama bekerja di UD Bengkel Rekayasa Wangdi. Secara deskriptif, responden dengan durasi tidur yang lebih singkat (misalnya di bawah 6 jam) memang cenderung memiliki skor kelelahan yang sedikit lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidur 7-8 jam. Namun,

perbedaan ini tidak cukup besar untuk lolos batas signifikansi statistik. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya faktor lain yang lebih dominan memengaruhi kelelahan, seperti paparan kebisingan, intensitas pekerjaan, atau kondisi lingkungan kerja.

Temuan ini sejalan dengan studi (Van Elk *et al.*., 2024) yang menyatakan bahwa produktivitas kerja dan tingkat kelelahan lebih dipengaruhi oleh kualitas tidur (*sleep quality*) dan adanya gangguan tidur (*sleep disturbances*), dibandingkan semata-mata durasi tidur. Studi lain menekankan bahwa durasi tidur yang terlalu singkat dapat meningkatkan risiko *burnout* dan kelelahan emosional (Saintila *et al.*., 2024). Dalam konteks penelitian ini, meskipun beberapa responden memiliki durasi tidur yang berbeda, jika kualitas tidurnya cukup baik misalnya tidur nyenyak tanpa sering terbangun maka efeknya terhadap kelelahan cenderung minimal. Selain itu, dalam kondisi kerja di UD Bengkel Rekayasa Wangdi, faktor fisik seperti kebisingan tinggi dari mesin dan suhu panas di area produksi kemungkinan memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap kelelahan dibandingkan dengan durasi tidur semata. Oleh karena itu, intervensi untuk mengurangi kelelahan pekerja mungkin akan lebih efektif jika diarahkan pada perbaikan kondisi kerja, bukan hanya mengandalkan pengaturan jam tidur pekerja.

Berdasarkan rangkaian analisis statistik yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari dua variabel utama yang diteliti kebisingan dan suhu hanya kebisingan yang terbukti berpengaruh signifikan terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja UD Bengkel Rekayasa Wangdi, meski demikian suhu masih menjadi perhatian penting karena secara simultan kebisingan dan suhu secara bersama mempengaruhi kelelahan, meskipun suhu hanya berkontribusi kecil nilai Beta - 0,090 menunjukkan kontribusi yang sangat kecil (hanya 9%) dan pengaruhnya negatif.

4.3.4 Analisis Dampak Akumulasi Kelelahan terhadap Hari dan Faktor Kebisingan

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam tingkat kelelahan antara Hari 1 hingga Hari 6 pada penelitian ini ($F=0,713$; $p=0,616$), dengan varians antar hari menunjukkan homogenitas ($p = 0,738$). Ketentuan ini mempertegas bahwa secara statistik, tingkat kelelahan pekerja

tergolong stabil selama periode pengamatan. Namun, nilai R^2 sebesar 0,727 dari analisis regresi berganda mengindikasikan bahwa meskipun kebisingan dan suhu bersama-sama menjelaskan 72,7 % variasi kelelahan, masih terdapat 27,3 % variasi kelelahan yang kemungkinan besar berasal dari penyebab lain di luar model ini.

Studi oleh (Ihsan *et al.* , 2020) meneliti 348 pekerja di tiga pabrik *crumb-rubber* di Padang. Hasil menunjukkan bahwa *workload* adalah faktor paling berpengaruh terhadap kelelahan kerja; proporsi pekerja dengan tingkat kelelahan menengah mencapai 72.63%. Analisis regresi multivariat menyatakan bahwa *workload*, umur, dan masa kerja berpengaruh signifikan, dan penelitian merekomendasikan pengendalian *workload* (rotasi, redistribusi tugas, *break* terstruktur). Studi ini relevan karena objeknya industri manufaktur di Indonesia dan menunjukkan bahwa beban kerja operasional dapat menjelaskan proporsi besar variasi kelelahan yang tidak ditangkap oleh variabel lingkungan kerja fisik saja.

Studi yang dilakukan oleh (Putri Pertiwi *et al.* , 2023) di lingkungan pabrik yang memeriksa hubungan beban kerja fisik dan shift dengan kelelahan menemukan bahwa shift kerja panjang/berturut-turut dan beban fisik tinggi meningkatkan kelelahan. Relevansinya: bila pola shift atau beban bergeser antar hari, kelelahan akan berfluktuasi dan terakumulasi.

