

## **ANALISIS *HEAT STRESS* PADA ANAK BUAH KAPAL MV. RAWABI 3 DI ASRY SHIPYARD BAHRAIN**

**Edy Dwi Prayitno<sup>1\*</sup>, Gita Kusumawardani<sup>2</sup>**

<sup>12</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal.

Politeknik Bumi Akpelni, Semarang, Indonesia

Jl. Pawiyatan Luhur II/17, Bendan Dhuwur, Semarang.

\*Email: [edy.dwi.prayitno@akpelni.ac.id](mailto:edy.dwi.prayitno@akpelni.ac.id)

### **Abstrak**

*Heat stress merupakan suatu gejala dimana tubuh gagal mengendalikan suhu biasanya terjadi karena suhu panas yang berada di luar tubuh terlalu berlebihan yang mengakibatkan tubuh akan bekerja lebih ekstra untuk menyesuaikan terhadap suhu diluar dari tubuh penelitian ini memaparkan teori dan istilah yang berhubungan dengan "pengaruh iklim Di Negara Bahrain Pada Musim Panas" demi meningkatkan wawasan pembaca. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, mengidentifikasi dan mencari pemecahan masalah dari pengaruh iklim musim panas terhadap anak buah kapal di MV.Rawabi 3 di ASRY Shipyards, Bahrain. Jenis metode yang digunakan adalah RCA (Root Cause Analysis ) dengan diagram tulang ikan. Hasil yang didapatkan dengan metode RCA ada beberapa poin yang menyebabkan Heat Stress dapat berpengaruh yaitu faktor Man, Method, Money, Environment dan material. Heat stress merupakan persoalan serius karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi pekerja, dan dapat menimbulkan beberapa masalah lain seperti heat syncope, kelelahan panas, kram panas, heat stroke, kebingungan, konsentrasi yang buruk, kelelahan, dan juga menimbulkan hilangnya pendapatan, serta meningkatkan biaya sosial. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlu dilakukan pemantauan cuaca sebelumnya oleh pelaksana dan penanggung jawab kegiatan perawatan kapal dan juga perlu dilakukan rekayasa lingkungan untuk mencegah adanya beberapa kecelakaan kerja akibat Heat Stress.*

**Kata kunci :** Heat Stress, Iklim, dan Bahrain

### **Abstract**

*Heat stress is a symptom where the body fails to control temperature, usually because the heat outside the body is too excessive, which causes the body to work extra hard to adapt to the temperature outside the body. This research explains theories and terms related to "the influence of climate in countries. Bahrain in Summer" to increase readers' insight. This research aims to analyze, identify, and find solutions to problems regarding the influence of the summer climate on the ship MV Rawabi 3 crew at ASRY Shipyards, Bahrain. The method used is RCA (Root Cause Analysis) with a fishbone diagram. In the results obtained using the RCA method, several points cause Heat Stress to have an influence, namely Man, Method, Money, Environment, and material factors. Heat stress is a severe problem because it can cause health problems for workers and can cause several other problems, such as heat syncope, heat exhaustion, heat cramps, heat stroke, confusion, poor concentration, fatigue, and also cause loss of income, as well as increasing social costs. This research concludes that it is necessary for those implementing and responsible for ship maintenance activities to monitor the weather beforehand. They must also conduct environmental engineering to prevent several work accidents due to heat stress.*

**Keywords :** Heat Stress, Climate, and Bahrain

## PENDAHULUAN

*Heat stress* merupakan suatu gejala dimana tubuh gagal mengendalikan suhu dan hal ini terjadi karena suhu panas yang berada di luar tubuh terlalu berlebihan dan mengakibatkan tubuh akan bekerja lebih ekstra untuk menyesuaikan terhadap suhu diluar dari tubuh. Proses menyesuaikan suhu tubuh disebut dengan aklimatisasi. Aklimatisasi bertujuan agar suhu badan beradaptasi dengan keadaan lingkungan sekitar. Aklimatisasi juga membantu tubuh mengarahkan darah ke permukaan kulit, jantung menjadi lebih efisien dan berkeringat lebih cepat. Adapun teknisnya yaitu 20% dari paparan normal di hari pertama dan akan dilakukan tambahan 20% setiap hari tambahan sehingga para pekerja siap dalam menghadapi panas dalam dunia kerja. (C.F.MARVIN, 1900)

Musim panas di daerah Bahrain dan Menteri Ketenagakerjaan juga menerapkan prinsip dan persyaratan keselamatan kerja untuk memastikan lingkungan kerja yang aman, bebas kecelakaan dan produktif. Sesuai pelarangan pekerjaan di area terbuka pada bulan Juli dan Agustus. Pasal (192) UU 36 Tahun 2012 tentang Undang-Undang Ketenagakerjaan di Bidang Swasta mengatur bahwa hukuman penjara tidak lebih dari tiga bulan, dan/atau denda BD500-BD1000, adalah hukuman yang dijatuhkan kepada pelanggar. Larangan kepada para pekerja untuk bekerja di bawah sinar matahari langsung dan di tempat terbuka akan berlangsung dari tengah hari hingga pukul 16:00. (MINISTRY OF LABOUR, 2013)

