

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

##### **1. Sejarah PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**

Pada tahun 1962 di Makassar telah mulai dibangun dua buah proyek pembangunan galangan kapal, masing-masing proyek galangan kapal Paotere dan proyek galangan kapal Tallo. Proyek galangan kapal Paotere pada waktu itu dibangun oleh Departemen Perindustrian Dasar/Pertambangan, yang mana dimaksudkan untuk membuat kapal-kapal baja yang mempunyai kapasitas 2500 ton, sedangkan proyek galangan kapal Tallo pada waktu itu dibangun oleh Departemen Urusan Veteran dan dimaksudkan untuk membuat kapal-kapal kayu berkapasitas 300 ton yang dilengkapi dengan slipway dan fasilitas peluncuran yang panjangnya 45 meter dan daya angkat 500 ton.

Pertengahan tahun 1963 aktivitas kedua proyek tersebut masing-masing baru mencapai pada pekerjaan dasar dimana pada saat itu peralatan belum dimiliki oleh proyek galangan kapal Paotere, sedangkan galangan kapal Tallo sudah memiliki peralatan mesin dan perkakas lainnya yang didatangkan dari Polandia. Karena keterbatasan dana pada waktu itu maka pemerintah memutuskan untuk menggabungkan kedua proyek tersebut dibawah pembinaan Departemen Perindustrian Dasar/ Pertambangan serta merubah namanya menjadi proyek

Galangan Kapal Makassar dengan surat Kepres no. 225/1963 dan dinyatakan sebagai proyek vital.

Dengan terjadinya penggabungan :

- a. Lokasi eks Galangan Kapal Tallo pindah dan dibangun bersebelahan dengan Galangan Kapal Paotere.
- b. Mengadakan Redesinging sesuai dengan biaya yang ada dan kemungkinan pemasarannya kelak serta menitik beratkan penyelesaian pada tahap I (eks proyek Galangan Kapal Tallo) dengan sasaran utama memperbaiki dan pemeliharaan kapal sampai 500 ton.

Menunda pembangunan eks galangan kapal Paotere untuk kelak diteruskan pada tahap II atau rencana perluasan. Akhirnya setelah kurang lebih 7 tahun, pada tanggal 30 Maret 1970 penyelesaian dan pemakaian galangan tahap I diresmikan oleh Sekjen Dep. Perindustrian mewakili Menteri Perindustrian. Semenjak tahun 1970 sampai pada tahun 1977 galangan kapal Makassar masih berstatus sebagai proyek. Pada tanggal 29 Oktober 1977 di depan notaris telah merubah status menjadi Perseroan Terbatas dengan nama PT. Industri Kapal Indonesia pusat Makassar disingkat PT. IKI dan kantor pusat berkedudukan di Makassar, dengan unit-unit produksi.

## 2. Kemampuan Galangan

Galangan Kapal Makassar mempunyai *Slip Way* Horizontal dan Vertikal dengan shifter besar untuk menaikkan dan menurunkan kapal. Kapal yang sudah naik dapat ditarik ke salah satu *side Track* (Norman System). Panjang *Shifter* 45 meter dan daya angkat 1.500 ton dan tinggi air diatas *shifter* Maksimal 1,40 Meter, sebelah barat Side Track dengan panjang 70 meter (3 buah) dengan kapasitas 1.000 ton. Sebelah timur panjangnya 50 meter (2 buah) dengan kapasitas 500 ton.

Peralatan yang ada di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) mampu membangun kapal berukuran 500 ton, mereparasi dan memperbaiki kapal yang panjangnya sampai 55 meter dengan berat 500 ton sebanyak 60 buah tiap tahun, serta mempunyai daya tampung 10 kapal untuk ukuran di atas. Selain itu terdapat Grafting Dock dengan kapasitas kurang lebih 1000 BRT, Panjang 120 Meter.

## 3. Sarana Pokok

Sarana Pokok yang dimiliki PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar pada saat itu yaitu :

- a. Tempat membangun dan mereparasi kapal yang terdiri dari dua unit *sidetrack*.
- b. Alat peluncuran (*slip way*) yang horizontal dan miring.
- c. Panjang perairan 796 m dan panjang dermaga 196m.

- d. Sarana bengkel, gudang pelat, bengkel mesin, pipa, kayu, ruang kompressor, mouldloft, kran-kran dan alat angkut lainnya. • Graving dock.

