

Pengaruh Pemakaian *Welding Shield* dan Faktor Individu Terhadap Gangguan Refraksi Mata Pada Pekerja Pengelasan di PT.Pipa Baja

Firmansyah Eko Hadi P^{1*}, Am Maisarah Disrinama², Binti Muallifatul R³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111.

*E-mail: firmaneko80@gmail.com

Abstrak

Bahaya radiasi Ultraviolet-B di tempat kerja yang dihasilkan oleh proses pengelasan merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja pada pekerja PT.X, yang mana dalam proses produksinya melakukan proses pengelasan mempunyai potensi untuk terjadinya gangguan refraksi mata pekerja las. Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah terjadi pengaruh dari pemakaian *welding shield* terhadap gangguan refraksi mata sebagai akibat pajanan radiasi Ultraviolet-B pada pekerja las di area *repair* perusahaan. Faktor yang berhubungan dengan refraksi mata yang diteliti adalah tingkat radiasi Ultraviolet-B, serta beberapa faktor yang berkaitan dengan individu yaitu usia, masa kerja dan pemakaian Alat Pelindung Diri. Sampel pada penelitian berjumlah 33 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan mengisi kuisioner untuk mengetahui faktor individu serta dilakukan pemeriksaan mata pekerja. Analisis data dilakukan menggunakan analisis regresi logistic ordinal dengan bantuan software SPSS versi 22. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *welding shield* dan faktor individu semua berhubungan dengan gangguan refraksi mata, sedangkan untuk uji pengaruh antara lain sinar ultraviolet-b ($p=0,000$), usia ($p=0,000$) dan masa kerja ($p=0,001$). Dan rekomendasi yang diberikan pada PT. X berupa penggantian pada topeng las (*Welding Shield*) dengan *shade of filterplate* yang tepat menurut standart yang berlaku, serta melakukan pengecekan kesehatan pekerja (medical checkup) secara rutin.

Keywords: Radiasi Ultraviolet-b, Refraksi mata, *Welding shield*.

PENDAHULUAN

Kegiatan industri pembuatan pipa spiral baja dalam ukuran diameter kecil sampai besar dalam 5 tahun terakhir berkembang dengan seiring banyaknya kegiatan pembangunan, diikuti dengan peningkatan permintaan penyediaan sarana dan prasana pembangunan. Banyak permintaan konsumen untuk pembuatan pipa spiral dalam berbagai ukuran dengan standar yang diinginkan, oleh karena itu perusahaan mengharuskan untuk mengutamakan produktivitas. Kajian tentang produktivitas umumnya selalu dikaitkan pada masalah teknologi produksi, waktu, dan masalah ekonomi, padahal disamping hal-hal tersebut terdapat permasalahan yang tidak kalah pentingnya yaitu masalah resiko bahaya dari lingkungan kerja yang dapat mengakibatkan penyakit akibat kerja dan keselamatan kerja. Pada suatu lingkungan kerja, pekerja akan menghadapi tekanan lingkungan kerja yang berasal dari faktor kimia, fisik, biologis dan psikis.

Pengelasan merupakan salah satu aktivitas yang dilakukan di PT. X dalam proses produksinya. Setelah melakukan pengamatan pendahuluan pada area produksi pembuatan pipa spiral berada di unit 4, pekerja las melakukan perbaikan sambungan las, diketahui bahwa pekerja las mempunyai resiko terpajan bahaya dari lingkungan kerjanya yang dapat mengakibatkan kelelahan bagi pekerjaanya, terutama risiko yang ditimbulkan dari proses pengelasan yang dilakukan. Salah satu bahaya yang beresiko menimbulkan gangguan kesehatan dan kelelahan pekerja las adalah radiasi dan cahaya dari proses pengelasan terpapar 2 kali 4 jam perhari.

Sumber sinar ultraviolet selain sinar matahari, juga dihasilkan pada kegiatan pengelasan, lampu lampu pijar, penjejaan laser, dan lain lain. Pengaruh sinar ultraviolet di lingkungan kerja terutama terhadap kulit dan mata. Pada kulit dapat mengakibatkan *erytheme*, yaitu bercak merah yang abnormal pada kulit. Sedangkan pada mata dapat merusak epitel kornea (Ilyas, 2004). Menurut Alatas (2001) penelitian tentang efek kesehatan radiasi non pengion pada manusia. Pada mata, energi radiasi pada panjang gelombang <280 nm (UV-C) dapat diserap seluruhnya oleh kornea, sedangkan energi radiasi UV-B (280-315 nm) sebagian besar diserap kornea dan dapat pula mencapai lensa, radiasi pada mata dapat menyebabkan kerusakan kornea, lensa atau retina tergantung pada panjang gelombang cahaya. Energi cahaya tampak yang dapat menembus struktur mata secara kuat diserap oleh retina dan dikonversi menjadi panas, dapat menimbulkan kerusakan retina yang permanen karena fungsi fokusing lensa, bayangan yang terbentuk pada retina menjadi lebih kecil.

