

ANALISIS PENGARUH FAKTOR INDIVIDU DAN LINGKUNGAN KERJA TERHADAP GANGGUAN PHOTOKERATITIS PADA PENGELASAN FCAW

Maizar Rahmi¹⁾, Wiediartini²⁾, Am Maisarah Disrinama³⁾

¹Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

^{2,3}Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail: maizarrahma4@gmail.com

Abstract

The company field of the oil drilling device fabrication is a company which is not separated from the welding activity. So the welding activities pose many risks the danger of particular disturbance photokeratitis based to first aid case data during 1 last year at that company. The purpose of this study was to analyze the influence of factors of the individual and the work environment against nuisance photokeratitis in FCAW welding. Research done by the design of cross sectional and observational. Data analysis in this study used the binary logistic regression. The respondents in this study is amount to 76 people. The measurement of current capacity, level of ultraviolet rays is performed by means of direct measurements on each worker. Variabel number of lenses is carried out by means of an interview. Variable working period and the age of using company data, while the variable disturbance of photokeratitis using fluorescein examination. Based on the test results of influence, there are four variables that influence that is current ($p = 0.00$), ultraviolet light levels ($p = 0,004$), the number of lenses ($p = 0.001$) and working period ($p = 0.002$). Conclusions are wearing numbers that do not fit the standard lens, the higher the level of ultraviolet light and strong currents then the greater cause interference photokeratitis. Recommendations are given to reduce photokeratitis is by doing regular maintenance on welding machine. Wearing the number of lenses to suit the type of welding and strong currents which are used

Keywords: *fluorescein, current capacity, the number of lenses, photokeratitis, ray ultraviolet*

Abstrak

Perusahaan ini bergerak di bidang fabrikasi alat pengeboran minyak yang mana perusahaan tersebut yang tidak lepas dari aktivitas pengelasan. Sehingga aktivitas pengelasan menimbulkan banyak risiko bahaya khususnya terhadap gangguan *photokeratitis* menurut data *first aid case* selama 1 tahun terakhir di perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh faktor individu dan lingkungan kerja terhadap gangguan *photokeratitis* pada pengelasan FCAW. Penelitian dilakukan dengan rancangan *cross sectional* dan observasional. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan regresi logistik biner. Responden dalam penelitian ini berjumlah 76 orang. Pengukuran kuat arus, tingkat sinar ultraviolet dilakukan dengan cara pengukuran langsung pada setiap pekerja. Variabel nomor lensa dilakukan dengan cara wawancara. Variabel masa kerja dan usia menggunakan data perusahaan, sedangkan variabel gangguan *photokeratitis* menggunakan pemeriksaan *fluorescein*. Berdasarkan hasil uji pengaruh, terdapat 4 variabel yang berpengaruh yaitu kuat arus ($p = 0,00$), tingkat sinar ultraviolet ($p=0,004$), nomor lensa ($p = 0,001$) dan masa kerja ($p = 0,002$). Kesimpulan yang didapat adalah pemakaian nomor lensa yang tidak sesuai standar, semakin tinggi tingkat sinar ultraviolet dan kuat arus maka semakin besar menimbulkan gangguan *photokeratitis*. Rekomendasi yang diberikan untuk mengurangi *photokeratitis* adalah melakukan *maintenance* yang berkala pada mesin las. Pemakaian nomor lensa yang sesuai dengan jenis las dan kuat arus yang digunakan

Kata kunci : *fluorescein, kuat arus, nomor lensa, photokeratitis, sinar ultraviole*

PENDAHULUAN

Pada perusahaan kontruksi manufaktur dan fasilitas minyak dan gas bumi sangat mengalami risiko gangguan *photokeratitis*. Dikarenakan menurut data *first aid case* di perusahaan pada tahun 2017. Didapatkan bahwa pada bulan Mei pekerja yang mengalami gangguan *photokeratitis* sebanyak 7 orang (14,89%), bulan Juni jumlah pekerja yang mengalami gangguan *photokeratitis* sebanyak 9 orang (19,15%), bulan Juli dan Oktober jumlah pekerja yang mengalami gangguan *photokeratitis* sebanyak 5 orang (10,64%), dan untuk bulan Desember pekerja yang mengalami gangguan *photokeratitis* sebanyak 21 orang (44,68%).