Panas dapat menjadi bahaya nyata bagi pekerja dalam pekerjaan mulai dari pertanian dan pertamanan hingga konstruksi, perbaikan jalan, penanganan bagasi bandara, dan bahkan penjualan mobil. Menurut statistics (2012) *Census of Fatal Occupational Injuries* (CFOI), 230 kematian terkait panas telah terjadi dari tahun 2003 – 2009 dengan 81 (40%) dari kematian ini terjadi di industri konstruksi. Selama periode waktu yang sama, 15.370 cedera/penyakit terkait panas yang

membutuhkan hari-hari jauh dari pekerjaan telah terjadi dengan 4.110 (27%) dari cedera/penyakit ini di industri konstruksi.

Berdasarkan uraian latar belakang ini yang terkait dengan paparan suhu yang tinggi dan bisa menyebabkan *Heat Strees*, maka penulis memperoleh rangkuman hasil identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pengaruh Iklim di Negara Bahrain pada musim panas
2. Kecelakaan akibat *Heat Stress* di Negara Bahrain
3. Pengenalan mengenai tanda dan gejala *Heat Stress*
4. Tempat kerja dengan suhu panas yang tinggi
5. Pertolongan pertama dengan pengaruh *Heat Stress*

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menganalisis pengaruh Iklim musim panas terhadap Anak Buah Kapal MV.Rawabi 3 di ASRY Shipyard Bahrain
- b. Untuk mengidentifikasi penangan Iklim musim panas terhadap Anak Buah Kapal MV.Rawabi 3 di ASRY Shipyard Bahrain
- c. Untuk mencari pemecahan dari masalah iklim musim panas terhadap Anak Buah Kapal MV.Rawabi 3 di ASRY Shipyard Bahrain .

Dalam hal ini peneliti memaparkan teori dan istilah yang berhubungan dengan “Pengaruh Iklim Di Negara Bahrain Pada Musim Panas” demi meningkatkan wawasan pembaca, dari segi tujuan dan hasil penulisan Karya Ilmiah Terapan ini.

### 1. Iklim Bahrain

Suhu Panas ekstrim di Bahrain menyebabkan banyak hal-hal yang akan berpengaruh terhadap kesehatan dan keselamatan kerja terutama bagi para anak buah kapal yang sedang bekerja di atas kapal Rawabi 3. Banyaknya kasus akibat paparan sinar matahari yang tinggi terhadap pekerjaan di ruang terbuka. (STATISTICS, 2012)

## 2. *Heat stress*

(Hojatollah Kakaei, 2019), peningkatan suhu lingkungan merupakan salah satu konsekuensi yang harus dihadapi akibat dari perubahan iklim. Daerah dengan suhu yang tinggi dapat meningkatkan frekuensi terjadinya *heat stress* pada manusia. *Heat stress* merupakan persoalan serius karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi pekerja, dan dapat menimbulkan beberapa masalah lain seperti *heat syncope*, kelelahan panas, kram panas, *heat stroke*, kebingungan, konsentrasi yang buruk, kelelahan, (Nofianti, D.W., Koesyanto, 2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *heat stress* dapat diukur melalui perhitungan indeks, dengan memasukkan data seperti kecepatan udara, suhu, kelembaban, dan radiasi matahari.

## 3. *Rekayasa Lingkungan*

*Heat stress* adalah peristiwa yang menyebabkan ketidaknyamanan pada tubuh karena metabolisme yang meningkat. Hal itu terjadi karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhinya. Faktor tersebut dibedakan menjadi 3 macam, yaitu faktor lingkungan, pola kerja, dan pakaian. Faktor lingkungan dalam hal ini meliputi suhu, kelembaban udara, radiasi matahari dan pergerakan udara (Ahmad, 2015). *Heat stress* terjadi ketika nilai kelembaban relatif cenderung rendah, sedangkan suhu udara terus mengalami peningkatan (Oliveira S., 2011). Oleh karena itu, diperlukan suatu rekayasa lingkungan untuk meminimalisir terjadinya *heat stress* yang disebabkan oleh faktor lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan ialah dengan menyediakan ruang terbuka hijau. Keberadaan ruang terbuka hijau pada lingkungan memiliki pengaruh penting terhadap kenyamanan termal. Peran ruang terbuka hijau pada lingkungan yaitu dapat menurunkan suhu udara, menghasilkan udara bersih dan mengurangi pancaran radiasi matahari. Adanya ruang terbuka hijau dapat menyebabkan radiasi panas dari sinar matahari dapat dipantulkan sehingga tidak

terserap oleh bangunan sekitar (Hidayat, 2016)

## 4. *Work and Rest Hours period*

Tubuh manusia memerlukan istirahat agar tubuh tersebut sehat dan fit. Dalam penelitian ini telah menunjukkan bahwa istirahat sangat penting untuk kesehatan mental dan fisik manusia, mengingat manfaatnya yang besar bagi sistem kekebalan tubuh manusia, mengatur stress, suasana hati, pengambilan keputusan, kreativitas, dan produktivitas kerja.