Dari hasil *medical check up* di PT.X, pekerja las yang terkena dampak negatif dari kegiatan yang selama ini dilakukan sesuai bidangnya, pemeriksaan *medical check up* oleh perusahaan dua tahun sekali semenjak tahun 2010 - 2016, data menunjukkan 99% pekerja las mengalami permasalahan refraksi. Sehingga penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar dampak yang ditimbulkan dari pekerjaan pengelasan untuk menghindari penyakit akibat kerja tidak saja merugikan pekerja yang tanpa sadar telah mengidap penyakit akibat pekerjaan/lingkungan kerja, melainkan juga mengakibatkan kerugian sosial dan ekonomi serta menurunnya produktivitas. Dalam pelaksanaan pekerjaan sehari-hari, pekerja di berbagai sektor akan terpajan dengan risiko PAK, risiko ini bervariasi mulai dari yang paling ringan sampai yang paling berat tergantung jenis pekerjaannya.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Dalam studi analitik *cross sectional*, peneliti mempelajari hubungan antara faktor risiko dengan penyakit (efek), observasi atau pengukuran terhadap variabel bebas (faktor risiko) dengan variabel tergantung (efek) dilakukan sekali dan dalam waktu yang bersamaan. Tentunya tidak semua subyek penelitian harus diperiksa pada hari atau saat yang sama, akan tetapi baik variabel risiko maupun variabel efek dinilai hanya satu kali saja. Pada penelitian ini menganalisis pengaruh pemakaian alat pelindung mata terhadap gangguan refraksi mata pekerja pengelasan di PT.X. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pekerja yang melakukan proses pengelasan di area *repair* di PT.X yang berjumlah 33 orang. Dalam penelitian ini teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *nonprobability sampling* dengan teknik *Total Sampling* yaitu keseluruhan dari populasi yang berjumlah 33 orang. Variabel penelitian terdiri dari variabel terikat (*dependent*) adalah gangguan refraksi mata dan variabel bebas (*independent*) adalah pemakaian *welding shield* dan faktor individu. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah pemakaian *welding shield* oleh responden dan refraksi mata responden sedangkan data sekunder dalam penelitian ini adalah gambar dan peta lokasi penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dalam mengumpulkan data yaitu dengan metode pengukuran dan observasi. Observasi dalam penelitian ini menggunakan *check list* untuk mengamati pemakaian *welding shield* pada pekerja las di area *repair*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *check list* serta kuesioner dan alat pengukur refraksi mata dengan *phoropter*. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk melihat gambaran distribusi frekuensi tentang karakteristik responden dan gambaran variabel bebas dan terikat yang diteliti berdasarkan orang, tempat dan waktu. Analisis data bivariat digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (pemakaian alat pelindung mata) terhadap variabel terikat (ketajaman penglihatan). Dalam analisis ini digunakan uji *Chi square* dan Regresi logistik ordinal. Dasar pengambilan keputusan penerimaan hipotesis berdasarkan tingkat signifikan (nilai $\alpha = 0,05$) jika nilai $p < 0,05$ maka secara statistik terdapat pengaruh yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian meliputi karakteristik responden, pengaruh pemakaian alat pelindung mata terhadap gangguan refraksi mata pekerja pengelasan area *repair*. Responden penelitian terdiri dari 33 pekerja las. Karakteristik responden dalam penelitian ini dibedakan menurut kelompok paparan radiasi uv, usia, masa kerja dan penggunaan *welding shield*. Karakteristik responden penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Penggunaan <i>Welding Shield</i>	f	%
----------------------------------	---	---

1 Selalu	11	33
2 Jarang	14	43
3 Tidak Pernah	8	24
Radiasi Ultraviolet		
1 ≤ NAB	11	33
2 > NAB	22	67
Usia		
1. usia < 30 tahun	4	12
2. 30 ≤ usia < 40 tahun	12	36
3. usia ≥ 40 tahun	17	52