#### **4. Struktur Organisasi**

Lazimnya suatu perusahaan dalam menjalankan usahanya agar tujuan yang direncanakan dapat tercapai, maka perencanaan tersebut dikongkritkan dalam suatu bentuk organisasi perusahaan yang jelas dan sejak semula diarahkan kepada proses pelimpahan wewenang dan tanggung jawab yang memadai, baik yang berhubungan dengan masalah-masalah teknis maupun mengenai pemberian tugas pada semua tingkat dalam perusahaan tersebut. Adanya struktur organisasi dalam suatu perusahaan merupakan salah satu syarat untuk menunjang suksesnya tujuan dalam perusahaan tersebut. Oleh karena itu, tanpa adanya suatu organisasi maka dapat mengakibatkan kesimpang siuran dalam menjalankan tugas masing-masing karyawan. Struktur organisasi pada dasarnya memperhatikan hubungan wewenang dan tanggung jawab sehingga struktur organisasi dapat menunjukkan tiap-tiap fungsi atau kedudukan dan juga hubungan antara karyawan dalam perusahaan.

#### **5. Visi dan Misi**

Adapun visi dan misi perusahaan PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) yaitu:

- a. Menjadi perusahaan galangan kapal dan *Engineering* yang kuat dan berdaya saing tinggi.
- b. Selalu meningkatkan kualitas yang terbaik berdasar pada pelayanan yang tepat waktu, tepat mutu dan tepat biaya serta mengutamakan kepuasan pelanggan untuk peningkatan nilai perusahaan.

## **B. Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar. Penelitian ini dimulai pada bulan Mei-Juni 2023, dengan jumlah sampel sebanyak 80 pekerja di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) pada bagian Divisi Produksi. Teknik pengambilan data dan informasi dilakukan dengan melakukan wawancara kepada pekerja guna untuk mengisi kuesioner. Dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada responden, peneliti mendapatkan hasil penelitian sebagai berikut :

### **1. Karakter Umum Responden**

Karakteristik responden dalam penelitian ini mencakup distribusi berdasarkan karakteristik umum yaitu jenis kelamin bagian kerja dan umur. Adapun distribusi karakteristik responden sebagai berikut:

**a. Jenis Kelamin Responden**

Jenis kelamin pada pekerja divisi produksi yaitu semuanya laki-laki sebanyak 80 (100%) responden.

**b. Bagian Kerja Responden**

Distribusi responden berdasarkan jenis bagian kerja dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5.1**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Bagian Kerja Pada Divisi**  
**Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**  
**Makassar Tahun**  
**2023**

| <b>Bagian Kerja</b>                 | <b>n</b>  | <b>%</b>   |
|-------------------------------------|-----------|------------|
| Bengkel Listrik                     | 24        | 30,3       |
| Bengkel Mekanik                     | 13        | 16,3       |
| Bengkel Pipa                        | 18        | 22,5       |
| Bengkel <i>Platershop</i> Pabrikasi | 25        | 31,3       |
| <b>Total</b>                        | <b>80</b> | <b>100</b> |

*Sumber : Data Primer, 2023*

Tabel 5,1 menunjukkan bahwa bagian pekerja pada divisi produksi yang paling banyak yaitu pada bengkel *platershop* pabrikasi sebanyak 25 (31,3%) responden dan yang paling sedikit yaitu pada bengkel mekanik sebanyak 13 (16,3%) responden.

**c. Umur Responden**

Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5.2**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Umur Pekerja Pada**  
**Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**  
**Makassar Tahun**  
**2023**

| <b>Kategori Umur</b> | <b>n</b> | <b>%</b> |
|----------------------|----------|----------|
| 27-34                | 22       | 27,5     |
| 35-39                | 20       | 25,2     |
| 40-44                | 17       | 21,4     |
| 45-51                | 21       | 26,4     |
| Total                | 80       | 100      |

*Sumber : Data Primer, 2023*

Tabel 5,2 menunjukkan bahwa umur pekerja pada divisi produksi yang paling banyak yaitu kategori umur 27-34 sebanyak 22 (27,5%) responden dan yang paling sedikit yaitu kategori umur 40-44 sebanyak 17 (21,4%) responden.

## **2. Analisis Univariat**

Distribusi responden menurut *Heat Strain*, Tekanan Panas, Konsumsi Air Minum, Aklimatisasi dan Lama Kerja pada pekerja divisi produksi PT, Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar Tahun 2023.

### **a. Heat Strain**

Distribusi frekuensi *heat strain* pada pekerja divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.3**  
**Distribusi Responden Berdasarkan *Heat Strain* Pada Divisi**  
**Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**  
**Makassar Tahun**  
**2023**

| <b><i>Heat Strain</i>/HSSI</b> | <b>n</b>  | <b>%</b>   |
|--------------------------------|-----------|------------|
| Tingkat Bahaya                 | 15        | 18,8       |
| Tingkat Alarm                  | 45        | 56,3       |
| Tingkat Aman                   | 20        | 25,0       |
| <b>Total</b>                   | <b>80</b> | <b>100</b> |

*Sumber : Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel 5.3 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan *heat strain* yaitu terdapat 15 (18,8%) responden pada tingkat bahaya, 45 (56,3%) responden pada tingkat alarm dan 20 (25,0%) responden pada tingkat aman.