Penerapan *work and rest hour* dengan benar dan penuh tanggung jawab, dapat mencegah terjadinya kelelahan terhadap awak kapal. Dimana kelelahan dapat menjadi faktor penyebab terjadinya kecelakaan dalam suatu kegiatan pekerjaan.

## 5. *Prosedur dan Aturan Perusahaan*

Didalam perusahaan mempunyai standar dan kebijakan masing-masing yang berguna untuk menjaga dan memastikan setiap pekerjaan dalam kondisi yang aman sehingga operasional pekerjaan dapat berjalan dengan lancar. Didalam RVOS setiap upaya harus di buat untuk mengidentifikasi setiap potensi-potensi untuk mengurangi resiko dari setiap pekerjaan..

## 6. *Kategori bahaya Heat Stress*

Dimana ketika ada potensi suhu panas yang tinggi ada disarankan untuk melakukan pengecekan secara periode (misalnya setiap jam) di lokasi para pekerja akan melakukan aktivitas dengan menggunakan bantuan peralatan yang telah disediakan oleh perusahaan, (Aramco, 2011)

Kategori bahaya *Heat Stress* juga dapat dilihat dengan menggunakan tabel *Heat Stress* yang telah disediakan oleh perusahaan dan harus diperlihatkan di dekat lokasi kerja dimana memiliki potensi gejala yang berhubungan dengan suhu panas yang tinggi. Dari hasil pengukuran menggunakan peralatan dan mendapatkan suhu panas yang tinggi dan saat itu harus dikomunikasikan dengan para kontaktor dan pekerja.

## METODE PENELITIAN



**Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Sumber**  
<https://shorturl.at/inuBC>

Lokasi penelitian di atas MV.”Rawabi 3 milik perusahaan pelayaran “Rawabi Vallianz Offshore Marine” pada bulan juli 2023 ” yang berada di ASRY Shipyard Bahrain dimana penulis bekerja sebagai Chief Officer (data dukung adalah :Crew List, terlampir) dimana penulis bekerja di atas kapal dari bulan Februari 2023 sampai dengan September 2023.

### METODE PENGUMPULAN DATA

Penulis melakukan dengan data primer yaitu pengamatan secara langsung dan menghitung grafik index panas pada objek penelitian dalam hal ini di suhu pada tempat bekerja anak buah kapal yaitu MV.”Rawabi 3”.

#### 1. Data Primer

Data primer adalah sebuah data yang langsung didapatkan dari sumber. Sederhananya, sumber data primer adalah wawancara dengan subjek penelitian baik secara observasi ataupun pengamatan langsung. (Sugiyono., 2017)

Data primer diperoleh dari pengukuran grafik index panas dengan bantuan alat *psychrometer* dimana mencari nilai dari suhu kering udara dan suhu basah udara untuk mendapatkan nilai depresi yang digunakan untuk mencari nilai kelembapan rata-rata. Data diambil pada 3x dalam 12 Jam kerja yaitu pada jam 07.00, jam 13.00 dan jam 16.00. Penentuan waktu sampling dilakukan berdasarkan waktu dimana anak buah kapal akan memulai pekerjaan harian.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari peneliti yaitu studi kepustakaan dengan buku, skripsi, jurnal ilmiah terkini, serta dokumen mengenai *Heat Stress* pada lingkungan bahrain. Data yang termasuk adalah gambaran umum iklim Bahrain, Surat Edaran oleh kementerian tenaga kerja bahrain, dan jumlah anak buah kapal Rawabi 3.

### TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Penulis mengambil data penelitian secara observasi dan dokumentasi.

(Sugiyono, Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods) 2018) menyatakan observasi merupakan teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain. Observasi juga tidak terbatas pada orang, tetapi juga objek-objek alam yang lain.

Menurut Arikunto (2018), metode dokumentasi ialah metode mencari data mengenai hal-hal yang berupa catatan, buku, transkrip, surat kabar, prasasti, majalah, notulen rapat, agenda serta foto-foto kegiatan.

Penulis mengambil data dengan observasi langsung dengan melakukan pengamatan terhadap suhu-suhu pada waktu tertentu pada MV. Rawabi 3. Dan pengumpulan data dokumentasi dan melampirkan data-data yang ditemukan seperti gambaran umum iklim di Bahrain, dan Surat Edaran oleh Kementerian Tenaga Kerja Bahrain.

### TEKNIS ANALISIS DATA

Teknik analisis data digunakan untuk mengolah data menjadi suatu informasi. Contohnya, melalui observasi, survei, wawancara, dan lain sebagainya.

Susan stainback dalam (Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D 2016) mengatakan bahwa teknik analisis data adalah hal yang bersifat kritis dalam proses penelitian kualitatif. Adanya pengkajian dan pemahaman hubungan dan

konsep dalam daya, sehingga membuat hipotesis dapat dikembangkan lebih dalam.