Masa Kerja	f	%
1 <5 thn	17	52
2 ≥5 thn	16	48

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku memakai *welding shield* terbanyak adalah jarang sebanyak 14 orang (43%), paparan radiasi ultraviolet yang diterima pekerja terbanyak adalah >NAB sebanyak 22 orang (67%), usia responden terbanyak 30 ≤ usia < 40 tahun sebanyak 12 orang (36%), masa kerja responden terbanyak adalah lebih dari lima tahun sebanyak 17 orang (52%),

Untuk melihat pengaruh pemakaian *welding shield* dan faktor individu terhadap gangguan refraksi mata pekerja las maka dilakukan analisis regresi logistik ordinal dengan melihat nilai *p-value*, yang dilakukan dengan uji *Chi Square*. Hasil analisis regresi logistik ordinal dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Pengaruh Pemakaian *Welding Shield* dan Faktor Individu Terhadap Gangguan Refraksi Mata Pekerja Las

Pemakaian <i>welding shield</i>	Gangguan Refraksi Mata						Total		Sig (P-Value)
	Normal		Miopi		Hipermetropi		N	%	
	N	%	N	%	N	%			
Selalu	1	8,33	5	41,67	6	50	12	100	0,616
Jarang	5	33,33	0	0	10	66,67	15	100	
Tidak Pernah	1	16,67	3	50	2	33,33	6	100	
Total	7	21,21	8	24,24	18	54,55	33	100	

Berdasarkan hasil uji *Chi Square*

diketahui nilai probabilitas (*p*) sebesar 0,616, nilai $p > 0,05$ ($p = 0,616 > 0,05$), sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat tidak ada pengaruh yang signifikan antara pemakaian *welding shield* terhadap gangguan refraksi mata pekerja las di area *repair*. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara pemakaian alat pelindung mata terhadap ketajaman penglihatan karena nilai $p < 0,05$ ($p = 0,616 < 0,05$). Dengan demikian, hipotesis yang diajukan dalam penelitian tidak ada pengaruh pemakaian *welding shield* terhadap gangguan refraksi mata pekerja las di area *repair* diterima. Hal ini berbanding terbalik oleh hasil penelitian dari Wijayanti (2005) bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pemakaian kacamata las terhadap ketajaman penglihatan pekerja las di Jalan D.I Panjaitan Kota Semarang¹³. Berdasarkan penelitian dari Angelina dan Oginawati (2009) di dapatkan hasil bahwa intensitas radiasi UV-B pada proses pengelasan di jalan Bogor sangat tinggi dan jauh melampaui NAB baik untuk kondisi tanpa memakai ataupun memakai kacamata las. Penggunaan kacamata pekerja belum dapat meredam intensitas UV-B sesuai NAB yang ditetapkan. Pekerja las

yang kadang-kadang memakai alat pelindung mata mempunyai resiko yang sama dengan pekerja yang tidak memakai alat pelindung mata .

Paparan sinar ultraviolet bahwa terdapat yang diterima pekerja tidak melebihi NAB dan 22(67%) responden dikatakan tidak aman atau sinar ultraviolet yang diterima melebihi NAB dan sebanyak 23 orang mempunyai gangguan refraksi mata. Berdasarkan hasil uji *Chi Square* diketahui nilai probabilitas (*p*) sebesar 0,000, nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000 < 0,05$), sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara paparan sinar ultraviolet terhadap gangguan refraksi mata pekerja las diarea *repair*. Hal ini didukung oleh hasil penelitian dilakukan oleh Francine Behar,dkk (2013), bahwa terdapat hubungan sinar ultraviolet dengan kerusakan pada mata. Hubungan antara sinar matahari dapat menimbulkan pembentukan katarak pada mata.

Usia responden terbanyak adalah pada rentang usia lebih dari 40 tahun yaitu sebanyak 17 orang mempunyai gangguan refraksi mata. Berdasarkan hasil uji *Chi Square* diketahui nilai probabilitas (*p*) sebesar 0,000, nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000 < 0,05$), sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara usia pekerja terhadap gangguan refraksi mata pada pekerja las diarea *repair*. Secara alamiah dengan bertambahnya umur yang semakin tua ketajaman penglihatan akan semakin berkurang.

Masa kerja responden lebih dari lima tahun yaitu 17 orang (52%) dan sebanyak 15 orang mempunyai gangguan refraksi mata. Berdasarkan hasil uji *Chi Square* diketahui nilai probabilitas (*p*) sebesar 0,001, nilai $p < 0,05$ ($p = 0,001 < 0,05$), sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara masa kerja terhadap gangguan refraksi mata pada pekerja las diarea *repair*. Menurut Setyaningsih. Dkk (2007) bahwa masa kerja dapat mempengaruhi ketajaman penglihatan pekerja las.dan penelitian ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Francine Behar,dkk (2013), bahwa terdapat masa kerja dengan refraksi mata, yang menjelaskan bahwa lensa manusia menyerap sinar UV Periode 5 tahun bekerja dengan paparan sinar ultraviolet tanpa adanya pelindung diri yang sesuai untuk mengurangi sinar *ultraviolet* langsung terpapar mata dihipotesiskan bahwa kerusakan UV dapat mempercepat presbiopia.