Pada proses pengelasan akan menimbulkan radiasi dari sinar ultraviolet yang mengakibatkan kelelahan pada mata, penglihatan kabur, *fotofobia*, *konjungtiva kemotik*, katarak dan mata terasa sakit. *Photokeratitis* dikenal sebagai *flash burn*, *welder's flash* atau *welder's eye*, lebih sering terjadi pada pekerja pengelasan akibat pejanan sinar ultraviolet. Penyinaran sinar ultraviolet adalah salah satu dari beberapa bahaya lingkungan yang mungkin terjadi reaksi inflamasi pada jaringan okular. Sebagian besar radiasi ultraviolet akan diserap oleh lapisan dangkal kornea, dengan panjang gelombang 265nm – 275 nm menyebabkan *photokeratitis*. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar dampak yang ditimbulkan dari pekerjaan pengelasan untuk menghindari penyakit akibat kerja. Maka berdasarkan hasil data prevalensi *first aid case* penyakit *photokeratitis* (*eye welding flash*) di perusahaan kontruksi manufaktur dan fasilitas minyak dan gas bumi sering mengalami gangguan mata. Maka berdasarkan dari itu peneliti ingin menganalisis faktor individu dan lingkungan kerjaterhadap gangguan *photokeratitis* pada pengelasan FCAW.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan *field research* dengan menggunakan metode survei analitik, yaitu survei atau penelitian dengan melakukan pendekatan *cross sectional*. Sampel diambil berjumlah 76 responden. Untuk pengukuran *photokeratitis* dilakukan dengan cara uji *fluorescein*, kuat arus menggunakan *multimeter analog*, variabel tingkat sinar ultraviolet menggunakan alat ukur radiometer ultraviolet-340B, dan untuk variabel usia dan masa kerja didapat dari data perusahaan. Pengujian analisis menggunakan uji *chi-square*, uji regresi logistik biner, uji odd ratio.

Penentuan populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah total pekerja las di perusahaan kontruksi manufaktur dan fasilitas minyak dan gas bumi. Dengan jumlah populasi 93 pekerja las yang masih aktif bekerja di perusahaan tersebut. Teknik pengambilan sampel ini menggunakan nilai deviasi yang ditentukan dengan rumus slovin. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tenaga kerja yang terpajan langsung oleh sinar ultraviolet dari proses pengelasan dan memiliki kriteria: Pekerja masih aktif bekerja di perusahaan, telah bekerja minimal 3 bulan. Oleh karena itu kriteria sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 76 responden yang memenuhi kriteria diatas dan sudah dilakukan penilaian deviasi menurut Slovin.

2.2 Definisi operasional dan skalapengukuran

Tabel 1.
 Definisi operasional

No.	Variabel	Alat ukur	Skala	Hasil pengukuran
1	Gangguan <i>photokeratitis</i>	Uji <i>fluorescein</i>	Nominal	Positif: Bila terdapat warna hijau pada kornea mata Negatif : Bila tidak terdapat warna hijau pada kornea mata
2	Usia	Sekunder	Ordinal	1. ≤ 25 tahun 2. 26 – 35 tahun 3. 36 – 45 tahun 4. ≥ 46 tahun
3	Kuat arus	Ampermeter	Nominal	1. 150 – 205 A 2. > 205 A
4	Tingkat sinar uv	Ultraviolet radiometer	Nominal	1. ≤ NAB 2. > NAB
5	Nomor lensa	Observasi	Ordinal	1. Lensa 11 2. Lensa 12 3. Lensa 14
6	Masa kerja	Sekunder	Ordinal	1. < 6 tahun 2. 6 – 10 tahun 3. > 10 tahun

Sumber: Data Penulis, 2018

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dengan metode *chi square*

Tabel 2
 Hasil uji *chi square*

Variabel	Hubungan	Sig.	Hipotesis	Kesimpulan
	p-value			
Usia	> 0,05	0,596	H ₀ diterima	Tidak berhubungan
Masa kerja	< 0,05	0,003	H ₀ ditolak	Berhubungan
Nomor lensa	< 0,05	0,000	H ₀ ditolak	Berhubungan
Tingkat sinar uv	< 0,05	0,003	H ₀ ditolak	Berhubungan
Kuat arus	< 0,05	0,000	H ₀ ditolak	Berhubungan

Sumber: Data Penulis, 2018.

Dari hasil uji *chi square* ini didapatkan bahwa pada variabel usia tidak memiliki hubungan. Dikarenakan pada variabel usia didapatkan p-value sebesar 0,596. Hal ini dapat disimpulkan tidak adanya hubungan yang terdapat pada gangguan *photokeratitis*.

Pengolahan data dengan metode uji regresi logistik biner

Tabel 3
 Hasil uji regresi logistik biner

Variabel	Pengaruh		Hipotesis	Kesimpulan
	Taraf signifikan	Sig.		
Usia	> 0,05	0,697	H ₀ diterima	Tidak berpengaruh
Masa kerja	< 0,05	0,002	H ₀ ditolak	Berpengaruh
Nomor lensa	< 0,05	0,001	H ₀ ditolak	Berpengaruh
Tingkat sinar uv	< 0,05	0,004	H ₀ ditolak	Berpengaruh
Kuat arus	< 0,05	0,000	H ₀ ditolak	Berpengaruh

Sumber : Data Penulis, 2018.

Dari hasil uji regresi logistik biner untuk uji individu didapatkan bahwa variabel usia juga tidak terdapatnya pengaruh terhadap gangguan *photokeratitis*. Dikarenakan bahwa pada variabel usia didapat p-value sebesar 0,697.

Pengolahan data menggunakan uji odd ratio

Tabel 4
 Hasil uji odd ratio

Varibel nomor lensa	OR
Lensa 11 dengan lensa 12	3,267
Lensa 11 dengan lensa 14	19,600
Lensa 12 dengan lensa 14	6,000
Variabel kuat arus	
> 205 amper dengan 150 - 205 amper	14,960
Variabel tingkat sinar ultraviolet	
> NAB dengan ≤ NAB	19,550
Variabel masa kerja	
Masa kerja > 10 tahun dengan 6 – 10 tahun	1,125
Masa kerja > 10 tahun dengan < 6 tahun	1,857
Masa kerja 6 – 10 tahun dengan < 6 tahun	6,857

Sumber : Data Penulis, 2018.

Pada uji odd ratio didapatkan nilai peluang tertinggi yaitu pada variabel tingkat sinar ultraviolet yang mana pekerja yang terpajan tingkat sinar ultraviolet > NAB sebesar 19,5 kali memiliki peluang terjadinya gangguan *photokeratitis* dibanding pekerja yang terpajan tingkat sinar ultraviolet ≤ NAB.

Analisis pembahasan

Berdasarkan hasil uji regresi logistic biner pada Tabel 3 menunjukkan bahwa taraf signifikan dengan nilai 0,697 ($>0,05$). Maka pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh factor usia pekerja terhadap gangguan *photo keratitis*. Selain itu, penelitian ini juga di dukung menurut Dewi (2009), bahwa tidak adanya pengaruh antara usia dengan kelelahan mata. Hasil tersebut dapat dikarenakan pada *photokeratitis* yang disebabkan oleh radiasi sinar ultraviolet merupakan penyakit akut yang dapat timbul pada usia manapun. Selama pekerja tersebut tidak menerima paparan sinar ultraviolet melebihi nilai ambang batas yang ditentukan oleh peraturan Permenkes No.70 tahun 2016 tentang standar dan persyaratan kesehatan lingkungan kerja industri dan pemakaian APD yang sesuai standar. Oleh sebab itu faktor usia dapat diabaikan terhadap gangguan *photokeratitis*.

Berdasarkan hasil uji regresi logistic biner pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa taraf signifikan menunjukkan angka 0,002 ($<0,05$), dan nilai OR sebesar 6,9 kali kali peluang terjadinya gangguan *photokeratitis*. Angka tersebut menunjukkan ada pengaruh masa kerja dengan gangguan *photokeratitis*. Hal ini juga di dukung oleh penelitian Wiyanti & Matiana (2015), bahwa masa kerja memiliki pengaruh sedang terhadap gangguan mata. Selain itu ini juga dibuktikan berdasarkan hasil observasi dilapangan menunjukkan pekerja yang masa kerjanya lama dalam menekuni pekerjaannya, maka akan merasa kebal dan terbiasa terhadap risiko maupun bahaya yang ditimbulkan saat bekerja, seperti keluhan mata yang pernah dialami sebelumnya sehingga kejadian tersebut dianggap sebagai hal yang wajar dalam pekerjaan.

Berdasarkan hasil uji regresi logistic biner pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa taraf signifikan menunjukkan angka 0,001 ($<0,05$), dan nilai OR sebesar 2,7 kali peluang terjadinya gangguan *photokeratitis*. Maka pada penelitian ini dapat disimpulkan adanya pengaruh nomor lensa dengan gangguan *photokeratitis*. Akan tetapi penggunaan nomor lensa yang tidak sesuai dengan standar ANSI Z49.1 yang dapat memicu terjadinya gangguan *photokeratitis*.

Berdasarkan hasil uji regresi logistic biner pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa taraf signifikan menunjukkan angka 0,004 ($<0,05$), dan nilai OR sebesar 4,9 kali peluang mengalami gangguan *photokeratitis*. Maka pada penelitian ini dapat disimpulkan adanya pengaruh tingkat sinar ultraviolet dengan gangguan *photokeratitis*. Dari hasil pengukuran paparan tingkat sinar ultraviolet di lapangan, 50 pekerja masih menerima paparan radiasi diatas NAB. Bila cahaya ini terlalu kuat maka akan menjadi gangguan *photokeratitis*. Faktor lain dari peningkatan tingkat sinar ultraviolet juga bisa disebabkan oleh bunga api las yang muncul secara cepat menghasilkan intensitas sinar ultraviolet yang tinggi. Ketika mesin las diajukkan dari bahan las, maka bunga api las yang awalnya muncul menjadi menghilang sehingga intensitas sinar ultraviolet berkurang dengan cepat

Kuat arus merupakan besarnya muatan listrik yang melewati kawat penghantar listrik las. Berdasarkan hasil uji regresi logistic biner pada Tabel 3 diketahui bahwa nilai taraf signifikan yaitu 0,000, dan nilai OR sebesar 10,4 peluang mengalami gangguan *photokeratitis*. Maka dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh kuat arus dengan gangguan *photokeratitis*. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahyuni (2012), yang menyatakan adanya hubungan antara kuat arus dengan keluhan *photokeratitis*. Selain itu, faktor lain yang menyebabkan kuat arus memiliki pengaruh terhadap gangguan *photokeratitis* adalah kurangnya *maintenance* mesin las. Hal ini akan mempengaruhi performa kerja mesin las khususnya pada kuat arus yang akan dihasilkan. Meningkatnya arus mengakibatkan menurunnya waktu aman pekerja dan juga meningkatkan jarak penglihatan pekerja terhadap bunga api. Menurut hasil wawancara terhadap pekerja, rata-rata mesin las yang digunakan dilapang jarang dilakukannya *maintenance*.

KESIMPULAN

Hasil uji hubungan dilakukan dengan menggunakan metode *chi square*. Dimana pada variabel masa kerja memiliki nilai (*p-value* 0,003), variabel kuat arus nilai (*p-value* 0,000), variabel nomor lensa (0,000), dan variabel tingkat sinar ultraviolet memiliki nilai (*p-value* 0,003), variabel usia memiliki nilai (*p-value* 0,595). Hasil uji pengaruh dilakukan dengan menggunakan metode regresi logistic biner. Untuk uji individu diketahui bahwa variabel bebas yang dapat mempengaruhi gangguan *photokeratitis* yaitu variabel masa kerja (0,002), kuat arus (0,000), tingkat sinar ultraviolet (0,004), nomor lensa las (0,001). Dari hasil uji *odd ratio* menunjukkan bahwa nilai OR variabel kuat arus untuk (>205 amper dengan $150 - 205$ amper) sebesar 14,960 kali, untuk variabel tingkat sinar uv ($>NAB$ dengan $<NAB$) nilai OR sebesar 19,550kali, untuk kategori nomor lensa (lensa 11 dengan lensa 12) nilai OR sebesar 3,267 kali, kategori (lensa 11 dengan lensa 14) nilai OR sebesar 19,600kali, kategori (lensa 12 dengan lensa 14) nilai OR sebesar 6,000 kali, dan untuk variabel masa kerja dengan kategori (> 10 tahun dengan $6 - 10$ tahun) nilai OR sebesar 1,125 kali, kategori (>10 tahun dengan < 6 tahun) nilai OR sebesar 1,857 kali, kategori ($6 - 10$ tahun dengan < 6 tahun) nilai OR sebesar 6,857 kali. Dimana tiap-tiap nilai OR variabel tersebut memiliki peluang terjadinya gangguan *photokeratitis*. Rekomendasi yang digunakan

meliputi penambahan *eye wash station* pada setiap *workshop*, mendesain sticker *maintenance*, melakukan safety monitoring pada penggunaan lensa 11 atau memberikan alternatif pemakaian lensa *auto darkening*, melakukan training K3 pengelasan khususnya pada risiko pajanan radiasi sinar ultraviolet dan mengatur posisi kerja antara pekerja las dengan *helper*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alatas, Z. & Lusiyanti, Y., 2001. Efek Kesehatan Radiasi Non Pengion Manusia. *Prosiding Seminar Nasional Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan*, pp. 23 -24.
- Angelina & Oginawati, 2010. *Paparan Fisis Pencahayaannya terhadap Mata dalam Kegiatan Pengelasan*. Bogor: Teknologi Pengolahan Lingkungan .
- Anggaretno, G., Rochani, I. & Supomo, H., 2012. Analisa Pengaruh Jenis Elektrodaterhadap Laju Korosi pada Pengelasan Pipa API 5L Grade X65 dengan Media Korosi FeCl3. *Jurnal Teknik ITS*, Vol.1 No.1(ISSN: 2301-9271).
- ANZI Z49.1:2005 *Safety in Welding Cutting and Allied Processes*.
- ANSI Z358.1:1990 *Emergency Eyewash and Shower Technology*.
- Arsanjani, 2017. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadia Sindrom Photokeratitis pada Pekerja Las Listrik di Kelurahan Romang Polong Kabupaten Gowa. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, pp. 16 - 22.
- Barbu, D. M., 2015. The Effects of Radiation on the Eye in Industrial Environments. *Annals of the University of Oradea*, Issue 2, pp. 7-12.
- Davies, K. & Asana, U., 2007. Ocular Effects of Chronic Exposure to Welding Light on Calabar Welders. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*, Issue 22, pp. 55 - 58.
- Dewi, Y. K., 2009. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Mata pada Operator Komputer di Kantor Samsat Palembang. 3(No.2), pp. 16 - 18.
- Goff, T., 2006. Flexible Welding Protection. *Occupational Health & Safety*, 75(No.9), pp. 32 - 34.
- Golu, A., Gheorghisor, I. & Balasoiu, A., 2013. The effect of ultraviolet radiation on the cornea-experimental study. *Journal Rom Morphol Embryol*, Issue 54(4), pp. 1115 - 1120.
- Hadi, F. E., 2017. Pengaruh Pemakaian Welding Shield dan Faktor Individu Terhadap Gangguan Mata pada Pengelasan di PT.Pipa Baja Surabaya. *Conference on Safety Engineering and its Application* .

(Halaman ini sengaja dikosongkan)