### 1. Reduction (Reduksi Data)

Pada tahap ini, penulis melakukan pemilahan dan pemilihan terhadap data yang telah diperoleh pada saat melakukan penelitian observasi langsung di atas RAWABI 3, dan data yang akan dilakukan analisis lebih lanjut, yang berkaitan masalah Pengaruh Iklim Di Negara Bahrain Pada Musim Panas.

### 2. Data Display (Penyajian data)

Penyajian data dalam penelitian kuantitatif adalah dengan teks yang bersifat deskriptif. Dengan menggunakan informasi yang diperoleh dari pengukuran di lapangan yang dituangkan berbentuk angka dengan sebaik mungkin tanpa adanya rekayasa dan penambahan yang tidak sesuai dengan penelitian.

Pada tahap ini, penulis akan menyajikan data hasil dari langkah reduksi data, Adapun data yang akan penulis sajikan berupa angka yang di deskriptif dan table-tabel yang berkaitan dengan permasalahan yang akan di analisis.

### 3. Conclusion Drawing (Penerikan Kesimpulan dan Verifikasi)

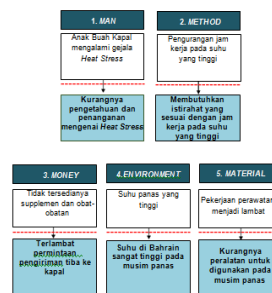
Setelah semua data yang berhubungan dengan permasalahan penelitian diperoleh kemudian menghubungkannya dengan teori yang sesuai dengan permasalahan pada penelitian. Metode Analisis Akar Penyebab (Root Cause Analysis–RCA)

Dalam teknik analisis data menggunakan Metode Analisis Akar Penyebab (*Root Cause Analysis–RCA*).

Antonius Alijoyo dan tim (2020: 5), RCA berfokus pada proses identifikasi sumber risiko atau masalah untuk menentukan:

- a. Apa yang terjadi
- b. Mengapa hal tersebut terjadi
- c. Menurunkan tingkat kemungkinan peristiwa risiko dapat terjadi atau menurunkan tingkat konsekuensi dari peristiwa risiko yang terjadi.

Tujuan utama dari RCA adalah untuk menemukan dan memperbaiki pengaruh iklim terhadap Anak Buah Kapal Rawabi 3 di ASRY Shipyard Bahrain Dalam RCA, penyebab mendasar masalah diidentifikasi melalui analisis mendalam dan data yang terkait, sehingga solusi yang tepat dapat dikembangkan untuk mencegah masalah terjadi lagi di masa depan.



Gambar 2. Analisis Akar Penyebab Sumber Penulis

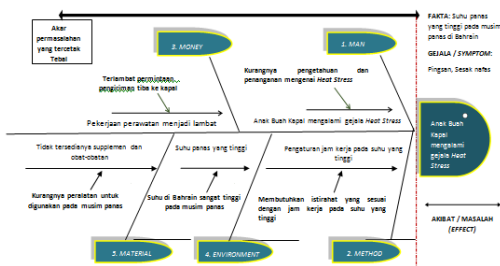
Pada gambar 2 diatas menunjukkan satu gejala awal (*Symptom 1*), maka mengapa terjadi dan kita memperoleh penyebabnya *Symptom 2*, kemudian bertanya lagi mengapa dan seterusnya sehingga sampai pada satu akar masalah yang disebut *Root Cause*.

### 4. Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram)

*Fishbone Diagram* merupakan alat untuk menemukan akar masalah (*root cause*), dari faktor-faktor yang dianggap sebagai penyebab timbulnya masalah. Dalam hal ini penulis akan mencari akar penyebab masalah dari faktor Manusia (*Man*), Anggaran (*Money*), Metode (*Method*), *Material* dan Lingkungan (*Environment*). Penulis dalam melakukan analisis data dengan *Fishbone Diagram*, masing-masing faktor yang akan dicari akar penyebab masalah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Faktor Manusia (*Man*)
- b. Faktor Metode (*Method*)
- c. Faktor Biaya (*Money*)
- d. Faktor Lingkungan (*Environment*)
- e. Faktor alat (*Material*)

Adapun *Fishbone Diagram* yang penulis tampilan sebagai berikut:  
 PENYEBAB (Cause)



Gambar 3. Fishbone Diagram Sumber Penulis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. DISKRIPSI DATA

Deskripsi data ini menyoroti pentingnya untuk melakukan analisis mendalam guna mengidentifikasi akar permasalahan yang berkaitan dengan Pengaruh *Heat Stress* Pada anak buah kapal, terutama pada kondisi musim panas yang ekstrim sehingga memerlukan penanganan khusus. Pada kapal Rawabi 3 cuaca mulai memasuki suhu yang ekstrim pada bulan Juli dimana kapal sedang berada di galangan kapal untuk melakukan perawatan dan perbaikan sehingga tidak hanya mendapatkan suhu yang ekstrim dari luar akan tetapi mendapatkan suhu panas dari hasil pekerjaan galangan seperti pengelasan, pembersihan dan pengetesan mesin utama

Berikut adalah tabel yang menunjukkan pengaruh suhu panas terhadap anak buah kapal.