**b. Tekanan Panas**

Adapun hasil pengukuran tekanan panas/ISBB yang dilakukan di 4 bengkel divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.4**  
**Hasil Pengukuran Tekanan Panas/ISBB Pada Divisi Produksi**  
**PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar Tahun**



2023

| No | Lokasi Pengukuran            | Waktu Pengukuran | Sba/TW | Sk/TA  | Sb/TG  | ISBB   |
|----|------------------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
|    |                              |                  | (°C)   | (°C)   | (°C)   | (°C)   |
| 1  | Bengkel Pipa                 | 13:20            | 28,4°C | 31,3°C | 32,3°C | 26,9°C |
| 2  | Bengkel Mekanik              | 14:20            | 24,5°C | 33,7°C | 34,8°C | 27,6°C |
| 3  | Bengkel Listrik              | 15:20            | 24,9°C | 33,7°C | 33,7°C | 28,1°C |
| 4  | Bengkel Platershop Pabrikasi | 16:20            | 28,6°C | 32,6°C | 36,1°C | 28,5°C |

Berdasarkan tabel pada 5.4 menunjukkan bahwa pada bengkel platershop pabrikasi (28,5°C) dan bengkel listrik (28,1°C) diperoleh hasil pengukuran melebihi NAB >28° atau tidak memenuhi standar.

Distribusi frekuensi tekanan panas pada responden divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.5**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Tekanan Panas Pada Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar Tahun 2023**

| Tekanan Panas/ISBB     | n         | %          |
|------------------------|-----------|------------|
| Tidak Memenuhi Standar | 46        | 57,5       |
| Memenuhi Standar       | 34        | 42,5       |
| <b>Total</b>           | <b>80</b> | <b>100</b> |

Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel pada 5.5 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan tekanan panas yang paling banyak 46

(57,5%) responden tidak memenuhi standar dan yang paling sedikit 34 (42,5%) responden memenuhi standar.

### c. Konsumsi Air Minum

Distribusi frekuensi konsumsi air minum pada responden divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.6**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Konsumsi Air Minum Pada**  
**Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia**  
**(Persero) Makassar Tahun**  
**2023**

| <b>Konsumsi Air Minum</b> | <b>n</b>  | <b>%</b>   |
|---------------------------|-----------|------------|
| Tidak Memenuhi Syarat     | 59        | 73,8       |
| Memenuhi Syarat           | 21        | 26,2       |
| <b>Total</b>              | <b>80</b> | <b>100</b> |

*Sumber : Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel pada 5.6 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan konsumsi air minum yang paling banyak 59 (73,8%) responden tidak memenuhi standar dan 21 (26,3%) responden memenuhi standar.

### d. Aklimatisasi

Distribusi frekuensi aklimatisasi pada responden divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.7**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Aklimatisasi Pada Divisi**  
**Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**  
**Makassar Tahun**  
**2023**

| <b>Aklimatisasi</b>    | <b>n</b>  | <b>%</b>   |
|------------------------|-----------|------------|
| Tidak Aklimatisasi     | 12        | 15,0       |
| Mengalami Aklimatisasi | 68        | 85,0       |
| <b>Total</b>           | <b>80</b> | <b>100</b> |

*Sumber : Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel pada 5.7 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan aklimatisasi yang paling banyak 68 (85,0%) responden mengalami aklimatisasi dan 12 (15,0%) responden tidak mengalami aklimatisasi.

**e. Lama Kerja**

Distribusi frekuensi Lama Kerja pada responden divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.6**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Lama Kerja Pada Divisi**  
**Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar**  
**Tahun 2023**

| <b>Lama Kerja</b>     | <b>n</b>  | <b>%</b>   |
|-----------------------|-----------|------------|
| Tidak Memenuhi Syarat | 10        | 12,5       |
| Memenuhi Syarat       | 70        | 87,5       |
| <b>Total</b>          | <b>80</b> | <b>100</b> |

*Sumber : Data Primer, 2023*

Berdasarkan tabel pada 5.8 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan lama kerja yang paling banyak 70 (87,5%) responden yang memenuhi syarat dan 10 (12,5%) responden memiliki lama kerja yang tidak memenuhi syarati.

