

**PENGARUH PEMAKAIAN KACAMATA LAS TERHADAP  
KELUHAN PENGLIHATAN PADA PEKERJA LAS  
KARBIT DI WILAYAH KECAMATAN  
TASIKMADU KABUPATEN  
KARANGANYAR**

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan



**Adityo Ary Hapsoro  
R. 0208061**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**Surakarta**

**2012**

*commit to user*

PENGESAHAN SKRIPSI

**Skripsi dengan Judul : Pengaruh Pemakaian Kacamata Las terhadap Keluhan Penglihatan Pada Pekerja Las Karbit Di Wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar**

Adityo Ary Hapsoro, NIM : R.0208061, Tahun : 2012

Telah diuji dan disahkan dihadapan  
**Dewan Penguji Skripsi**

Program Studi Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari : Kamis, Tanggal 02 Agustus 2012

**Pembimbing I**

Lusi Ismayenti, ST., M.Kes  
NIP. 19720322 200812 2 001

(  )

**Pembimbing II**

Drs. Widodo Prayitno  
NIP.

(  )

**Penguji**

Martini, Dra., M.Si  
NIP. 19571113 198601 2 001

(  )

Surakarta, 31. Agustus 2012

Tim Skripsi



Khotijah, SKM., M.Kes  
NIP. 19821005 201012 2 002

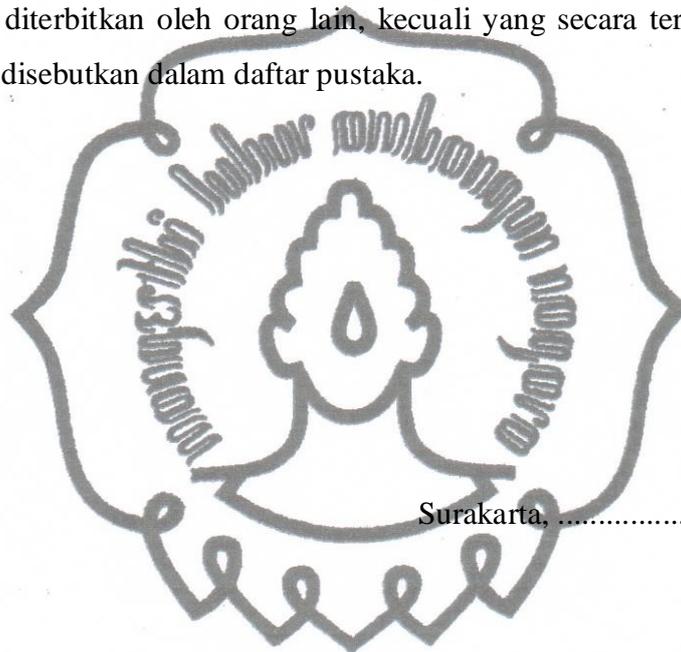


Ketua Program Studi  
Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja

  
Ipop Sjarifah, Dra., M.Si  
NIP. 19560328 198503 2 001

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta, ..... 2012

Nama Adityo Ary Hapsoro  
NIM. R0208061

*commit to user*

## ABSTRAK

**Adityo Ary Hapsoro, R. 0208061, 2012.** Pengaruh Pemakaian Kacamata Las terhadap Keluhan Penglihatan pada Pekerja Las Karbit di Wilayah Kecamatan Tasikmadu Kabupaten Karanganyar. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

**Latar Belakang :** Di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar terdapat proses pengelasan yang menimbulkan adanya paparan sinar tampak, sinar infra merah dan sinar ultraviolet yang sangat menyilaukan mata bagi para tenaga kerja, yang bisa menyebabkan keluhan penglihatan pada mata. Kebanyakan tenaga kerja belum memakai alat pelindung diri (APD) berupa kacamata las pada waktu proses pekerjaan pengelasan dan mengeluh adanya perbedaan tingkat ketajaman mata atau penglihatan pada waktu proses pekerjaan pengelasan.

**Metode :** Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah seluruh pekerja yang ada di empat bengkel las di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar yang berjumlah 39 orang pekerja laki – laki. Sampel diambil secara sampel jenuh yaitu sebanyak 39 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah *Optotype Snellen* bertujuan untuk mengetahui keluhan penglihatan pada pekerja las karbit. Data dianalisis dengan uji *Fisher's Exact Test*.