Tabel 1. Pengaruh suhu panas terhadap anak buah kapal

NO	Faktor Penyebab suhu panas terhadap anak buah kapal	Gejala	Penyebab	Tindakan Perbaikan
1	Kurangnya pengetahuan ABK tentang <i>Heat Stress</i>	Kram, letargi, pusing, muntah, kelelahan, sakit kepala, demam, dan muntah	Tubuh kehilangan banyak cairan melalui keringat, kelelahan, dan muntah. Jika keadaan terus berlanjut, dapat mengakibatkan gawat darurat.	Hentikan semua aktivitas. Kendurkan pakaian. Minum air putih. Jika keadaan terus berlanjut segera menghubungi pihak medis.
2	Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) yang tidak memadai	Berkeringat banyak, kepala pusing, kelelahan, sakit kepala, mual dan muntah, pening, dan memar	Kontak langsung dengan sinar matahari yang langsung mengenai kulit. Pembuluh darah permukaan membesar.	Pindahkan korban ke tempat yang lebih sejuk. Kendurkan pakaian. Minum air putih untuk meminum air putih atau air yang mengandung elektrolit. Hubungi pihak medis jika diperlukan.
3	Berantakan Panas	Kulit kering dan panas, letargi, pusing, muntah, kelelahan, sakit kepala, demam, dan muntah, pening, dan memar	Terjadi ketika tubuh tidak lagi mampu melepaskan panas. Tubuh mengalami kelelahan, gairam dan air.	Segera pindahkan korban ke tempat yang lebih sejuk dan berikan cairan. Minum air putih. Jika keadaan terus berlanjut segera menghubungi pihak medis. Minta korban untuk beristirahat dan minum air putih. Periksa dan bersihkan korban. Jangan berikan cairan apabila korban tidak sadarkan diri.
				Segera hubungi atau minta bantuan ke pihak medis yang kompeten.

## ANALISIS DATA

Berdasarkan permasalahan yang terjadi terkait pengaruh suhu panas terhadap anak buah kapal yaitu kurangnya pengaturan dan penanganan yang sesuai dengan prosedur kerja, maka untuk mencari pemecahan masalah, terlebih dahulu penulis melakukan analisis data yang di anggap sebagai faktor penyebab terjadinya masalah dengan metode analisa data *Fishbone Diagram*.

**Fakta:** Kurangnya Penanganan dan prosedur kerja yang sesuai

**Gejala/Symptom:** *Kram, Kelelahan akibat panas, Serangan panas*

**Masalah:** *Heat Stress Pada Anak Buah Kapal*

Table 2. Penyebab Faktor

1. Man	Penyebab Utama (L1) : Kurangnya pengetahuan ABK tentang <i>Heat Stress</i>	L1 Level
	Penyebab (L2) : Familiarisasi tentang <i>Heat Stress</i> berjalan kurang maksimal	(Akar Masalah)
2. Money	Penyebab Utama (L1) : Tidak tersedianya obat-obatan dan suplemen	L1 Level
	Penyebab (L2) : Keterlambatan pengitiman obat-obatan dan suplemen	(Akar Masalah)
3. Material	Penyebab Utama (L1) : Pekerjaan perawatan menjadi lambat	L1 Level
	Penyebab (L2) : Kurangnya peralatan untuk digunakan pada musim panas	(Akar Masalah)
4. Environment	Penyebab Utama (L1) : Suhu panas yang tinggi	L1 Level
	Penyebab (L2) : Suhu di Bahrain sangat tinggi pada musim panas	(Akar Masalah)
5. Method	Penyebab Utama (L1) : Pengaturan jam kerja pada suhu yang tinggi	L1 Level
	Penyebab (L2) : Membutuhkan istirahat yang sesuai dengan jam kerja pada suhu yang tinggi	(Akar Masalah)

### A. Faktor Penyebab Manusia (Man)

a) Kurangnya pengetahuan ABK tentang *Heat Stress*

Kurangnya pengetahuan ABK tentang *heat stress* menjadi faktor penyebab ABK mendapatkan pengaruh dari *heat stress*. Dampak dari hal ini berupa terganggunya kelancaran perbaikan dan perawatan kapal, karena para ABK tidak dalam kondisi sehat, sehingga memerlukan waktu untuk kembali sehat dan dapat melanjutkan untuk pekerjaan. Selain itu, dapat menyebabkan penundaan keberangkatan kapal, yang dapat mengakibatkan kerugian finansial yang besar bagi pemilik kapal dan penyewa.

Berikut ini adalah tabel dan penjelasannya tentang tingkat pengetahuan ABK mengenai *heat stress*.

**Tabel 3 Tingkat pengetahuan ABK mengenai *heat stress***

No.	Deskripsi Data	Tingkat Pengetahuan
1.	ABK mendapatkan informasi pada <i>safety meeting/ buletin/training</i> di atas kapal	Tinggi
2.	ABK membaca informasi <i>heat stress</i> setelah bekerja pada lokasi dengan suhu tinggi	Sedang
3.	ABK mengetahui gejala dan penyebab <i>heat stress</i> di atas kapal	Rendah

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat pengetahuan ABK dalam penanganan *heat stress* dapat berbeda-beda, tergantung pada sertifikasi pelatihan, pengalaman, dan pengawasan yang mereka terima.

