

ANALISIS FAKTOR INDIVIDU DAN LINGKUNGAN KERJA TERHADAP PHOTOKERATITIS AKIBAT PENGELASAN FLUX CORED ARC WELDING

SKRIPSI



Oleh :
Rukson Simarmata
14041019

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020

**ANALISIS FAKTOR INDIVIDU DAN LINGKUNGAN
KERJA TERHADAP PHOTOKERATITIS AKIBAT
PENGELASAN FLUX CORED ARC WELDING**

SKRIPSI



Oleh :
Rukson Simarmata
140410191

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain;
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Batam, 13 Februari 2020

Masa saya menyatakan,


NOMOR
0000
Rukson Simarmata
140410191

**ANALISIS FAKTOR INDIVIDU DAN LINGKUNGAN KERJA
TERHADAP PHOTOKERATITIS AKIBAT PENGELASAN FLUX CORED ARC WELDING**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh
Rukson Simarmata
14041091**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 13 February 2020



Ganda Sirait, S.Si., M.Si

Pembimbing

ANALISIS FAKTOR INDIVIDU DAN LINGKUNGAN KERJA TERHADAP PHOTOKERATITIS AKIBAT PENGELASAN FLUX CORED ARC WELDING

Rukson Simarmata*, Ganda Sirait**

*Alumni Program Teknik Industri, Universitas Putera Batam

**Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

e-mail: ruksonsimarmata@yahoo.com

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 *Flux Cored Arc Welding (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. Sedangkan variabel masa kerja dan usia menggunakan data perusahaan. Berdasarkan hasil, terdapat 4 variabel yang berpengaruh yaitu kuat arus ($p = 0,00$) OR (10,4), tingkat sinar ultraviolet ($p=0,004$) OR (4,9), nomor lensa ($p = 0,001$) OR (2,7) dan masa kerja ($p = 0,002$) OR (6,9). 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 : Kuat arus, Nomor lensa, *Photokeratitis*, Sinar ultraviolet

ANALISIS FAKTOR INDIVIDU DAN LINGKUNGAN KERJA TERHADAP PHOTOKERATITIS AKIBAT PENGELASAN FLUX CORED ARC WELDING

Rukson Simarmata*,Ganda Sirait**

*Alumni Program Teknik Industri, Universitas Putera Batam

**Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

e-mail: ruksonsimarmata@yahoo.com

ABSTRACT

The company is engaged in the fabrication of oil drilling equipment which involve welding activities. The welding activity itself raises many hazards, especially for photokeratitis disorders according to the first aid case data for the past 1 year in the company. The purpose of this study was to analyze the influence of individual factors and work environment on photokeratitis disorders in FCAW welding. The study was conducted with cross sectional and observational design. Data analysis in this study uses binary logistic regression. Respondents in this study amounted to 76 people. Measurement of voltage, the level of ultraviolet light is done by direct measurement on each worker. The lens number variable is done by interview. While the variable work period and age using company data. Based on the results, there are 4 variables that influence the current strength ($p = 0.00$) OR (10.4), ultraviolet light level ($p = 0.004$) OR (4.9), lens number ($p = 0.001$) OR (2 , 7) and years of service ($p = 0.002$) OR (6.9). The conclusion obtained is the use of lens numbers that are not according to standards, the higher the level of ultraviolet light and the voltage, the greater the disruption of photokeratitis. The recommendation given to reduce photokeratitis is to do regular maintenance on the welding machine. Use the lens number in accordance with the type of weld and the current strength used.

Key Word : Voltage, Lens numbers, Photokeratitis, Ultraviolet light

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan sangat membantu dan senantiasa Penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, Penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI
2. Dekan Fakultas Teknik pada Universitas Putera Batam Plt Bapak Welly Sugianto S.T., M.M.
3. Bapak Welly Sugianto S.T., M.M. Ketua Program Studi Teknik Industri pada Universitas Putera Batam;
4. Bapak Ganda Sirait.S.Si., M.Si selaku Pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
5. Seluruh Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kedua orang tua saya dikampung yang selalu memberi dukungan dan doa agar segera menyelesaikan skripsi ini.
7. Hotmian Situmorang istri tercinta yang selalu mendorong dan mendoakan saya agar segera menyelesaikan skripsi saya.
8. Kedua anak saya Maylan Adinda Sarah Simarmata dan Andrian Marcellino Simarmata yang senantiasa menjadi semangat bagi saya.