**Hasil :** Hasil uji *Fisher's Exact Test* menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan antara pemakaian kacamata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit dengan nilai *p value*  $\leq 0,01$ .

**Simpulan :** Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan ada pengaruh pemakaian kacamata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

**Kata Kunci :** Kacamata Las, Keluhan Penglihatan, Las Karbit

## ABSTRACT

**Adityo Ary Hapsoro, R. 0208061, 2012.** The Influence of Use of Oxy – Acetylene Welding Glasses on Welding Workers in Four Welding Companies in Tasikmadu Karanganyar District. Thesis. Department of Safety and Health, Faculty of Medicine, University of Sebelas Maret Surakarta.

**Background :** In four of oxy – acetylene welding companies in Tasikmadu area here companies there are exposure to visible light, infrared rays and ultraviolet light are effecting danger and irritation on workers eyes, wich can lead to coplaints of lack of vision in the eye of workers. Most workers do not wear personal protective equipment (PPE) in the form of welding goggles during welding work process and complained of differences in the level of the eyes or visual acuity at the time of the welding job.

**Methods :** This study is an observational *cross sectional* analytic approach. The study population was all workers in four welding companies are in the District Tasikmadu, Karanganyar District, amounting to 39 workers, and male. Samples taken in saturated samples as many as 39 people. Instruments used in the study is *Optotype Snellen* was aimed to determine visual complaints in workers welding carbide. Data were analyzed by *Fisher's Exact Test* test.

**Results :** The results of *Fisher's Exact Test* showed a highly significant association between the use of welding goggles to complaints of vision in workers of oxy – acytelene welding with the *p value*  $\leq 0,01$ .

**Conclusion :** Based on this study can be concluded there is no effect of the use of welding goggles to complaints of vision in workers welding Tasikmadu carbide in the subdistrict, district Karanganyar.

**Key Words :** Las Glasses, Sight Complaint, Las Carbide

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'aalamiin*, segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas rahmat, karunia serta segala kemudahan yang dilimpahkan-Nya sehingga Penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penelitian ini tidak akan berhasil bila tidak ada campur tangan dari berbagai pihak dengan memberikan ide, kritikan dan saran. Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Zainal Arifin Adnan, dr. S.PD-KR-FINASIM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ibu Ipop Sjarifah, Dra., M.Si. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja (D. IV K3) Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan banyak dukungan terhadap kegiatan Penelitian ini.
3. Ibu Lusi Ismayenti, ST., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing dan tak kenal lelah membantu menyelesaikan penelitian ini dengan segala ketelatenan dan kesabaran. Hingga pada akhirnya penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
4. Bapak Ir. Widodo Prayitno selaku Dosen Pembimbing II, yang sama halnya telah membimbing dan mengarahkan penelitian di sela-sela waktu sibuk. Terimakasih telah bersedia membimbing dengan segala sikapnya yang tidak pernah membuat peneliti merasa bimbang dan kesulitan dalam menyelesaikan laporan penelitian ini dengan tepat waktu.
5. Ibu Martini, Dra., Msi.selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji penelitian ini ditengah-tengah kesibukan beliau. Terimakasih telah menyisihkan waktu Ibu untuk menguji hasil penelitian ini.
6. Seluruh Dosen, tenaga pengajar dan staf Program Studi Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja (D. IV K3) Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ilmu, dukungan, kerjasama dan pelayanan yang baik selama ini kepada peneliti.
7. Bapak Jatmiko selaku perwakilan dari para pemilik bengkel las karbit yang terletak di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar yang telah berkenan menerima, memberikan waktu dan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian dari awal sampai akhir.
8. Terimakasih pula saya ucapkan kepada semua pihak yang turut terlibat dan berpartisipasi dalam membantu terselesaikannya penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna oleh karenanya saran dan kritik membangun dari pembaca sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat menjadi sumbangsih dan amal nyata peneliti terhadap ke ilmunan. Amin.