Studi oleh (Putri & Inayah, 2024) menunjukkan 53% pekerja bagian produksi bagian sewing woven plastik di PT. Wiharta Karya Agung Gresik mengalami kelelahan berat. Hasilnya menunjukkan status gizi (p 0.002) dan RR 3,8, kualitas tidur (p 0.000) dan RR 5,2, masa kerja (p 0.000) dan RR 4,6, waktu kerja (p 0.000) dan RR 6,3, beban kerja (p 0.002) dan RR 4,2, shift kerja (p 0.007) dan RR 3,2 berhubungan dengan kelelahan kerja. Sehingga dapat disimpulkan analisis pada variabel status gizi, kualitas tidur, masa kerja, waktu kerja, beban kerja, dan shift kerja berhubungan dengan kelelahan kerja tenaga kerja produksi bagian sewing woven plastik di PT. Wiharta Karya Agung Gresik. Relevansinya dengan faktor lain diluar model pada penelitian ini kelelahan tidak hanya disebabkan oleh faktor lingkungan kerja fisik saja tetapi faktor lain seperti status gizi, kualitas tidur, masa kerja, waktu kerja, beban kerja, dan shift kerja berhubungan dengan kelelahan dan peningkatan kelelahan.

Studi oleh (Kusmawan *et al* ., 2024) yang dilakukan terhadap populasi pekerja Indonesia menegaskan peran kualitas tidur (*sleep quality*) sebagai mediator antara beban kerja mental dan kelelahan. Dalam penelitian tersebut, beban kerja mental memengaruhi kualitas tidur, dan kualitas tidur kemudian berpengaruh kuat pada tingkat kelelahan, artinya beban kerja berdampak pada fatigue melalui gangguan pemulihan malam hari. Relevansinya dengan penelitian ini kelelahan tidak hanya disebabkan oleh lingkungan fisik tetapi juga faktor lain seperti beban kerja mental dan kualitas tidur sebagai mediatornya.

4.4 Implikasi Manajerial (*Managerial Insight*)

4.4.1 Analisis 5 *Whys* Akar Penyebab Kelelahan Pekerja

Penggunaan 5 *Whys* pada penelitian kali ini bertujuan untuk untuk memetakan faktor-faktor penyebab kelelahan kerja di UD. Bengkel Rekayasa Wangdi berdasarkan hasil temuan, serta memberikan rekomendasi praktis yang di sesuaikan dengan konteks nyata kepada pihak manajemen UD. Bengkel Rekayasa Wangdi sebagai strategi perbaikan guna meningkatkan kesehatan, keselamatan kerja dan produktivitas kerja.

Tabel 4. 15 5 *Whys* Variabel Kebisingan

No	Why	Jawaban/Fakta UD. Wangdi	Rekomendasi
1	Mengapa tingkat kebisingan tinggi di area kerja?	Karena mesin-mesin produksi (gerindra, bending, bubut besar, pemotongan logam) menghasilkan suara yang melebihi 85 dB, yang merupakan ambang batas Permenaker No. 5 Tahun 2018.	Lakukan rekayasa teknis seperti peredam suara pada mesin dan pemisahan area kerja bising dengan sekat akustik.
2	Mengapa suara dari mesin langsung terdengar oleh operator?	Karena jarak antar mesin berdekatan, ruangan sempit, dan operator harus beroperasi sangat dekat dengan mesin.	Pertahankan penggunaan APD wajib (ear plug) dengan pengawasan rutin agar dipakai konsisten.
3	Mengapa APD selalu tidak digunakan	Beberapa pekerja cenderung tidak mau memakai APD.	Buat pengawasan administrasi dan sosialisasi rutin, serta beri edukasi dampak kebisingan terhadap kesehatan dan kelelahan.
4	Mengapa pengaturan jadwal mesin atau rotasi operator sulit dilakukan?	Operator tertentu tidak bisa digantikan karena keahlian khusus.	Fokus pada kontrol perilaku (APD) dan modifikasi mesin untuk mengurangi sumber suara daripada mencoba rotasi atau penjadwalan ulang.

No	Why	Jawaban/Fakta UD. Wangdi	Rekomendasi
5	Mengapa sumber kebisingan sulit dieliminasi sepenuhnya?	Karena mesin adalah bagian integral proses produksi, sehingga eliminasi total tidak realistis.	Prioritaskan kombinasi peredam suara, APD, dan edukasi pekerja agar risiko kelelahan akibat kebisingan tetap dapat dikurangi.