9. Mahisa Andyas Christian Amd.Li Alumni Putera Batam dan Rekan Kerja di Mc.Dermott yang selalu mendukung sampai selesainya skripsi ini.
10. Iin Octavia Rajagukguk S.H. Alumni Universitas Putera Batam sekaligus keponakan yang selalu mendukung dan mendoakan saya penyusunan skripsi ini hingga selesai.
11. Monika Simarmata Mahasiswi Ilmu komunikasi Universitas Putera Batam yang juga keponakan saya yang selalu memberi dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Eklesia Napitu S.T alumni Universitas Atmajaya Yogyakarta yang memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Lina Elvina S.E rekan kerja di Pt.Yinson dan sekaligus sahabat saya yang selalu memberi dukungan sampai skripsi ini selesai.
14. Salmon Parulian Siregar sebagai Leader saya di Pt.Yinson Production yang member saya ruang dan dukungan dalam proses penelitian di perusahaan tersebut.
15. Dan kepada seluruh keluarga dan rekan-rekan saya yang tidak dapat saya sebut satu persatu saya mengucapkan terima kasih atas doa dan dukungannya.

Batam, 13 Februari 2020

Rukson Simarmata

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK/ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
Halaman	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Teori Dasar.....	6
2.1.1 Definisi Pengelasan FCAW	6
2.1.2 Gambaran Umum Radiasi Elektromagnetik	7
2.1.3 Jenis-jenis gelombang sinar elektromagnetik	10
2.1.4 Nilai Ambang Batas Sinar Ultraviolet	14
2.1.5 Nilai Ambang Batas Sinar Ultraviolet	15
2.1.6 Photokeratitis	17
2.1.7 Faktor yang Mempengaruhi Paparan Sinar Ultraviolet Terhadap Mata.....	19
2.1.8 Analisis Statistik	21
2.2 Penelitian Terdahulu	23
2.3 Kerangka Berfikir	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
3.2 Jenis Penelitian.....	31
3.3 Lokasi Penelitian	31

3.6. Menentukan Populasi dan Sampel.....	31
3.6.1. Populasi.....	31
3.6.2. Sampel.....	32
3.7. Definisi Operasional, Variabel Penelitian dan Skala Pengukuran	32
3.8. Pengumpulan Data	36
3.8.1.Data primer.....	36
3.8.2.Data sekunder.....	39
3.9. Pengolahan Data dan AnalisisPerancangan Pengolahan data	39
3.9.1.Analisis data	40
3.10. Instrumen Penelitian.....	44
BAB IV	48
PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA	48
4.1. Gambaran Umum Pekerjaan	48
4.2. Hasil Pengukuran Gangguan Photokeratitis.....	49
4.3. Hasil Pengukuran	50
4.3.1. Karakteristik Individu	50
4.3.2. Masa kerja	51
4.3.3. Nomor lensa	52
4.4. Hasil Pengukuran Karakteristik	52
4.4.1. Lingkungan Kerja.....	52
4.4.2. Kuat arus	53
4.5. Analisis Bivariat.....	54
4.5.1.Hubungan usia dengan gangguan photokeratitis.....	55
4.5.2.Hubungan masa kerja dengan gangguan photokeratitis	56
4.5.3.Hubungan nomor lensa dengan gangguan photokeratitis	57
4.5.4.Hubungan tingkat sinar ultraviolet dengan gangguan potokeratitis ..	58
4.5.5.Hubungan kuat arus dengan gangguan photokeratitis	59
4.6 Hasil Regresi Logistik Biner	60
4.6.1 Uji Serentak	60
4.6.2 Kesesuaian Model.....	61
4.6.3 Pengaruh usia terhadap gangguan photokeratitis	62
4.6.4 Pengaruh masa kerja terhadap gangguan photokeratitis.....	63