### 3. Analisis Bivariat

#### a. Hubungan tekanan panas dengan *heat strain*

Hubungan tekanan panas dengan *heat strain* pada responden divisi produksi PT. IKI (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5.9**  
**Hubungan Tekanan Panas dengan *Heat Strain* Pada Pekerja**  
**Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**  
**Makassar Tahun**  
**2023**

| TP           | <i>Heat Strain</i> |             |              |             |              |             | Total     |            | <i>p-value</i> |
|--------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-----------|------------|----------------|
|              | Tingkat Bahaya     |             | Tingkat Aman |             | Tingkat Aman |             |           |            |                |
|              | n                  | %           | n            | %           | n            | %           | n         | %          |                |
| <b>TMS</b>   | 15                 | 32,6        | 30           | 65,2        | 1            | 2,2         | 46        | 100        | <b>0,000</b>   |
| <b>MS</b>    | 0                  | 0,0         | 15           | 44,1        | 19           | 55,9        | 34        | 100        |                |
| <b>Total</b> | <b>15</b>          | <b>18,8</b> | <b>45</b>    | <b>56,3</b> | <b>20</b>    | <b>25,0</b> | <b>80</b> | <b>100</b> |                |

Sumber : Data Primer, 2023

**Keterangan :**

TP : Tekanan Panas

TMS : Tidak Memenuhi Standar

MS : Memenuhi Standar

Berdasarkan tabel 5.9 dari 46 responden dengan tekanan panas yang tidak memenuhi standar, 15 (32,6%) responden memiliki tekanan panas tingkat bahaya. Sedangkan, dari 34 responden dengan tekanan panas yang memenuhi standar, 0 (0,0%) responden yang memiliki tekanan panas tingkat bahaya.

Hasil analisis data dengan menggunakan *Pearson Chi-Square* pada *Confidental Interval* (CI) 95% atau  $\alpha=0,05$  diperoleh nilai  $p=0,000$  atau  $p<\alpha$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tekanan panas dengan *heat strain* pada responden PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

b. Hubungan konsumsi air minum dengan *heat strain*

Hubungan konsumsi air minum dengan *heat strain* pada responden divisi produksi PT. IKI (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5.10**  
**Hubungan Konsumsi Air Minum dengan *Heat Strain* Pada**  
**Pekerja Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia**  
**(Persero) Makassar Tahun**  
**2023**

| KAM        | <i>Heat Strain</i> |      |              |      |              |      | Total |     | <i>p-value</i> |
|------------|--------------------|------|--------------|------|--------------|------|-------|-----|----------------|
|            | Tingkat Bahaya     |      | Tingkat Aman |      | Tingkat Aman |      |       |     |                |
|            | n                  | %    | n            | %    | n            | %    | n     | %   |                |
| <b>TMS</b> | 10                 | 16,9 | 40           | 67,8 | 9            | 15,9 | 59    | 100 | <b>0,001</b>   |
| <b>MS</b>  | 5                  | 23,8 | 5            | 23,8 | 11           | 52,4 | 21    | 100 |                |

|              |           |             |           |             |           |             |           |            |  |
|--------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|--|
| <b>Total</b> | <b>15</b> | <b>18,8</b> | <b>45</b> | <b>56,3</b> | <b>20</b> | <b>25,0</b> | <b>80</b> | <b>100</b> |  |
|--------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|--|

Sumber : Data Primer, 2023

**Keterangan :**

KAM : Konsumsi Air Minum

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

MS : Memenuhi Syarat

Berdasarkan tabel 5.10 dari 59 responden dengan konsumsi air minum yang tidak memenuhi standar, 10 (16,9%) responden memiliki konsumsi air minum tingkat bahaya. Sedangkan, dari 21 responden dengan konsumsi air minum yang memenuhi standar, 5 (23,8%) responden yang memiliki konsumsi air minum tingkat bahaya.

Hasil analisis data dengan menggunakan *Pearson Chi-Square* pada *Confidental Interval* (CI) 95% atau  $\alpha=0,05$  diperoleh nilai  $p=0,001$  atau  $p<\alpha$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara konsumsi air minum dengan *heat strain* pada responden PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

c. Hubungan aklimatisasi dengan *heat strain*

Hubungan aklimatisasi dengan faktor *heat strain* pada responden divisi produksi PT. IKI (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.11**  
**Hubungan Tekanan Panas dengan *Heat Strain* Pada Pekerja**  
**Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**  
**Makassar Tahun**  
**2023**

| Aklimatisasi | <i>Heat Strain</i> |             |              |             |              |             | Total     |            | <i>p-value</i> |
|--------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-----------|------------|----------------|
|              | Tingkat Bahaya     |             | Tingkat Aman |             | Tingkat Aman |             | n         | %          |                |
|              | n                  | %           | n            | %           | n            | %           |           |            |                |
| <b>TMA</b>   | 15                 | 32,6        | 30           | 65,2        | 1            | 2,2         | 46        | 100        | <b>0,000</b>   |
| <b>MA</b>    | 0                  | 0,0         | 15           | 44,1        | 19           | 55,9        | 34        | 100        |                |
| <b>Total</b> | <b>15</b>          | <b>18,8</b> | <b>45</b>    | <b>56,3</b> | <b>20</b>    | <b>25,0</b> | <b>80</b> | <b>100</b> |                |

Sumber : Data Primer, 2023

**Keterangan :**

TMA : Tidak Mengalami Aklimatisasi

MS : Mengalami Aklimatisasi

Berdasarkan tabel 5.11 dari 12 responden dengan aklimatisasi yang tidak mengalami aklimatisasi, 1 (8,3%) responden yang mengalami aklimatisasi tingkat bahaya. Sedangkan, dari 68 responden dengan aklimatisasi yang mengalami aklimatisasi, 14 (20,6%) responden yang mengalami aklimatisasi tingkat bahaya.