Untuk meminimalkan gangguan refraksi mata pada pekerja pengelasan yang ada pada PT. X dapat dilakukan pengendalian atau perbaikan pada faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya ganggaun tersebut. Setelah peneliti melakukan pengambilan data maka dapat diketahui bahwa pada PT. X radiasi sinar ultraviolet dapat mempengaruhi timbulnya gangguan refraksi mata. Dengan demikian peneliti akan memberikan rekomendasi yang sesuai untuk mengurangi perilaku berbahaya yang dilakukan oleh pekerja. Sesuai dengan PER.05/MEN/1996 tentang sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja. Pengendalian resiko dapat dilakukan dengan melakukan pengendalian teknis, pendidikan dan pelatihan, pembangunan kesadaran motivasi, evaluasi melalui internal audit, penegakan hukum. Hirarki dan urutan dalam pengendalian resiko dapat dilakukan dengan eliminasi, substitusi, *engineering control*, administratif, alat pelindung diri. Pada gejala kecemasan tidak dapat dilakukan pengendalian teknis meliputi pengendalian eliminasi dan pengendalian substitusi. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah pengendalian administratif, rekayasa teknik dan pengendalian alat pelindung diri. Berikut ini adalah rekomendasi untuk gangguan refraksi mata pada pekerja pengelasan.

Tabel 3 Hirarki Pengendalian Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja

No	Hirarki Pengendalian	Variabel	Rekomendasi
1	Eliminasi	-	-
2	Substitusi	-	-
3	Rekayasa <i>Engineering</i>	Radiasi Sinar Ultraviolet (X2)	Pengaturan tingkat arus listrik yang aman pada mesin las
4	Pengendalian Administratif	Usia (X3) Masa Kerja (X4)	a. Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang b. Pengawasan yang intensif
5	APD (Alat Pelindung Diri)	Radiasi Sinar Ultraviolet (X2)	Perancangan helm las

1. Rekayasa Teknik

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya gangguan refraksi mata adalah adanya radiasi sinar ultraviolet-b yang ditimbulkan oleh elektrode pengelasan yang melebihi nilai ambang batas. Maka harus dilakukukan rekayasa *engineering* untuk mengurangi paparan sinar ultraviolet-b yang dihasilkan saat pengelasan. Las busur listrik atau pada umumnya disebut las listrik termasuk suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas. Jadi sumber panas dan sinar ultraviolet-b pada las listrik ditimbulkan oleh busur api arus listrik, antara elektroda las dan benda kerja. Benda kerja merupakan bagian dari rangkaian aliran arus listrik las. Elektroda mencair bersama-sama dengan benda kerja akibat dari busur api arus listrik. Dengan cara melakukan pengaturan pada mesin las dengan cara tersebut diharapkan dapat mengurangi dampak negatif dari sinar ultraviolet-b dari pengelasan terhadap mata. Sedangkan pada mesin las busur listrik dapat mengalirkan arus listrik cukup besar tetapi dengan tegangan yang aman (kurang dari 45 volt). Busur listrik yang terjadi akan menimbulkan energi panas yang cukup tinggi sehingga akan mudah mencairkan logam yang terkena. Besarnya arus listrik dapat diatur sesuai dengan keperluan dengan memperhatikan ukuran dan type elektrodanya. Pada las busur, sambungan terjadi oleh panas yang ditimbulkan oleh busur listrik yang terjadi antara benda kerja dan elektroda.