*commit to user*

Surakarta, ..... 2012

Penulis

Adityo Ary Hapsoro  
R. 0208061



*commit to user*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	6
B. Kerangka Pemikiran .....	22
C. Hipotesis .....	22
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>24</b>
A. Jenis Penelitian.....	24
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	24
C. Populasi Penelitian .....	24
D. Teknik <i>Sampling</i> .....	25
E. Sampel Penelitian .....	25
F. Desain Penelitian .....	25
G. Identifikasi Variabel Penelitian .....	26
H. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	27
I. Alat dan Bahan Penelitian .....	28
J. Cara Kerja Penelitian .....	28
K. Teknik Analisis Data .....	30
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>31</b>
A. Gambaran Umum Perusahaan.....	31
B. Karakteristik Subjek Penelitian .....	32
C. Hasil Penelitian Penggunaan Kacamata Las .....	32
D. Hasil Pengukuran Keluhan Penglihatan .....	33
E. Uji Statistik .....	34
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b> .....	<b>36</b>
A. Karakteristik Subjek Penelitian .....	36
B. Analisa Univariat .....	37
C. Analisa Bivariat .....	38
D. Keterbatasan Dalam Penelitian .....	40

	Halaman
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN .....	42
A. Simpulan .....	42
B. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN	



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kelompok Umur .....	32
Tabel 2. Distribusi Subjek Berdasarkan Hasil Penelitian Penggunaan Kacamata Las .....	33
Tabel 3. Distribusi Hasil Pengukuran Keluhan Penglihatan .....	33
Tabel 4. Distribusi Analisa Pengaruh Penggunaan Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan .....	34
Tabel 5. Uji Statistik Uji Fisher's Exact Test .....	35



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pemikiran .....	22
Gambar 2. Desain Penelitian .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Distribusi Lama Paparan
- Lampiran 2. Distribusi Umur
- Lampiran 3. Distribusi Analisa Pengaruh Penggunaan Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan
- Lampiran 4. Hasil Analisis Data Yang Dilakukan Dengan Menggunakan Program Komputer SPSS Versi 16.00
- Lampiran 5. Surat Persetujuan Menjadi Subjek Penelitian
- Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari Kelurahan



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Di era globalisasi menuntut pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di setiap tempat kerja termasuk di sektor kesehatan. Untuk itu kita perlu mengembangkan dan meningkatkan K3 disektor kesehatan dalam rangka menekan serendah mungkin risiko kecelakaan dan penyakit yang timbul akibat hubungan kerja, serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi (Pusat Kesehatan Kerja, 2008).

Kesehatan kerja merupakan salah satu bidang kesehatan masyarakat yang memfokuskan perhatian pada masyarakat pekerja baik yang berada di sektor formal maupun yang berada di sektor informal (Depkes RI, 2003). Kesehatan kerja bertujuan agar pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya baik fisik, mental maupun sosial. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan usaha preventif, kuratif dan rehabilitatif terhadap penyakit-penyakit atau gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor pekerjaan, lingkungan kerja serta penyakit umum. Kesehatan kerja dapat dicapai secara optimal jika tiga komponen kerja berupa kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja dapat berinteraksi secara baik dan serasi (Suma'mur, 2009).

Pada industri las, kondisi lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap pekerja salah satunya yaitu berupa sinar yang ditimbulkan pada proses pengelasan. Sinar tersebut meliputi sinar tampak, sinar infra merah dan sinar ultra violet. Keluhan penglihatan pada mata,

seolah-olah mata terisi oleh pasir, penglihatan kabur dan mata terasa sakit yang dirasakan pekerja menunjukkan bahwa pada proses pengelasan terdapat sinar yang membahayakan mata. Ketidakrutinan pekerja las dalam memakai kacamata las mengakibatkan mata pekerja las terpapar secara langsung oleh sinar tampak, sinar inframerah serta sinar ultra violet. Akibat dari pemajanan secara langsung oleh sinar-sinar yang bersifat radiasi tersebut dapat mengakibatkan keluhan penglihatan pada pekerja las ([http://www.amkdgroup.com/industri\\_las\\_karbit/](http://www.amkdgroup.com/industri_las_karbit/). 1 Juni 2012).