### B. Faktor Biaya (*Money*)

a) Tidak tersedianya obat-obatan dan suplemen di atas kapal

Tidak tersedianya obat-obatan dan suplemen di atas kapal bisa terjadi dikarenakan beberapa alasan salah satunya adalah tertundanya pengiriman sehingga para pekerja yang merasakan kondisi badan tidak sehat tidak dapat mengkonsumsi obat-obatan yang sesuai. Pada kondisi cuaca yang ekstrim sangat dibutuhkan agar kondisi badan tetap sehat dan dapat melaksanakan pekerjaan sebagaimana mestinya.

b) Keterlambatan pengiriman obat-obatan dan suplemen ke kapal.

Berdasarkan rangkaian analisis sebab-akibat dari faktor *money*, maka dapat diketahui bahwa akar masalah kurangnya penanganan dan prosedur kerja yang kurang sesuai dengan prosedur keselamatan kapal adalah keterlambatan pengiriman obat-obatan dan suplemen ke kapal.

### C. Faktor alat (*Material*) Berupa *Psychrometer thermometer / Psychrometer chart*

*Psychrometer* adalah alat untuk mengukur suhu. Alat ini terdiri dari dua (2) termometer yaitu basah dan kering. Termometer basah adalah termometer yang pada bagian pangkalnya dibalut kain basah, sedangkan yang kering tanpa kain basah. Cara kerja alat ini adalah di tempatkan di daerah sekitar tempat kita bekerja yang aman dan dapat memonitor skala yang dimana posisi di MV.Rawabi 3 berada di luar anjungan sehingga dapat menunjukkan suhu basah dan kering. Selisih antara suhu basah dan kering akan menentukan kelembaban udara pada saat suhu diukur.

Menurut yang ada di buku (C.F.MARVIN,1900) *psychrometer* adalah alat yang terdiri dari sepasang *thermometer* dilengkapi dengan pegangan yang memungkinkan *thermometer* diputar dengan cepat sehingga sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan udara.

Sedangkan Gatley, (2004) menyatakan *psychrometer* adalah subsains fisika yang berurusan dengan sifat dan proses udara lembab.

### D. Faktor *Environment*

Lingkungan yang tidak mendukung untuk melakukan perawatan. Cuaca yang sangat panas dengan kelembapan yang tinggi sangat berbahaya sehingga dapat berpengaruh pada pekerjaan perawatan. Selain itu, kondisi cuaca yang sangat panas terutama pekerjaan yang terkena langsung oleh sinar matahari dengan waktu yang lama. Terjadinya masalah lingkungan yang tidak mendukung untuk melakukan perawatan, disebabkan oleh Suhu di Bahrain sangat tinggi pada musim panas.

### E. Faktor Prosedur (*Method*)

a) Pengaturan jam kerja pada suhu yang tinggi

Pengaturan dan manajemen waktu

sangat di butuhkan khususnya pada musim dimana cuaca dengan suhu panas yang sangat tinggi. Kondisi cuaca yang sangat tinggi dapat mempengaruhi pekerjaan perawatan yang ada di atas kapal. Dengan adanya pengaturan jam kerja dapat mengurangi resiko terjadinya *heat stress* sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan dalam bekerja.

## PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan *Fishbone Diagram*, penulis telah memperoleh akar penyebab masing-masing faktor. Berikut ini adalah Tabel Pemecahan Masalah masing-masing Faktor.

**Table 4 Pemecahan Masalah**  
 Sumber Penulis

No	Faktor Penyebab	Akar Masalah	Pemecahan Masalah	PIC	Batas Waktu	Progres
1.	<i>Man</i>	Kurangnya pengetahuan dan penanganan mengenai Heat Stress	<b>Sementara:</b> Pengawasan aktivitas ABK <b>Utama:</b> Memberikan pelatihan dan sosialisasi kepada AB	Chief officer	1 minggu	Done
2.	<i>Method</i>	Pengaturan jam kerja pada suhu yang tinggi	<b>Sementara:</b> pengawasan rutin <b>Utama:</b> Prosedur kerja yang jelas dan terstandarisasi.	Chief officer Nakhoda	1 minggu	Done
3.	<i>Money</i>	Terlambat mensupply obat-obatan dan suplemen	<b>Sementara:</b> Meningkatkan koordinasi antara kapal dan kantor pusat <b>Utama:</b> Meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengiriman obat-obatan dan suplemen	Chief officer Nakhoda	1 minggu	Done
4.	<i>Environment</i>	Suhu di Bahasin sangat panas pada musim panas	<b>Sementara:</b> Tidak terlalu lama bekerja di bawah sinar matahari langsung <b>Utama:</b> Melakukan perawatan kerja sesuai dengan prosedur	Chief officer	1 bulan	Done
5.	<i>Material</i>	Kurangnya peralatan untuk digunakan pada musim panas	<b>Sementara:</b> Menggunakan peralatan yang telah tersedia <b>Utama:</b> Memantau kinerja sistem secara berkala	Chief officer Nakhoda	1 minggu	Done

Berdasarkan pada tabel pemecahan masalah diatas, berikut ini adalah pemecahan dari masing-masing faktor penyebab:

### A. Faktor Penyebab *Man*

Pemecahan masalah dari akar masalah pada faktor *man* adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan waktu yang lebih

intensif bagi ABK untuk memberikan sosialisasi mengenai *heat stress* Hal ini akan membantu meningkatkan pengetahuan ABK dalam melaksanakan perawatan di atas kapal pada musim panas.