Hasil analisis data dengan menggunakan *Pearson Chi-Square* pada *Confidental Interval* (CI) 95% atau  $\alpha=0,05$  diperoleh nilai  $p=0,289$  atau  $p>\alpha$ , sehingga  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara aklimatisasi dengan *heat strain* pada responden PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

- d. Hubungan lama kerja dengan *heat strain* pada responden divisi produksi PT. IKI (Persero) Makassar

Hubungan lama kerja dengan faktor *heat strain* pada responden divisi produksi PT. IKI (Persero) Makassar dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5.12**  
**Hubungan Lama Kerja dengan *Heat Strain* Pada Responden**  
**Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**  
**Makassar Tahun 2023**

| Lama Kerja   | <i>Heat Strain</i> |             |               |             |              |            | Total     |            | <i>p-Value</i> |
|--------------|--------------------|-------------|---------------|-------------|--------------|------------|-----------|------------|----------------|
|              | Tingkat Bahaya     |             | Tingkat Alarm |             | Tingkat Aman |            |           |            |                |
|              | n                  | %           | n             | %           | n            | %          | n         | %          |                |
| <b>TMS</b>   | 2                  | 20,0        | 4             | 40,0        | 4            | 40,0       | 10        | 100        | <b>0,455</b>   |
| <b>MS</b>    | 13                 | 18,6        | 41            | 58,6        | 16           | 22,9       | 70        | 100        |                |
| <b>Total</b> | <b>20</b>          | <b>25,0</b> | <b>45</b>     | <b>56,3</b> | <b>3</b>     | <b>3,0</b> | <b>80</b> | <b>100</b> |                |

Sumber : Data Primer, 2023

**Keterangan:**

TMS: Tidak Memenuhi Syarat

MS: Memenuhi Syarat

Berdasarkan tabel 5.12 dari 10 responden dengan lama kerja yang memiliki waktu kerja tidak memenuhi syarat, 2 (20,0%) responden memiliki waktu kerja tidak sesuai tingkat bahaya. Sedangkan, dari 70 responden dengan lama kerja yang memiliki waktu kerja yang memenuhi syarat, 13 (18,6%) responden yang memiliki waktu kerja normal tingkat bahaya.

Hasil analisis data dengan menggunakan *Pearson Chi-Square* pada *Confidental Interval* (CI) 95% atau  $\alpha=0,05$  diperoleh nilai  $p=0,455$  atau  $p>\alpha$ , sehingga  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Hal ini



menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan *heat strain* pada responden PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

### **C. Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Faktor Determinan *Heat Strain* Pada Pekerja Pembangunan Kapal (Studi Kasus Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)) Makassar Tahun 2023. Variabel yang diteliti yaitu tekanan panas, konsumsi air minum, aklimatisasi dan lama kerja sebagai variabel independen, sedangkan *heat strain* sebagai variabel dependen. Adapun pembahasan untuk masing-masing variabel independen berdasarkan hasil analisis data selengkapnya sebagai berikut :

#### **1. Hubungan tekanan panas dengan *heat strain***

Tekanan panas merupakan batasan tubuh menerima beban panas dari kombinasi tubuh yang menghasilkan panas saat melakukan pekerjaan dan faktor lingkungan (seperti pajanan suhu lingkungan yang terlalu panas, kelembaban, pergerakan udara dan radiasi perpindahan panas), beban fisik yang berat, waktu istirahat yang tidak mencukupi, serta pakaian yang digunakan. Tekanan panas merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan agar produktivitas, penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja dapat dikendalikan secara maksimal mungkin (Ariyanti, 2018).

Berdasarkan analisis bivariat menunjukkan bahwa hasil analisis data dengan menggunakan *Pearson Chi-Square* pada *Confidential Interval* (CI) 95% atau  $\alpha=0,05$  diperoleh nilai  $p=0,000$  atau  $p<\alpha$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tekanan panas dengan *heat strain* pada pekerja PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar, yang disebabkan oleh panas (alat blender dan alat las), kondisi hasil pakaian kerja dan ruang kerja yang tertutup.

Panas alat blender dan alat las menjadi sumber panas, sehingga mengalami perpindahan panas pada alat tersebut yang akan menyebabkan suhu tubuh meningkat. Sistem termoregulasi yang berfungsi untuk mengontrol dan mengurangi panas dalam tubuh dapat mengalami kegagalan atau tidak mampu menangani panas dalam tubuh. Saat kondisi tersebut, tubuh manusia akan mengalami *heat strain*.