Berdasarkan observasi pada industri las yang terdapat di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar proses pengelasan dilakukan meliputi tiga tahap yaitu teknik menyalakan api las dengan menggunakan brander, teknik posisi pengelasan harus menyesuaikan dengan letak benda kerja, dan teknik mematikan nyala api las dengan menutup kran gas asetilin.

Dari tiga teknik proses mengelas tersebut keluhan para tenaga kerja dalam pekerjaan sehari-hari akibat dari proses pengelasan adalah timbulnya sinar tampak, sinar infra merah dan sinar ultraviolet yang sangat menyilaukan mata bagi para tenaga kerja, yang bisa menyebabkan keluhan penglihatan pada mata.

Menurut Nurdin (1999), sinar infra merah dan ultra violet berasal dari busur api. Sinar infra merah adalah sinar yang merupakan sumber panas yang memancarkan gelombang gelombang elektromagnetis. Jika gelombang ini mengenai benda, maka pada benda tersebut dilepaskan energi yang berubah menjadi panas. Adanya sinar infra merah tidak segera terasa oleh mata, karena

itu sinar ini lebih berbahaya, sebab tidak diketahui, tidak terlihat dan tidak terasa. Pengaruh sinar infra merah terhadap mata sama dengan pengaruh panas, yaitu akan terjadi pembengkakan pada kelopak mata, terjadinya penyakit *cornea*, *presbiopia* yang terlalu dini dan kerabunan. Lensa mata mempunyai radiosensitivitas lebih tinggi dibandingkan retina mata. Radiasi dapat menimbulkan kerusakan sel pada lensa mata sehingga sel-sel itu tidak mampu melakukan peremajaan. Sebagai akibatnya, lensa mata dapat mengalami kerusakan permanen. Pasien akan merasa mata sangat sakit, mata seperti kelilipan atau kemasukan pasir, fotofobia, blefarospasme, dan konjungtiva kemotik. Kornea akan menunjukkan adanya infiltrat pada permukaannya, yang kadang-kadang disertai dengan kornea yang keruh dan uji fluoresin positif. *Keratitis* terutama terdapat pada *fisura palpebra*. Pupil akan terlihat *miosis*. Dan akan menyebabkan keluhan penglihatan pada mata.

Para pemilik bengkel las karbit sudah memperingatkan para tenaga kerjanya agar selalu memakai alat pelindung diri (APD) berupa kacamata las pada waktu proses pekerjaan pengelasan. Akan tetapi banyak tenaga kerja mengabaikan perintah dari para pemilik bengkel las karbit tersebut dengan keluhan adanya perbedaan tingkat ketajaman mata atau penglihatan pada waktu proses pekerjaan pengelasan.

Memperhatikan uraian di atas maka “Pengaruh Pemakaian Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan Pada Pekerja Las Karbit Di Wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar” perlu diteliti.

## B. Perumusan Masalah

Adakah pengaruh pemakaian kacamata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar ?

## C. Tujuan Penelitian

### 1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemakaian kacamata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

### 2. Khusus

- a. Untuk mendeskripsikan pekerja las yang memakai kacamata las dan yang tidak memakai kacamata las di bengkel las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar mengenai fungsi penggunaan alat pelindung diri (APD) berupa kacamata las.
- b. Untuk mendeskripsikan keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

## D. Manfaat Penelitian

### 1. Teoritis

Diharapkan sebagai pembuktian bahwa pemakaian kacamata las akan mengurangi keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

## 2. Aplikatif

### a. Bagi Masyarakat dan Pekerja Las Karbit

Diharapkan masyarakat dan pekerja las karbit dapat mengetahui informasi mengenai manfaat penggunaan kaca mata las bagi pekerja las karbit.

### b. Bagi Program Studi Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dapat menambah referensi untuk mengembangkan ilmu Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

### c. Bagi Pembaca

Dapat menambah pengetahuan dan referensi tentang ilmu Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terutama “Pengaruh Pemakaian Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan Pada Pekerja Las Karbit Di Wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar”.

### d. Bagi Peneliti

Merupakan sarana untuk melatih diri cara dan proses berpikir ilmiah serta praktis sebagai penerapan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama pendidikan.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Las Karbit

###### a. Pengertian Las Karbit

Pengelasan atau dalam bahasa Inggris “*Welding*” adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinu (Sonawan dan Suratman, 2000).