2. Menerapkan pengawasan yang ketat mengenai *heat stress* selama pelaksanaan perawatan di atas kapal untuk memastikan bahwa pekerjaan perawatan kapal tidak menyebabkan *heat stress*. Hal ini akan membantu mencegah dan membantu meminimalkan risiko *heat stress*..

Dengan menerapkan cara-cara tersebut dapat meningkatkan pengetahuan ABK dalam melaksanakan perawatan di atas kapal pada musim panas dengan aman.

Melaksanakan sosialisasi yang terstruktur dan sistematis

Dengan melaksanakan sosialisasi yang terstruktur dan sistematis dapat meningkatkan pengetahuan ABK mengenai *heat stress* sehingga melaksanakan pekerjaan perawatan kapal dengan aman. Hal ini akan membantu mencegah terjadinya kecelakaan.

### B. Faktor Penyebab *Money*

Pemecahan masalah dari akar masalah pada faktor *money* adalah sebagai berikut:

1. Memastikan bahwa kondisi ABK yang berada di atas kapal dalam kondisi sehat dengan memberikan suplemen dan obat-obatan jika diperlukan sehingga dapat terhindar dari pengaruh *heat stress*.
2. Mengoptimalkan manajemen persediaan

Berikut manajemen persediaan dalam mengatasi keterlambatan pengiriman peralatan suplemen dan obat-obatan baru:

1. Menetapkan standar persediaan yang optimal dan memastikan bahwa persediaan suplemen dan obat-obatan selalu tersedia dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi

kebutuhan pekerja di atas kapal.

2. Menerapkan sistem manajemen persediaan yang efektif dan terintegrasi dengan sistem manajemen guna memastikan bahwa persediaan suplemen dan obat-obatan selalutermonitor dengan baik.
3. Melakukan inventarisasi secara berkala dan memastikan bahwa persediaan suplemen dan obat-obatan selalu tercatat dengan baik dalam sistem manajemen persediaan.

Dengan menerapkan cara-cara tersebut, kita dapat mengoptimalkan manajemen persediaan suplemen dan obat-obatan guna mengatasi keterlambatan pengiriman suplemen dan obat-obatan baru. Hal ini akan membantu memastikan kelancaran kegiatan perawatan kapal dan mencegah terjadinya gangguan operasional kapal.

### C. Faktor Penyebab *Material*

Pemecahan masalah dari akar masalah pada faktor *material* adalah melakukan perawatan dan pemeliharaan secara rutin.

Beberapa cara melakukan perawatan dan pemeliharaan rutin dalam mengatasi pelaksanaan perawatan alat-alat *lashing* kurang maksimal sebagai berikut:

1. Menetapkan jadwal perawatan dan pemeliharaan yang teratur untuk memastikan bahwa alat-alat pengukur suhu dan kelembapan udara dalam kondisi yang baik.
2. Memastikan bahwa perawatan dan pemeliharaan dilakukan oleh tenaga ahli yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam perawatan dan pemeliharaan alat-alat pengukur suhu dan kelembapan udara
3. Melakukan inspeksi secara rutin terhadap alat-alat pengukur suhu dan kelembapan udara untuk memastikan bahwa alat-alat selalu dalam kondisi yang baik dan dapat digunakan dengan aman.
4. Menjaga kebersihan pengukur suhu dan kelembapan udara untuk mencegah kurang akuratnya dalam menentukan

hasil.

Selain hal tersebut diatas, al lain yang dapat dilakukan adalah menggganti dengan peralatan pengukur suhu dan kelembapan udara yang sesuai dan baik.

Dengan mengganti alat-alat pengukur suhu dan kelembapan udara yang rusak atau tidak layak dengan yang sesuai spesifikasi dan berkualitas baik, diharapkan kondisi peralatan pengukur suhu dan kelembapan udara dapat terjaga sehingga kegiatan perawatan diatas kapal dapat berjalan dengan optimal tanpa hambatan.

### D. Faktor Penyebab *Environment*

Pemecahan masalah dari akar masalah pada factor *environment* adalah sebagai berikut:

Memonitoring dan evaluasi dalam mengatasi kurangnya pengawasan dalam pekerjaan pada musim panas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menetapkan prosedur perawatan kapal pada musim panas yang jelas dan memastikan bahwa semua kru kapal memahami dan mengikuti prosedur tersebut.
- 2) Mengadakan *safety meeting* yang rutin bagi perwira jaga dan ABK dek tentang *heat stress*.