Selain panas alat blender dan alat las, kondisi hasil memicu pekerja mengalami *heat strain* juga berasal dari pakaian kerja. Adapun pakaian kerja, menyebabkan terjadinya penurunan tekanan panas yang dipengaruhi oleh ketebalan bahan, warna dan apakah pakaian tersebut longgar atau tidak. Kontak yang rapat atau dekat antara pakaian dan kulit dapat sangat mempengaruhi perpindahan panas, kondisi ini memicu pekerja mengalami *heat strain*.

Disamping pakaian kerja, ruang kerja yang tertutup juga memungkinkan pekerja mengalami *heat strain*. Sebab, ruang kerja yang tertutup seperti panas radiasi sinar matahari atap bengkel dan tingginya ventilasi dalam ruangan menambah beban panas ruangan kerja. Hal tersebut, diakibatkan oleh panas dalam ruangan terakumulasi dan terperangkap didalam ruangan. Menurut bapak manager K3LH kurangnya biaya anggaran pemasangan *exhaust* fan, sehingga diruangan tersebut tidak terjadi pertukaran sirkulasi udara. Kondisi tersebut memungkinkan pekerja mengalami *heat strain*.

Dari hasil pengukuran tekanan panas pada area kerja divisi produksi PT. IKI (Persero) Kota Makassar menyebabkan tekanan panas berhubungan dengan faktor *heat strain* dikarenakan hasil pengukuran yang paling tinggi adalah 28,5°C dan yang terendah adalah 26,9°C. Hasil pengukuran pekerja yang melakukan aktivitas didalam bengkel tersebut terpajan oleh iklim lingkungan kerja yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dan berpotensi mengalami dampak fisiologis (*heat strain*) sesuai Permenkes No.5 Tahun 2018.

Hal ini sejalan dengan penelitian Rachim, H. K. (2023) yang menunjukkan bahwa hasil penelitian didapatkan responden yang terpapar sebanyak 53 responden (91,4%) mengalami kejadian *heat strain*, dibandingkan responden yang tidak terpapar terdapat 7 responden (53,8%). Didapatkan hasil uji statistik menggunakan *chi*

*square* diperoleh nilai *pvalue* sebesar  $0,003 < 0,05$  yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara tekanan panas dengan kejadian *heat strain* pada pekerja pabrik tahu di Kecamatan Pasar Minggu tahun 2022 (Rachim, H. K. 2023).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian oleh Saputra, *et al.*, (2022) tentang Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Heat strain* pada Pekerja Pabrik Tahu di Kecamatan Jelutung yang menunjukkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata tekanan panas yang dialami oleh responden saat bekerja adalah  $29,6^{\circ}\text{C}$ , hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata suhu lingkungan melebihi NAB yaitu  $28^{\circ}\text{C}$ . Berdasarkan hasil penelitian diperoleh *pvalue*=0,000 sehingga ada hubungan antara tekanan panas dengan keluhan *heat strain* pada pekerja pabrik tahu (Saputra *et al.*, 2022).

## 2. Hubungan konsumsi air minum dengan *heat strain*

Air minum merupakan unsur pendingin tubuh yang penting dalam lingkungan panas terutama bagi tenaga kerja yang terpapar oleh panas yang tinggi sehingga banyak mengeluarkan keringat. Sebagai pengganti cairan yang hilang, kebutuhan air dan garam perlu mendapat perhatian. Dalam lingkungan kerja yang panas diperlukan  $\geq 2,8$  liter/hari,

sedangkan untuk pekerjaan dengan suhu lingkungan tidak panas membutuhkan air dianjurkan sekurang-kurangnya 1,9 liter/hari (Sari, 2017). Air tersebut sebaiknya diberikan dalam jumlah kecil tapi frekuensinya lebih sering yaitu 1 jam minum 2 kali, dengan interval 20-30 menit, dengan suhu optimum air adalah 10°C-21°C(Sari, 2017).

Berdasarkan analisis bivariat menunjukkan bahwa hasil analisis data dengan menggunakan *Pearson Chi-Square* pada *Confidential Interval* (CI) 95% atau  $\alpha=0,05$  diperoleh nilai  $p=0,001$  atau  $p<\alpha$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara konsumsi air minum dengan *heat strain* pada responden PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

Hal tersebut dikarenakan pekerja mengonsumsi air minum dalam jumlah yang kurang pada saat bekerja. Pada proses pengelasan, suhu lingkungan mengalami peningkatan, suhu lingkungan yang panas mengakibatkan pekerja mengeluarkan keringat dalam jumlah banyak sehingga tubuh mengalami kekurangan cairan, untuk mengganti cairan yang hilang dari tubuh pekerja maka akan mengalami dehidrasi, dehidrasi yang dialami pekerja akan meningkatkan suhu inti tubuh pekerja, sehingga pekerja mengalami *heat strain*.