Menurut Maman Suratman (2001), las asetilin (las karbit) adalah cara pengelasan dengan menggunakan nyala api yang didapat dari pembakaran gas asetilin dan oksigen (zat asam).

###### b. Perlengkapan dan peralatan yang digunakan

Di dalam proses pengelasan terdapat beberapa perlengkapan dan peralatan yang digunakan, antara lain :

- 1) Botol Gas Asetilin
- 2) Generator Asetilin
- 3) Botol Oksigen (Zat Asam)
- 4) Regulator
- 5) Pembakar (*Torch*)
- 6) Pembakar Pemotong (*Cutting Torch*)
- 7) Selang Las

*commit to user*

- 8) Korek Api
- 9) Kawat Las
- 10) Fluks (*Flux*)

(Suratman, 2001).

c. Proses Pengelasan pada Las Karbit

Las karbit disebut juga las asetilin. Las karbit sebagaimana juga las yang lain berfungsi sebagai alat untuk menyambung, memotong, atau mengerjakan logam dengan panas dengan cara mencairkan logam tersebut. Panas untuk mencairkan logam diperoleh dari pembakaran gas karbit/asetilin. Agar gas karbit mudah terbakar maka diberi oksigen melalui selang ke pembakar (Boentarto, 1997).

Teknik mengelas meliputi tiga tahapan yaitu teknik menyalakan api las, teknik posisi dan teknik mematikan api las.

1) Teknik Menyalakan Api Las

Menyalakan api las dilakukan dengan menggunakan brander. Apabila pekerja las karbit belum terampil, sebaiknya menggunakan batang bara api yang cukup panjang. Jika menggunakan korek api, sebaiknya memakai korek api khusus untuk mengelas. Sebelum ujung brander disulut, kran-kran dan tekanan kerja harus sudah disetel sesuai dengan brander yang digunakan (Boentarto, 1997).

## 2) Teknik Posisi Mengelas

Posisi brander terhadap benda yang dilas sangat mempengaruhi hasil pengelasan. Berbagai macam posisi benda kerja antara lain yaitu tegak misalnya rangka bangunan, miring misalnya rangka atap bangunan dan sebagainya. Tidak semua benda kerja tersebut dapat diangkat dan dirubah posisinya dengan mudah. Banyak benda kerja yang besar dan berat seperti rangka mobil, pintu gerbang yang sulit dirubah posisinya. Dalam hal ini pengelasan harus menyesuaikan dengan letak benda kerja tersebut (Boentarto, 1997).

Teknik posisi harus diikuti dengan gerakan pembakar dan kawat las yang benar. Ada arah gerakan yang dianjurkan untuk masing-masing benda kerja agar hasil pengelasan baik. Arah gerakan maju atau ke kiri dianjurkan ketika mengelas baja yang tebalnya sampai 4,5 mm atau mengelas besi tuang dan bahan-bahan *non ferro*. Arah gerakan brander ke kanan atau mundur dianjurkan untuk mengelas baja yang tebalnya 4,5 mm ke atas (Boentarto, 1997).

## 3) Teknik Mematikan Api Las

Mematikan nyala api las tidak sama dengan mematikan api kompor atau obor. Mematikan nyala las dilakukan dengan menutup kran gas asetilin agar nyala api mati (Boentarto, 1997).

d. Cedera Terkena Radiasi

Selama proses pengelasan akan timbul sinar-sinar yang bersifat radiasi yang dapat membahayakan pekerja las. Sinar-sinar tersebut meliputi sinar tampak, sinar ultra violet, dan sinar inframerah. Radiasi adalah transmisi energi melalui emisi berkas cahaya atau gelombang. Energi radiasi bisa terletak di rentang sinar tampak, tetapi dapat pula lebih besar atau lebih kecil dibandingkan sinar tampak. Radiasi energi tinggi (termasuk radiasi ultra violet) disebut radiasi ionisasi karena memiliki kapasitas melepaskan elektron dari atom atau molekul yang menyebabkan terjadinya ionisasi. Radiasi energi rendah disebut radiasi non ionisasi karena tidak dapat melepaskan elektron dari atom atau molekul (Corwin, 2000).