### E. Faktor Penyebab *Method*

Pemecahan masalah dari akar masalah pada faktor *method* adalah sebagai berikut:

- Melakukan pengaturan jam kerja

Sistem pengaturan jam kerja adalah proses yang dibutuhkan untuk menghindari terjadinya *heat stress* dimana pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan beberapa aturan.

1. kategori “Berbahaya” dimana kisaran grafik panas berada pada 39-51 yang menunjukkan gejala heat stress bisa terjadi yaitu keram, susah untuk bernafas dimana sesuai dengan anjuran American society waktu kerja dan istirahat yaitu 30 menit

kerja dan istirahat 10 menit dimana waktu kerja di kapal rawabi 3 pada bulan juli adalah:

- o 07.00-09.00 dan beristirahat 30 menit
- o 09.30-12.00 dan beristirahat 120 menit
- o 13.00-15.00 dan beristirahat 30 menit (Tidak bekerja di ruang terbuka / terkena matahari secara langsung)
- o 15.30-17.00 Pekerjaan selesai dilanjutkan keesokan harinya

2. Pada kategori “Bahaya ekstrim” dimana kisaran grafik panas berada pada besar dari 52 yang menunjukkan gejala heat stroke bisa terjadi dimana sesuai dengan anjuran American society waktu kerja dan istirahat yaitu 20 menit kerja dan istirahat 10 menit dimana waktu kerja di kapal rawabi 3 pada bulan juli adalah

- o 07.00-09.00 dan beristirahat 60 menit
- o 10.00-11.00 dan beristirahat 120 menit
- o 13.00-15.00 dan beristirahat 60 menit (Tidak bekerja tidak di ruang terbuka yang terkena panas langsung)
- o 16.00-18.00 Pekerjaan selesai dilanjutkan keesokan harinya

Dengan membangun sistem manajemen yang efektif dan terstruktur, serta mengikuti langkah-langkah di atas, kemampuan dan pengetahuan ABK dalam perawataan kapal pada musim panas akan meningkat. Sistem manajemen yang baik akan membantu menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan terorganisir, sehingga mengoptimalkan kelancaran kegiatan perawatan kapal dan meningkatkan keselamatan serta efisiensi operasi kapal secara keseluruhan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada kajian ini, maka diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Tidak dilakukannya pemantauan cuaca sebelumnya oleh pelaksana dan penanggungjawab kegiatan perawatan kapal, maka perubahan cuaca dengan panas yang tinggi, menyebabkan operasi kegiatan perawatan kapal harus dihentikan .
2. Terlambatnya pengiriman suplemen dan obat-obatan yang baru dari kantor pusat, menjadi penyebab kondisi ABK mengalami heat stress karena kondisi badan yang tidak sehat.
3. Perlunya rekayasa lingkungan untuk mencegah adanya beberapa kecelakaan kerja akibat suhu panas yang tinggi:

Selain itu, Kategori berbahaya adalah: waktu bekerja 30 menit dan istirahat 10 menit dengan konsumsi air minum minimal 1 gelas setiap 15 menit. Sedangkan pada kategori panas tertinggi : Waktu Bekerja 20 menit dan istirahat 10 menit dengan konsumsi air minum minimal 1 gelas setiap 10 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z. B. 2015. Hubungan Heat stress dengan Kelelahan pada Mahasiswa Semester 1 Fakultas Kedokteran Udayana. *Intisari Sains Medis*, 1(2015), 22–24.
- Aramco, S. 2011. *Construction Safety Manual*. C.F.MARVIN ). 1900. *Psychrometric Tables for Obtaining the Vapor Pressure, Relative Humidity*.
- Gatley, D. P. 2004. Psychrometric Chart Celebrates 100th Anniversary. *ASHRAE Journal*, 46(11), 16–20.
- Hidayat, M. . 2016. Kenyamanan Termal pada Ruan Terbuka Hijau di Jakarta Pusat. *Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan*, 6 No.12016, 1–8.
- Hojatollah Kakaie, D. 2019. Changes of WBGT as a heat stress index over the time: A systematic review and meta-analysis. *Urban Climate*, 27(march 2019), 284–292. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212095518301792>
- MINISTRY OF LABOUR. 2013. *MINISTERIAL ORDER NO.(3) OF 2013 WITH RESPECT TO BANNING WORK DURING NOON TI*.

Nofianti, D.W., Koesyanto, H. 2019. Masa Kerja, Beban Kerja, Konsumsi Air Minum, dan Status Kesehatan dengan Regangan Panas pada Pekerja Area Kerja. *Higea Journal of Public Health Reseacrh and Development*, 3, No.42019, 524–533.

The promulgation of the labour law in the private sector, (2012).

Oliveira S., A. H. and V. T. 2011. The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. *Journal Building and Enivironment*, 46(2016), 2186–2194.

STATISTICS, U. S. B. O. L. 2012. *Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI)*. <https://www.bls.gov/iif/overview/cfoi.htm>

Sugiyono. (2017). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Penerbit CV.Alfabeta.