4.6.5 Pengaruh nomor lensa terhadap gangguan photokeratitis	63
4.6.6 Pengaruh tingkat sinar ultraviolet terhadap gangguan photokeratitis	64
4.6.7 Pengaruh kuat arus terhadap gangguan photokeratitis	65
4.7. Odd ratio.....	66
4.7.1. Nilai odd ratio masa kerja terhadap gangguan photokeratitis.....	66
4.7.2. Nilai odd ratio nomor lensa terhadap gangguan photokeratitis	67
4.7.3. Nilai odd ratio tingkat sinar ultraviolet terhadap gangguan photokeratitis.....	67
4.7.4. Nilai odd ratio kuat arus terhadap gangguan photokeratitis.....	68
4.8. Analisis data	69
4.8.1. Analisis pengaruh usia dengan gangguan photokeratitis	69
4.8.2. Analisis pengaruh masa kerja dengan gangguan photokeratitis	70
4.8.3. Analisis pengaruh nomor lensa dengan gangguan photokeratitis	71
4.8.4. Analisis pengaruh tingkat sinar ultraviolet dengan gangguan photokeratitis.....	73
4.8.5. Analisis pengaruh kuat arus dengan gangguan photokeratitis	75
4.9. Rekomendasi Pengendalian Gangguan Photokeratitis.....	76
4.9.1. Eliminasi	77
4.9.2. Substitusi.....	78
4.9.3. Rekayasa teknik / Engineering control	78
4.9.4. Pengendalian administrasi.....	80
4.9.5. Alat Pelindung Diri	86
BAB V	87
KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1. Kesimpulan	87
5.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN 1 PENDUKUNG PENELITIAN	
LAMPIRAN 2 DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN 3 SURAT PENDUKUNG PENELITIAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Elektroda las FCAW	7
Gambar 2.2 Radiasi Elektro magnetik.....	8
Gambar 2.3 Spektrum elektromagnetik.....	9
Gambar 2.4 Spektrum elektromagnetik dan panjang gelombang.....	13
Gambar 2.5 Gelombang sensitive relative pada mata dan kulit terhadap sinar ultra violet	16
Gambar 2.6 Penyakit Photokeratitis pada mata.....	18
Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Kertas <i>Fluorescein</i>	41
Gambar 3.3 Kertas <i>fluorescein</i> yang ditaruh pada fprinks inferior	42
Gambar 3.4 Diagnosa pekerja yang positif photokeratitis	42
Gambar 3.5 Multimeter Analog.....	50
Gambar 3.6 Radiometer ultraviolet-340	53
Gambar 4.1 Diagram hasil gangguan photokeratitis	56
Gambar 4.2 Diagram hasil pengukuran usia	57
Gambar 4.3 Diagram hasil pengukuran kerja	58
Gambar 4.4 Diagram hasil pengukuran penggunaan nomor lensa	59
Gambar 4.5 Diagram hasil pengukuran tingkat sinar ultraviolet.....	60
Gambar 4.6 Diagram hasil Pengukuran kuat arus	61
Gambar 4.7 Unit <i>eye wash</i>	87
Gambar 4.8 Lensa <i>Auto darkening</i>	91

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Durasi pajanan radiasi Ultraviolet.....	14
Tabel 2.2 Perbandingan penelitian terlebih dahulu dengan penelitian yang akan datang	26
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	36
Tabel 3.2 Lanjutan Definisi Operasional.....	37
Tabel 4.1 Tabulasi silang.....	62
Tabel 4.2 Tabel Lanjutan tabulasi silang usia dengan gangguan photokeratitis	62
Tabel 4.3 Tabel Tabulasi silang masa kerja dengan gangguan photokeratitis	63
Tabel 4.4 Tabulasi silang nomor lensa dengan gangguan photokeratitis	64
Tabel 4.5 Tabulasi silang tingkat sinar ultraviolet dengan gangguan photo keratitis	65
Tabel 4.6 Lanjutan Tabulasi silang tingkat sinar ultraviolet dengan gangguan photo keratitis	65
Tabel 4.7 Tabulasi silang kuat arus dengan gangguan photo keratitis	66
Tabel 4.8 Uji serentak.....	68
Tabel 4.9 Uji kesesuaian.....	68
Tabel 4.10 Hasil uji pengaruh masa kerja terhadap gangguan photokeratitis	69
Tabel 4.11 Hasil uji pengaruh masa kerja terhadap gangguan photokeratitis	70
Tabel 4.12 Hasil uji pengaruh nomor lensa terhadap gangguan photokeratitis.....	71
Tabel 4.13 Hasil uji pengaruh sinar ultraviolet terhadap gangguan photokeratitis ..	72
Tabel 4.14 Hasil uji pengaruh Kuat arus terhadap gangguan photokeratitis.....	73
Tabel 4.15 Nilai Odd ratio masa kerja.....	74
Tabel 4.16 Nilai rasio nomor Lensa	74
Tabel 4.17 Nilai odd rasio tingkat sinar ultraviolet	75
Tabel 4.18 Nilai odd rasio kuat arus.....	76
Tabel 4.19 Hirarki pengendalian resiko pada gangguan photokeratitis	84
Tabel 4.20 Penjadwalan Pencucian mata	87
Tabel 4.21 Warna sticker untuk penandaan <i>maintanance</i>	89
Tabel 4.21 Warna sticker untuk penandaan <i>maintanance</i>	90
Tabel 4.22 Penjadwalan Posisi Kerja	93

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Uji <i>Chi-Square</i>	21
Rumus 3.1 Rumus Sample	35