e. Efek Radiasi Sinar-Sinar Las Terhadap Keluhan Penglihatan

Sinar-sinar yang dihasilkan selama proses pengelasan termasuk dalam radiasi energi tinggi atau sering disebut radiasi ionisasi. Sinar-sinar tersebut antara lain :

1) Sinar Tampak

Benda kerja dan bahan tambah yang mencair pada las mengeluarkan sinar tampak. Sinar tampak yaitu merupakan sinar ionisasi yang ditimbulkan dari radiasi. Sinar tampak memiliki panjang gelombang 400-760 nm. Semua sinar tampak yang masuk ke mata akan diteruskan oleh lensa dan kornea mata ke retina mata. Bila cahaya ini terlalu kuat maka akan segera menjadi kelelahan

pada mata (Nurdin, 1999). Kelelahan pada mata berdampak pada berkurangnya daya akomodasi mata. Hal ini menyebabkan pekerja dalam melihat mencoba mendekatkan matanya terhadap obyek untuk memperbesar ukuran benda, maka akomodasi lebih dipaksa. Keadan ini menimbulkan penglihatan rangkap dan kabur. Selain itu, pemaksaan daya akomodasi oleh mata juga menimbulkan sakit kepala di daerah atas mata (<http://sinar-tampak.blogspot.com/all-about-sinar-tampak.html>, 30 Mei 2012).

## 2) Sinar Infra Merah

Sinar infra merah dan ultra violet berasal dari busur api. Sinar infra merah adalah sinar yang merupakan sumber panas yang memancarkan gelombang elektromagnetis. Jika gelombang ini mengenai benda, maka pada benda tersebut dilepaskan energi yang berubah menjadi panas. Adanya sinar infra merah tidak segera terasa oleh mata, karena itu sinar ini lebih berbahaya, sebab tidak diketahui, tidak terlihat dan tidak terasa. Pengaruh sinar infra merah terhadap mata sama dengan pengaruh panas, yaitu akan terjadi pembengkakan pada kelopak mata, terjadinya penyakit cornea, presbiopia yang terlalu dini dan kerabunan (Nurdin, 1999). Lensa mata mempunyai radiosensitivitas lebih tinggi dibandingkan retina mata. Radiasi dapat menimbulkan kerusakan sel pada lensa mata sehingga sel-sel itu tidak mampu melakukan peremajaan. Sebagai akibatnya, lensa

mata dapat mengalami kerusakan permanen. Lensa mata yang terpapar radiasi dalam waktu cukup lama akan berakibat pada fungsi transparansi lensa menjadi terganggu sehingga penglihatan menjadi kabur. Penyinaran yang mengenai mata dengan dosis 2-5 Lux Meter dapat mengakibatkan terjadinya katarak pada lensa mata. Radiasi lebih mudah menimbulkan keluhan penglihatan pada usia muda dibandingkan dengan usia tua (Akadi, 2000).

### 3) Sinar Ultraviolet

Sinar ultra violet mempunyai panjang gelombang antara 240 nm-320 nm. Sumber sinar ultra violet selain sinar matahari, juga dihasilkan pada kegiatan pengelasan, lampu-lampu pijar, pengerjaan laser, dan lain-lain (Budiono, 2003). Sinar ultra violet sebenarnya adalah pancaran yang mudah terserap, tetapi sinar ini mempunyai pengaruh besar terhadap reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh. Sinar ultra violet akan segera merusak epitel kornea. Pasien yang telah terkena sinar ultra violet akan memberikan keluhan 4-10 jam setelah trauma. Pasien akan merasa mata sangat sakit, mata seperti kelilipan atau kemasukan pasir, fotofobia, blefarospasme, dan konjungtiva kemotik (Nurdin, 1999). Kornea akan menunjukkan adanya infiltrat pada permukaannya, yang kadang-kadang disertai dengan kornea yang keruh dan uji fluoresin positif. Keratitis terutama terdapat pada fisura palpebra. Pupil akan terlihat miosis. Tajam penglihatan akan terganggu.