2. Pengendalian Administratif

a. Pengaturan waktu kerja seimbang

Seorang pekerja las dalam satu *shift* terdiri dari 4 pekerja pada setiap bagian *repair* karena mesin produksi yang dimiliki berjumlah 4 buah sehingga mempunyai 4 bagian repair juga sehingga total keseluruhan pekerja *repair* adalah 16 orang, yang memiliki jam kerja 48 jam/minggu, dan satu hari memiliki jam kerja 8jam/hari jam kerja secara optimal adalah 7 jam/hari dan istirahat 1jam/hari, untuk mengurangi jumlah paparan sinar ultraviolet terhadap pekerja las maka pengaturan jam kerja untuk melakukan pengelasan harus disesuaikan agar aman. Dalam kondisi normal satu pekerja *repair* bisa melakukan dua kegiatan sekaligus yaitu pengelasan dan pembersihan kerak las (penggerindaan) oleh sebab itu dalam satu bagian *repair* dilakukan oleh 2 orang pekerja secara bergantian, pekerja pertama melakukan pekerjaan las dari jam 08.00-12.00 WIB dan istirahat 12.00-13.00 WIB dan dilanjutkan melakukan pembersihan kerak las (penggerindaan) jam 13.00-16.00 WIB begitu juga sebaliknya yang dilakukan oleh pekerja 2 sehingga paparan sinar ultraviolet dari pekerjaan pengelasan yang sebelumnya satu pekerja terkena paparan selama 7 jam/hari berkurang menjadi 4jam/hari.

b. Pengawasan yang intensif

Melalui pengawasan yang intensif dapat dilakukan pencegahan secara lebih dini terhadap kemungkinan terjadinya risiko sakit akibat kerjadengan cara melakukan pemeriksaan kesehatan khusus mata secara rutin dilakukan oleh pihak perusahaan minimal dua kali dalam satu tahun.

3. Alat Pelindung Diri

Untuk mengatasi gangguan mata akibat pajanan radiasi Ultraviolet-B dari proses pengelasan, maka perlu dilakukan tindakan perlindungan terhadap radiasinar Ultraviolet-B itu sendiri. Dengan menggunakan Alat Pelindung Diri yaitu *welding shield* dengan desain yang sesuai kegunaan dan nyaman sehingga pekerja tidak merasakan keluhan. Desain dari *welding shield* untuk mengurangi radiasi sinar ultraviolet-b pada saat pengelasan pekeja di haruskan memakai *shade of filterplate* (kaca penyaring) yang tepat, yang sesuai dengan standart berlaku yaitu menurut JIS T 8141-1970 yang dituliskan oleh Wiryosumarto (1985), OSHA 2003 *personal protective equipment* dan ANSI Z49.1:2005 *safety in welding, cutting and allied processes*

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan pada faktor penggunaan *welding shield* atau apd tidak berpengaruh terhadap gangguan refraksi mata dengan sig. > 0,05, sedangkan variabel radiasi ultraviolet-b menunjukkan berpengaruh terhadap gangguan refraksi mata memiliki sig. < 0,05, sedangkan untuk variabel usia pekerja ada pengaruh terhadap gangguan refraksi mata memiliki sig. < 0,05. sedangkan untuk variabel masa pekerja ada pengaruh terhadap gangguan refraksi mata memiliki sig. < 0,05. Rekomendasi yang harus dilakukan melakukan penggantian pada topeng las (*Welding Shield*) dengan *shade of filterplate* yang tepat menurut standart yang berlaku, serta melakukan pengecekan kesehatan pekerja (medical checkup) secara rutin.

DAFTAR PUSTAKA

6. Alatas, Z., & Lusiyanti, Y. (2001). **Efek Kesehatan Radiasi Non Pengion Pada Manusia**. Yogyakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Keselamatan Radiasi dan Biomedika Nuklir BATAN.
7. Behar, F., Baillet, G., Ayguavives, T. d., & Garcia, P. O. (2013). Ultraviolet damage to the eye revisited: eye-sun protection factor. **Clinical Ophthalmology**, vol. 1 No. 8, pp. 87-104.

8. Cahyono, E. (2005). Dampak Peningkatan Radiasi Ultraviolet B terhadap Manusia. **Peneliti Bidang Pengkajian Ozon dan Polusi Udara.**
9. Fajar, I., DTN, I., Pudjirahaju, A., Amin, I., Sunindya, B. R., Aswin, A. A., et al. (2009). **Statistika untuk Praktisi Kesehatan.** Yogyakarta: Graha Ilmu.
10. ILO. (2013). **Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja.** Jakarta: SCORE.
11. Ilyas, S. (2004). **Ilmu Penyakit Mata.** Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
12. NIOSH. (1988). **Criteria for a Recommended Standard Welding, Brazing, and Thermal Cutting.** London: Department of Health and Human Services .
13. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri .
14. Wahyuni, T. (2013). *Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Konjungtivis pada Pekerja Pengelasan di Kecamatan Cilacap Tengah Kabupaten Cilacap.* **Skripsi, Semarang : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.**
15. Wiryosumarno, H., & Okumura, T. (2000). **Teknologi Pengelasan Logam.** Jakarta: Pradnya Paramita.