Pekerja yang mengalami kejadian *heat strain* didominasi dengan pekerja yang mengonsumsi air minum tidak memenuhi standar yang

bekerja pada tempat kerja yang terpapar tekanan panas tidak memenuhi syarat atau melebihi NAB. Perusahaan telah menyediakan fasilitas penyediaan air minum berupa air galon namun hanya berada pada bagian bengkel pipa dan mekanik sehingga bagi pekerja dibagian lainnya sulit untuk menjangkai fasilitas air minum yang tersedia. Hal ini, memungkinkan akan berdampak pada banyaknya konsumsi air minum pekerja, semakin jauh jangkauan lokasi fasilitas air minum maka akan semakin sedikit pula konsumsi air minum dari pekerja.

Bagi pekerja yang bekerja di lingkungan panas dengan beban kerja berat dianjurkan minum air putih minimal sebesar 2,8 liter (setara 12 gelas air minum dengan ukuran gelas 240 ml). Sedangkan, pekerja dengan beban kerja ringan dianjurkan minum air putih sebesar 1,9 liter (setara 8 gelas air minum dengan ukuran gelas 240 ml). Demikian disarankan pula, untuk membawa atau menyediakan air minum saat bekerja di kapal atau tempat lain yang sulit mendapatkan air minum.

Pekerja industri merupakan populasi yang sering melakukan kegiatan fisik di lingkungan panas dalam waktu yang lama sehingga paling berpotensi untuk mengalami kekurangan cairan karena pengeluaran keringat berlebih dan terjadi peningkatan respirasi, namun masalah ini masih sering diabaikan. Pekerja memiliki asupan cairan yang cukup merupakan cara intervensi yang paling efektif untuk menjaga kesehatan dan produktivitas pekerja selama bekerja.

Hal ini sejalan dengan penelitian Rachim, H. K. (2023) yang menunjukkan bahwa hasil penelitian responden yang mengonsumsi air minum <8 gelas terdapat 43 responden (95,6%) yang mengalami kejadian *heat strain*. Sedangkan, pada kelompok responden konsumsi air minum  $\geq 8$  gelas terdapat 17 responden (65,4%) yang mengalami kejadian *heat strain*. Didapatkan hasil uji statistik menggunakan chi square diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,001 <0,05 yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara konsumsi air minum dengan kejadian *heat strain* pada pekerja pabrik tahu di Kecamatan Pasar Minggu tahun 2022(Rachim, H. K. 2023).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian oleh Fadhila, *et al.*, (2021) tentang Kenyamanan Termal dan Faktor Individu yang Mempengaruhi Kejadian *Heat Strain* Pada Pekerja *Labelling Canning* yang menunjukkan hasil penelitian bahwa terdapat pengaruh antara konsumsi air dengan *heat strain*. Hasil penyebaran kuisioner 17 pekerja mengonsumsi air  $\geq 8$  gelas per hari dengan persentase (47%) dan sebanyak 19 pekerja mengonsumsi <8 gelas per hari dengan persentase (53%)(Fadhila, *et al.*, 2021).

### 3. Hubungan aklimatisasi dengan *heat strain*

Aklimatisasi merupakan adaptasi dari respon fisiologis yang terjadi akibat paparan berulang pada lingkungan yang panas. Adaptasi tersebut berupa peningkatan kemampuan berkeringat dengan kadar

elektrolit dalam keringat yang lebih rendah, sirkulasi yang stabil, serta kemampuan dalam melakukan pekerjaan dengan suhu tubuh dan denyut nadi yang lebih rendah. Aklimatisasi dapat dicapai pekerja setelah terpapar panas dalam rentang waktu 7-14 hari (NIOSH, 2018). Setelah kurun waktu tersebut, sebagian besar individu yang bekerja di bawah paparan panas akan memiliki suhu inti tubuh dan denyut nadi yang jauh lebih rendah serta pengeluaran keringat yang lebih tinggi (Jacklitsch, *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan menggunakan *Pearson Chi-Square* pada *Confidential Interval* (CI) 95% atau  $\alpha=0,05$  diperoleh nilai  $p=0,289$  atau  $p>\alpha$ , sehingga  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan *heat strain* pada responden PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap pekerja bahwa aklimatisasi atau penyesuaian tubuh terhadap tenaga kerja sudah dilaksanakan. Aklimatisasi atau penyesuaian tubuh tenaga kerja dilakukan secara bertahap. Tenaga kerja yang baru biasanya diberi pengarahan terlebih dahulu, melalui pengenalan (*safety* induksi) tentang tempat kerja, resiko dan bahaya dilingkungan kerja serta sosialisasi tempat kerja, setelah itu tenaga kerja baru, langsung ikut membantu pekerjaan yang ringan-ringan terlebih dahulu. Pekerja baru



yang mulai bekerja pada lingkungan kerja dengan tekanan panas yang tinggi akan mengalami proses aklimatisasi terhadap intensitas paparan panas yang sebelumnya tidak pernah dialaminya. Proses aklimatisasi ini biasanya memerlukan waktu 7-10 hari.