Tabel 4. 16 5 *Whys* Variabel Suhu

No	Why	Jawaban/Fakta UD. Wangdi	Rekomendasi
1	Mengapa suhu area kerja tinggi?	Karena panas berasal dari radiasi atap yang terkena sinar matahari langsung dan panas yang dihasilkan oleh mesin selama proses produksi.	Perlunya perbaikan sistem sirkulasi udara dan pengendalian sumber panas.
2	Mengapa suhu panas dari atap dan panas mesin tidak tereduksi?	Karena bangunan memiliki ventilasi yang minim (jendela kecil) dan pada area semi-terbuka tidak ada dinding penahan panas, sehingga panas langsung terakumulasi.	Perlu tambahan ventilasi alami (jendela, exhaust fan, blower) untuk memperlancar aliran udara.
3	Mengapa desain bangunan tidak memperhitungkan ergonomi termal?	Fokus manajemen pada efisiensi ruang dan penempatan mesin, belum ada kebijakan pengendalian iklim kerja.	Pertimbangan pemasangan insulasi sederhana pada atap.
4	Mengapa kebijakan pengendalian suhu belum diterapkan?	Belum ada pengukuran formal dan evaluasi risiko suhu.	Lakukan pengukuran rutin suhu kerja, buat indikator batas aman, dan masukkan ke dalam SOP keselamatan.
5	Mengapa suhu tetap menjadi masalah meski tidak dominan?	Karena akumulasi panas dari mesin dan atap secara simultan menambah beban fisiologis pekerja.	Kombinasikan langkah teknis (ventilasi, sekat mesin) dengan administratif (<i>micro-break</i> , waktu istirahat tambahan) dan penggunaan pakaian kerja yang <i>breathable</i> untuk mengurangi dampak panas.

4.4.2 Hasil Analisis 5 *Whys*

Berdasarkan hasil penelitian, baik kebisingan maupun suhu berkontribusi terhadap tingkat kelelahan pekerja di UD Bengkel Rekayasa Wangdi. Untuk memahami akar masalah sekaligus merumuskan rekomendasi praktis, peneliti menggunakan pendekatan 5 *Whys* yang menghubungkan penyebab langsung dengan solusi yang dapat diterapkan secara realistis.

Pada variabel kebisingan, masalah utama berasal dari mesin produksi seperti gerindra, bending, bubut besar, dan mesin pemotongan logam yang menghasilkan suara melebihi ambang batas 85 dBA. Tingginya tingkat kebisingan diperparah oleh

jarak antar mesin yang berdekatan dan ruangan yang relatif sempit, sehingga operator harus bekerja sangat dekat dengan sumber suara. Analisis 5 *Whys* menunjukkan bahwa penggunaan APD yang tidak konsisten menjadi faktor tambahan, karena beberapa pekerja cenderung tidak memakai pelindung telinga meskipun sudah tersedia. Selain itu, upaya pengaturan jadwal mesin atau rotasi operator sulit dilakukan karena sistem *make to order* dan operator tertentu memiliki keahlian khusus. Dari identifikasi ini, rekomendasi praktis yang muncul meliputi pemasangan peredam suara pada mesin, panel karet pada meja mesin untuk mereduksi getaran suara, pengawasan ketat terhadap penggunaan APD, serta edukasi rutin terkait dampak kebisingan terhadap kelelahan dan kesehatan pekerja. Langkah-langkah ini realistis dan sesuai dengan kondisi operasional perusahaan, sehingga risiko kelelahan akibat kebisingan dapat diminimalkan tanpa mengganggu proses produksi.

Sementara itu, pada variabel suhu, akar masalah teridentifikasi dari panas yang dihasilkan langsung oleh mesin serta radiasi dari atap yang terkena sinar matahari. Di area berdinding, ventilasi yang minim akibat jendela kecil membuat udara panas mudah terperangkap, sedangkan di area semi-terbuka, panas atap dan mesin langsung mengenai pekerja. Analisis 5 *Whys* mengungkap bahwa desain bangunan awal tidak memperhitungkan ergonomi termal dan belum ada kebijakan pengendalian suhu yang terstruktur, sehingga masalah panas dianggap normal. Dari temuan ini, saran praktis yang dihasilkan antara lain pemasangan *exhaust fan* dan blower untuk mereduksi udara panas, penambahan ventilasi atau jendela untuk meningkatkan sirkulasi, dan pemasangan sekat atau heat shield antar mesin untuk mengurangi paparan panas langsung. Selain itu, penerapan *micro-break* yang terstruktur di zona panas, pemberian area istirahat sejuk, monitoring suhu rutin menggunakan termometer atau *heat index chart*, serta penggunaan pakaian kerja yang *breathable* menjadi strategi administratif dan personal protection yang relevan dengan kondisi UD Wangdi. Dengan pendekatan 5 *Whys* ini, pemetaan masalah tidak hanya menjelaskan faktor penyebab utama kelelahan, tetapi juga langsung mengarahkan pada rekomendasi yang praktis dan mudah diterapkan, sesuai dengan konteks nyata perusahaan. Strategi ini memungkinkan manajemen untuk fokus

pada pengurangan risiko kelelahan tanpa mengganggu kelancaran produksi, sekaligus meningkatkan kesehatan dan kenyamanan kerja bagi para operator mesin.

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA