

Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Gangguan Penglihatan pada Pekerja Pengelasan di Perusahaan Pembuatan dan Perbaikan Kapal

Isna Farikha Masrurin^{1*}, Binti Mualifatul R.², Am Maisarah D.³

Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: isnafarikham@gmail.com

Abstrak

Salah satu pekerjaan yang dilakukan di perusahaan pembuatan dan perbaikan kapal adalah pengelasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi gangguan penglihatan pada pekerja pengelasan dengan jumlah sampel 20 orang. Pengambilan data gangguan penglihatan mata dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan digital snellen, mengukur tingkat radiasi sinar UV-B menggunakan *UV light meter Uv340B*, data umur dan masa kerja dengan memberikan kuesioner awal, dan penggunaan APD dengan melakukan observasi. Berdasarkan hasil penelitian 55% pekerja las mengalami gangguan penglihatan mata kanan dan kiri. Setelah dilakukan analisis data, variabel yang berhubungan dan berpengaruh dengan gangguan penglihatan mata kiri adalah radiasi UV-B dan penggunaan APD, variabel yang berhubungan dan berpengaruh dengan gangguan penglihatan mata kanan adalah penggunaan APD, variabel yang tidak berhubungan dan tidak berpengaruh dengan mata kiri adalah usia dan masa kerja, dan variabel yang tidak berhubungan dan tidak berpengaruh dengan mata kanan adalah radiasi UV-B, usia dan masa kerja. Rekomendasi yang dapat diberikan yaitu dengan menurunkan arus listrik pada mesin las sehingga paparan sinar UV-B tidak terlalu besar, menyediakan APD sesuai standar.

Kata Kunci: APD, gangguan penglihatan, pengelasan, radiasi Ultraviolet-B

PENDAHULUAN

Pengelasan merupakan cara yang umum digunakan untuk menyambung logam secara permanen. Pengelasan merupakan salah satu aktivitas yang dilakukan di perusahaan pembuatan dan perbaikan kapal dalam proses produksinya. Setelah melakukan pengamatan pendahuluan, diketahui pekerja las mempunyai resiko terpapar bahaya dari lingkungan kerjanya yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, salah satu bahaya yang beresiko tersebut adalah radiasi dan cahaya dari proses pengelasan.

Kegiatan pengelasan menghasilkan spektrum radiasi dengan panjang gelombang antara 200-1400 nm. Spektrum radiasi tersebut diantaranya adalah sinar UV (100-400nm), sinar tampak (400-700nm) dan sinar inframerah (700-1400nm). Jaringan mata lebih peka terhadap sinar UV dibandingkan dengan jaringan kulit. Ada tiga struktur penting pada mata yang peka terhadap paparan UV yaitu kornea, lensa dan retina. Untuk seorang pekerja las, terlalu sering berhadapan dengan cahaya intensitas tinggi akan memberi dampak pada sistem kerja matanya. Hadirnya cahaya ini akan membahayakan mata pekerja. Cahaya ini dapat mengakibatkan kerusakan terbatas pada kornea mata (Ilyas, 2006).

Dari hasil survey dan wawancara sekilas kepada pekerja pengelasan, pekerja mengalami gangguan penglihatan mata. Dengan rincian, 5 orang pekerja mengalami mata berair, 11 orang merasa mata perih, 5 orang mengalami mata tegang, 14 orang mengalami pandangan kabur, 3 orang mengalami penglihatan rangkap, 7 orang merasa sering mengantuk, 6 orang mengalami mata berdenyut, 10 orang merasa mata gatal dan kering dan 8 orang mengalami mata kesulitan fokus. Oleh sebab itu penulis merasa perlu untuk meneliti

kemungkinan terjadinya gangguan penglihatan mata pada pekerja las yang terpapar langsung oleh radiasi sinar Ultraviolet-B akibat dari proses pengelasan.

METODOLOGI

Penelitian ini termasuk kategori penelitian asosiatif kausal yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara dua variabel atau lebih. Penelitian ini akan menjelaskan hubungan mempengaruhi dan dipengaruhi dari variabel-variabel yang akan diteliti. Sampel penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja pengelasan, yaitu sebesar 20 orang. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah karakteristik individu (usia, masa kerja), APD dan radiasi sinar UV-B. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah gangguan penglihatan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah bersumber dari data primer meliputi data hasil wawancara menggunakan kuesioner untuk variabel karakteristik individu, melakukan pengukuran paparan sinar UV-B dengan menggunakan UV meter dan melakukan observasi/pengamatan menggunakan lembar observasi untuk variabel tingkat kedisiplinan penggunaan APD, serta melakukan pemeriksaan visus mata untuk variabel gangguan penglihatan.

Pemeriksaan dilakukan oleh petugas UPTK3 Surabaya dengan menggunakan *digital snellen*, pemeriksaan dilakukan secara bergantian dalam waktu 1 hari pada jam 13.00-15.00 di ruang *meeting*. Prosedur pemeriksaannya adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan *digital snellen* dan tempat duduk responden yang akan diperiksa dengan jarak pandang 6 meter.
2. Pemeriksaan dilakukan pada kedua mata secara bergantian, dengan mata yang tidak diperiksa ditutup.
3. Responden diminta untuk membaca tulisan sampai batas yang masih dapat terlihat.
4. Mencatat hasil pemeriksaan dalam lembar data.

Data yang telah terkumpul dari hasil penelitian, kemudian akan diolah secara manual dengan mengecek kelengkapan identitas masing-masing tenaga kerja yang menjadi responden, kemudian diuji hubungan dengan menggunakan uji *Chi Square* dan uji pengaruh menggunakan uji regresi logistik biner dengan SPSS versi 23. Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk teks, tabel dan diagram *pie*. Langkah selanjutnya adalah data tersebut dianalisis dan disajikan dengan penjelasan dari data hasil penelitian yang dideskripsikan dan dirangkum dengan berbagai variabel yang telah diidentifikasi sebelumnya. Hasil analisis yang telah dilakukan dan didapatkan, kemudian akan dihubungkan dengan teori yang ada untuk diambil kesimpulan dari penelitian tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Perusahaan

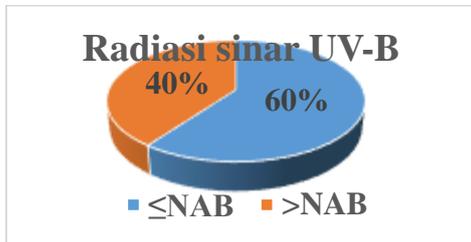
Perusahaan yang kami teliti merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang galangan kapal terhadap khususnya perbaikan kapal dan bangunan baru yang dilakukan di darat (pesisir pantai) dengan membangun Slipway (dok tarik dengan menggunakan sistem *air bags* dengan panjang \pm 20meter yang dipompa guna sebagai bantalan untuk menarik kapal ke slipway). Pembangunan 2 slipway tersebut dimaksudkan agar dapat menampung lebih banyak kapal-kapal yang akan diperbaiki. Perusahaan tersebut melayani beberapa service dengan skala perbaikannya meliputi: *Blasting* dan *Painting* (Pengecatan), Ganti plate baru (*Replating*) untuk tebal plat yang tidak sesuai dengan standart, Perbaikan *shafting* dan kemudi berdasarkan hasil pengukuran QC mekanik, Rekondisi *valve – valve* untuk system di kapal, *Overhaul A/E* dan M/E, dan lain sebagainya.

Dari beberapa service tersebut salah satu pengerjaannya yaitu dengan melakukan pengelasan, jenis pekerjaan yang dilakukan pekerja las diantaranya adalah menyambung dan memotong plat besi bagian-bagian kapal. Pekerja pengelasan di perusahaan ini telah memiliki bekal pendidikan tentang pengelasan sebelumnya, namun hal itu belum dapat memastikan bahwa potensi bahaya pengelasan dapat terjadi. Dengan penambahan syarat-syarat keselamatan pekerjaan dalam pengelasan dapat menambah potensi selamat dalam melakukan pekerjaan. Pekerja pengelasan dengan resiko pekerjaan yang cukup tinggi harus berprioritas selamat dalam bekerja diupayakan untuk dapat menjaga dari potensi penyakit akibat kerja dan kesalahan dalam melakukan prosedur keselamatan pengelasan yang benar. Dilain pihak perusahaan tentunya juga akan selalu menjau kesehatan dan keberhasilan pekerjaan pengelasan yang dilakukan oleh pekerja las dengan standar operasi yang sesuai untuk pekerjaan.

Hasil Pengukuran Sinar UV-B dan Pemeriksaan Visus Mata

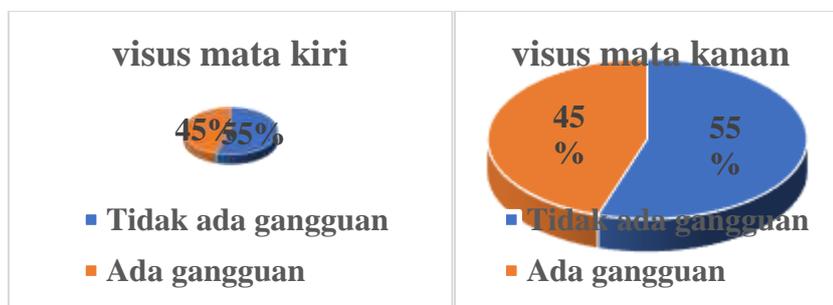
Berikut

adalah gambar diagram pie pengukuran radiasi sinar UV-B dengan menggunakan *UV light meter Uv349B*. dan gambar gangguan penglihatan yang di periksa dengan menggunakan *digital Snellen*:



Gambar 1. Diagram Pengukuran Radiasi Sinar UV-B

(Sumber: Data Primer, 2017)



Gambar 2. Diagram Gangguan Penglihatan Pekerja

(Sumber: Data Primer, 2017)

Berdasarkan gambar 1 keterangan paparan sinar UV-B pada mata pekerja, terdapat 40% dari jumlah responden atau 8 orang yang dikatakan tidak aman dari radiasi sinar UV-B atau jumlah radiasi yang diterima lebih dari NAB (Nilai Ambang Batas) yang ditetapkan yaitu 0,0001mW/cm², sedangkan 60% responden atau 12 pekerja terpapar radiasi sinar UV-B kurang dari NAB (Nilai Ambang Batas) yang telah ditetapkan.

Gangguan penglihatan dalam kasus ini dibagi menjadi 2 yaitu untuk mata kanan dan mata kiri dengan memeriksa visus. Berdasarkan gambar 2, tenaga kerja yang mengalami gangguan penglihatan mata kiri sebanyak 45% (9 orang) dan tenaga kerja yang mengalami gangguan penglihatan mata kanan sebanyak 45% (9 orang).

Tabel 1. Hubungan dan Pengaruh Variabel Bebas Terhadap Variabel Terikat (Y1)

Variabel	Nilai p	Hubungan	Nilai p	Pengaruh
Sinar UV-B	0.028	Ada	0.037	Ada
Usia	0.391	Tidak	0.394	Tidak
Masa Kerja	0.279	Tidak	0.287	Tidak
APD	0.016	Ada	0.015	Ada

Keterangan : $\alpha = 0.05$

(Sumber: Data Penelitian Terolah, 2017)

Tabel 2. Hubungan dan Pengaruh Variabel Bebas Terhadap Variabel Terikat (Y2)

Variabel	Nilai p	Hubungan	Nilai p	Pengaruh
Sinar UV-B	0.199	Tidak	0.206	Tidak
Usia	0.964	Tidak	0.964	Tidak
Masa Kerja	0.279	Tidak	0.287	Tidak
APD	0.064	Tidak	0.034	Ada

Keterangan : $\alpha = 0.05$

(Sumber: Data Penelitian Terolah, 2017)

Hubungan dan Pengaruh Karakteristik Individu Terhadap Gangguan Penglihatan pekerja pengelasan

Karakteristik individu meliputi status usia dan masa kerja. 55% (11 orang) usia pekerja pada bagian pengelasan kurang dari 40 tahun dan 65% (13 orang) pekerja telah bekerja selama lebih dari 5 tahun. Pada tabel 1 dan 2 diketahui bahwa usia dan masa kerja tidak mempunyai hubungan dan pengaruh yang signifikan terhadap gangguan penglihatan baik untuk mata kiri maupun mata kanan dengan nilai *p-value* > 0.05.

Hubungan dan Pengaruh Paparan Sinar UV-B Terhadap Gangguan Penglihatan pekerja pengelasan

Terdapat 60% dari jumlah responden atau 12 orang yang dikatakan aman dari radiasi sinar UV-B atau jumlah radiasi yang diterima kurang dari NAB (Nilai Ambang Batas) yang ditetapkan yaitu 0.0001mW/cm², sedangkan 40% responden atau 8 pekerja terpapar radiasi sinar UV-B lebih dari NAB (Nilai Ambang Batas) yang telah ditetapkan. Variabel paparan sinar UV-B tidak memiliki hubungan maupun pengaruh terhadap gangguan penglihatan mata kanan karena memiliki nilai *p-value* > 0.05 yang ditunjukkan pada tabel 2. Namun berbeda dengan mata kiri, sinar UV-B memiliki hubungan dan pengaruh terhadap gangguan penglihatan mata kiri, dengan nilai *p-value* 0.028 untuk uji hubungan dan 0.037 untuk uji pengaruh.

Hubungan dan Pengaruh pemakaian APD Terhadap Gangguan Penglihatan pekerja pengelasan

Responden yang dikatakan patuh menggunakan APD teridentifikasi sebesar 45% (9 orang), kadang-kadang 25% (6 orang) dan yang tidak patuh menggunakan APD 30% (5 orang). Variabel APD memiliki hubungan dan pengaruh terhadap gangguan mata kiri dengan nilai *p-value* 0.016 untuk uji hubungan dan 0.015 untuk uji pengaruh, sedangkan untuk mata kanan tidak terdapat hubungan antara pemakaian APD terhadap gangguan penglihatan dengan nilai *p-value* lebih dari 0.05, akan tetapi memiliki pengaruh dengan nilai *p-value* 0.034.

Menurut Alatas, dkk (2003), energi radiasi Ultraviolet-B sebagian besar akan diserap kornea namun sebagian dapat mencapai lensa mata sehingga akan menimbulkan kelelahan mata pekerja. Nilai Ambang Batas telah ditetapkan pemerintah untuk melindungi pekerja dari pengaruh sinar UV yang dikeluarkan melalui Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per.13/MEN/X/2011 tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. NAB untuk sinar UV terhadap lama paparan selama 8 jam adalah 0.0001 mW/cm². Dari pengamatan yang telah dilakukan, analisis tabulasi silang 6 dari 8 pekerja yang terpapar radiasi sinar UV-B lebih dari NAB mengalami gangguan penglihatan mata kiri, dan 5 dari 8 pekerja yang terpapar radiasi sinar UV-B lebih dari NAB mengalami gangguan penglihatan mata kanan. Hal ini menjelaskan bahwa paparan sinar UV-B menentukan terjadinya gangguan penglihatan.

Menurut data pengamatan, tenaga kerja yang bekerja di lapangan paling banyak adalah tenaga kerja yang memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun, yaitu sebanyak 13 orang. Dari 13 orang tersebut, terdapat 7 orang tenaga kerja yang tidak mengalami gangguan penglihatan baik mata kiri maupun mata kanan. Sedangkan, untuk tenaga kerja yang memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun didapati 5 dari 7 orang yang tidak mengalami gangguan penglihatan baik mata kiri maupun mata kanan. Hal ini menjelaskan bahwa masa kerja tidak menentukan gangguan penglihatan, yang mana tidak sesuai dengan teori *Encyclopedia of Occupational Health and Safety* (1998) mengatakan bahwa gangguan mata rata-rata akan terjadi setelah bekerja dengan masa kerja lebih dari 3-4 tahun. Tenaga kerja yang bekerja lebih lama pasti memiliki pengetahuan, pengalaman dan keahlian kerja yang lebih unggul dibandingkan tenaga kerja yang baru bergabung dengan perusahaan. Mereka lebih berpengalaman dengan pekerjaannya yang memiliki tingkat bahaya dan resiko tinggi dan mempunyai pengalaman menanggulangi dan meminimalisir resiko dari pekerjaannya, sehingga mereka akan lebih berhati-hati dan disiplin dalam melakukan pekerjaannya agar tidak terjadi penyakit akibat kerja.

Menurut Notoatmojo (2005), seiring dengan bertambahnya umur, titik penglihatan atau titik terdekat yang dapat dilihat secara jelas mulai bergerak makin jauh. Seseorang pada usia 20 tahun dapat melihat dengan jelas suatu benda pada jarak 10 cm dari matanya, tetapi pada usia 40 tahun titik dekat penglihatannya sudah sampai 23 cm. Semakin bertambahnya umur, titik jauh penglihatan atau terjauh yang dapat dilihat secara jelas juga mulai berkurang atau makin pendek. Pada pekerja pengelasan di perusahaan ini, 55% pekerja berusia kurang dari 40 tahun yaitu sebanyak 11 orang, dari 11 orang tersebut 4 orang mengalami gangguan penglihatan mata kiri, dan 5 orang mengalami gangguan penglihatan mata kanan, sedangkan 9 orang lainnya yang memiliki usia diatas 40 tahun terdapat 5 orang yang mengalami gangguan penglihatan mata kiri dan 4 orang mengalami gangguan penglihatan mata kanan. Hal ini menjelaskan bahwa usia tidak menentukan gangguan penglihatan mata, yang mana tidak sesuai dengan dengan teori yang berbunyi “semua makhluk hidup akan mengalami kemunduran dalam hidupnya sesuai dengan bertambahnya usia”. (Guyton, 1991), menyebutkan bahwa daya akomodasi menurun pada usia 40-50 tahun. Namun penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rajaguguk (2012) yang menyatakan bahwa tidak adanya hubungan antara usia dengan gangguan penglihatan mata yang berupa kelelahan mata.

Mata merupakan target organ dari paparan radiasi sinar UV, oleh karena itu diperlukan alat pelindung diri yang sesuai untuk mengurangi risiko gangguan penglihatan mata terutama pelindung mata. Pelindung mata dalam pengelasan adalah *welding shield*. Kepatuhan pekerja dalam menggunakan *welding shield* dapat mempengaruhi banyak sedikitnya paparan sinar UV-B yang masuk ke mata yang dapat mengakibatkan gangguan penglihatan mata, menurut hasil observasi teridentifikasi sebesar 45% (9 orang) patuh menggunakan APD, 25% (6 orang) kadang-kadang dan yang tidak patuh menggunakan APD 30% (5 orang). Dengan keterangan 1 dari 9 orang yang patuh mengalami gangguan penglihatan mata kiri, 2 dari 9 orang yang patuh menggunakan APD mengalami gangguan penglihatan mata kanan, 3 dari 5 pekerja yang kadang-kadang menggunakan APD mengalami gangguan penglihatan mata kiri, 2 dari 5 pekerja yang kadang-kadang menggunakan APD mengalami gangguan penglihatan mata kanan dan 5 dari 6 pekerja yang tidak patuh menggunakan APD mengalami gangguan penglihatan mata kiri maupun mata kanan. Hal ini menjelaskan bahwa penggunaan APD menentukan terjadinya gangguan penglihatan. Dikarenakan dengan tidak memakai APD maka jumlah paparan sinar UV-B yang diterima pekerja semakin banyak, semakin tinggi radiasi yang diterima mata resiko gangguan penglihatan juga semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan teori Dalam *NIOSH, Criteria for a Recommended Standard Welding, Brazing and Thermal Cutting* (1988) dilaporkan efek radiasi sinar las pada mata pekerja las yang tidak memakai pelindung mata dengan benar dan tidak memakai pelindung mata sama sekali.