Waktu yang diperlukan untuk aklimatisasi dipengaruhi oleh faktor individu. Pekerja yang lebih tua dengan penyakit jantung membutuhkan waktu yang lebih panjang dan jadwal aklimatisasi yang lebih bertahap daripada pekerja yang lebih muda. Jadwal aklimatisasi juga sangat bervariasi, tergantung jenis aktivitas yang dilakukan tenaga kerja dan kondisi lingkungan sekitar. Keuntungan dari aklimatisasi adalah pekerja dapat membuang panas lebih cepat daripada panas yang diserap oleh tubuh.

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Fadhila, *et al.*, (2021) tentang Kenyamanan Termal dan Faktor Individu yang Mempengaruhi Kejadian *Heat Strain* Pada Pekerja *Labelling Canning* yang menunjukkan hasil penelitian bahwa tidak terdapat pengaruh antara aklimatisasi dengan *heat strain* Fadhila, *et al.*, 2021).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Budhiasih, *et al.*, (2017) tentang Hubungan Status Aklimatisasi Dan Efek *Heat Strain* Pada Pedagang Kaki Lima di Depan Polines (Politeknik Negeri Semarang), menunjukkan hasil penelitian *p-value* sebesar 0,127 ( $p > 0,05$ ) yang berarti  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa secara statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan status aklimatisasi dan efek *heat strain* pada pedagang kaki lima (Budhiasih, *et al.*, 2017).

#### 4. Hubungan lama kerja dengan *heat strain*

Produktivitas seseorang mulai menurun sesudah 4 jam bekerja, keadaan ini dipengaruhi oleh menurunnya kadar gula yang ada dalam darah. Perlu adanya istirahat dan waktu makan yang bertujuan untuk meningkatkan kembali semangat dan konsentrasi diri. Maka dari itu, istirahat setengah jam setelah bekerja selama 4 jam kerja secara terus menerus sangat memiliki arti penting dalam diri seseorang. Namun pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan data sebagian besar responden bekerja dengan jangka waktu lebih dari 8 jam sehari. Padahal dengan bekerja lebih dari 8 jam sehari sangat memungkinkan pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal karena lama seseorang bekerja yang baik tidak lebih dari 8 jam sehari (Sukri, A. S. 2021).

Berdasarkan hasil analisis bivariat menggunakan *Pearson Chi-Square* pada *Confidential Interval* (CI) 95% atau  $\alpha=0,05$  diperoleh nilai  $p=0,455$  atau  $p>\alpha$ , sehingga  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan *heat strain* pada responden PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

Paparan tekanan panas dipengaruhi oleh pengaturan jam kerja. Penelitian ini menggambarkan bahwa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan mempengaruhi kemampuan termoregulasi tubuh. Panas lingkungan kerja divisi produksi bersumber dari panas alat blender dan alat las. Sehingga, terjadinya perpindahan panas pada alar las secara konduksi, yang merupakan perpindahan panas melalui zat perantara tanpa diikuti oleh perpindahan zat perantara tersebut. Saat termoregulasi tubuh terganggu akibat pengaturan jam kerja dan jam istirahat yang tidak seimbang, maka tubuh akan kehilangan kemampuan untuk mempertahankan suhu tubuh saat terpapar lingkungan yang panas, akibatnya risiko untuk menerima paparan tekanan panas juga meningkat. Kondisi tersebut memungkinkan pekerja mengalami *heat strain*.

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Nofianti dan Koesyanto (2019) menunjukkan bahwa nilai  $p=0,530$  ( $>0,05$ ) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara lama kerja dengan regangan panas pada pekerja. Semakin lama seseorang dalam bekerja maka akan semakin banyak pula dia akan terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut (Nofianti & Koesyanto, 2019).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Zulhanda, *et al.*, (2021) tentang Gejala *Heat Strain* pada Pekerja Pembuat Tahu di Kawasan Kamboja Palembang menunjukkan bahwa tidak ada

hubungan antara lama kerja dengan gejala *heat strain* pada pekerja pembuat tahu. Meskipun tidak berhubungan, secara statistik diketahui bahwa terdapat 86,7% pekerja yang mengalami gejala *heat strain* dengan lama kerja >4 jam/hari. Hal ini menunjukkan bahwa apabila variabel lama kerja tidak segera diintervensi, variabel ini akan menjadi faktor risiko sebagai akibat dari pajanan kumulatif (Zulhanda, *et al.*, 2021).

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Responden terkadang tidak kooperatif dalam menjawab pertanyaan seperti menghindar ketika melihat peneliti datang.