KESIMPULAN

Hasil penelitian terhadap 20 tenaga kerja lapangan di perusahaan pembuatan dan perbaikan kapal tentang analisis faktor-faktor yang mempengaruhi gangguan penglihatan pekerja pengelasan dapat disimpulkan bahwa usia dan masa kerja dimana dalam penelitian ini merupakan karakteristik pekerja tidak mempunyai hubungan maupun pengaruh yang signifikan terhadap gangguan penglihatan pekerja pengelasan, penggunaan APD mempunyai pengaruh terhadap gangguan penglihatan pekerja, dimana nilai sig. untuk mata kiri 0.015 dan untuk mata kanan 0.034 keduanya mempunyai nilai sig. < 0.05. Untuk variabel sinar UV-B terdapat pengaruh yang signifikan terhadap gangguan penglihatan mata kiri dengan nilai sig. 0.037 < 0.05.

Rekomendasi yang dapat dilakukan yaitu dengan menurunkan kuat arus listrik yang berpedoman pada WPS (*Welding Procedure Specification*) sehingga paparan sinar UV-B tidak terlalu besar, membuat SOP sesuai

dengan WPS yang telah ada dan menempelkannya di dekat mesin pengelasan, melakukan *maintenance* terhadap APD yang digunakan pekerja dengan benar, memberikan training tentang K3 kepada para pekerja setiap 6 bulan sekali, melakukan pemeriksaan mata kepada pekerja pengelasan khususnya setiap 6 bulan sekali, Melakukan *safety breafing* di pagi, siang dan sore hari tentang penggunaan APD. Selain itu juga harus memberikan *welding shield* yang sesuai yaitu dengan material kaca *faceshield* menggunakan polikarbonat dengan kaca filter no 10 dan tebal 0.06 inci dan berupa helm las.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada seluruh tenaga kerja *Safety, welder* dan *fitter* perusahaan pembuatan dan perbaikan kapal yang diteliti yang dengan sabar dan rendah hati selalu membantu peneliti selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alatas, Z., & Lusiyanti, Y. (2003). *Efek Kesehatan Radiasi Non-Pengion pada manusia*, Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Keselamatan Radiasi dan Biometri Nuklir, BATAN.
- Guyton, A. C. (1991). *Fisiologi Kedokteran II*. In A. Dharma, *Fisiologi Kedokteran II*. Jakarta: EGC Buku Kedokteran.
- Ilyas, S. (2006). *Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- NIOSH. (1988). *Criteria for a Recommended Standard Welding, Brazing and Thermal Cutting*. NIOSH.
- Notoatmojo, S. (2005). *Pengantar Pendidikan Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Yogyakarta: Andi offset.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER/MEN/X/2011 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja.
- Rajaguguk, R. (2012). *Analisis Kelelahan Mata Akibat Paparan Sinar Ultraviolet-B Pada Pekerja Las Di Pt. Jaya Asiatic Dhipyard Batam*. Jakarta: Universitas Indonesia.