Keratitis ini dapat sembuh tanpa cacat, akan tetapi bila radiasi berjalan lama kerusakan dapat permanen sehingga akan memberikan kekeruhan pada kornea. Keratitis dapat bersifat akibat efek kumulatif sinar ultra violet sehingga gambaran keratitisnya menjadi berat (Ilyas, 2004). Pada mata, sinar ultra violet juga dapat mengakibatkan *fotoelektrika*. Pencegahan dapat dilakukan dengan cara menghindari kemungkinan mata terpapar sinar ultra violet dan menggunakan kacamata yang tidak tembus sinar tersebut (Budiono, 2003).

f. Jenis Alat Pelindung Diri Pada Bengkel Las

Beberapa alat pelindung diri (APD) yang digunakan pada saat proses pengelasan antara lain :

- 1) Helm Pengaman
- 2) Pelindung Muka
- 3) Kacamata Bening (*Safety Spectacles*)
- 4) Pelindung Telinga (*Hearing Protection*)
- 5) Alat Pelindung Pernapasan (*Respirator*)
- 6) Pakaian Kerja
- 7) Pelindung Dada (*Apron*)
- 8) Sarung Tangan
- 9) Sepatu Kerja
- 10) Kacamata Las (*Google*)

(Suratman, 2001).

*commit to user*

Kacamata las merupakan alat pelindung diri (APD) utama pada pekerja las karbit. Pelindung mata tersebut digunakan untuk menghindari pengaruh radiasi energi seperti sinar ultra violet, inframerah dan lain-lain yang dapat merusak mata. Pemaparan sinar ultra violet dengan intensitas tinggi dalam waktu singkat atau pemaparan sinar ultra violet intensitas rendah dalam waktu cukup lama akan merusak kornea mata. Para pekerja yang kemungkinan dapat terkena bahaya dari sinar yang menyilaukan, seperti sinar dari las potong dengan menggunakan gas dan percikan dari las sinar yang memijar harus menggunakan pelindung mata khusus. Pekerjaan pengelasan juga menghasilkan radiasi inframerah tergantung pada temperatur leleh metal (Direktorat Hilir Bidang Pemasaran dan Niaga, 2002).

Jenis pelindung mata yang digunakan sebagai alat pelindung diri oleh pekerja las karbit adalah kacamata las (*googles*). Kacamata las (*googles*) sangat penting digunakan pada saat mengelas, untuk melindungi mata dari radiasi sinar ultra violet, sinar tampak dan sinar inframerah. *Google* tersebut harus mampu menurunkan kekuatan pancaran sinar tampak dan harus dapat melindungi mata dari pancaran sinar ultra violet dan inframerah. Untuk mendapatkan kacamata las dengan kaca gelap yang memiliki sifat tidak tembus sinar-sinar berbahaya sulit didapatkan. Namun, biasanya kacamata las hanya dapat menahan

sekian persen dari sinar-sinar yang berbahaya, sehingga dapat dicegah bahayanya bagi mata. Lebih banyak sinar dari suatu panjang gelombang yang dipancarkan oleh suatu sumber bahaya, maka lebih besar pula daya absorpsi untuk sinar itu yang harus dipunyai kacamata las. Untuk keperluan ini maka kacamata las harus mempunyai warna transmisi tertentu, misalnya abu-abu, coklat atau hijau. Lensa kacamata tidak boleh terlalu gelap, karena tidak dapat melihat benda kerja dengan jelas, tetapi juga tidak boleh terlalu terang, sebab akan menyilaukan. Bahan dari kacamata las (*googles*) dapat terbuat dari plastik yang transparan dengan lensa yang dilapisi *kobalt* untuk melindungi bahaya radiasi gelombang elektromagnetik non ionisasi dan kesilauan atau lensa yang terbuat dari kaca yang dilapisi timah hitam untuk melindungi dari radiasi gelombang elektromagnetik dan mengion (Budiono, 2003).

Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam memilih *google* adalah :

- a) Harus mempunyai daya penerus yang tepat terhadap cahaya tampak.
- b) Harus mampu menahan cahaya dan sinar yang berbahaya.
- c) Harus mempunyai sifat-sifat yang tidak melelahkan mata.
- d) Harus tahan lama dan mempunyai sifat yang tidak mudah berubah.

- e) Harus memberikan rasa nyaman kepada pemakai (Wiryosumarto, 2000).

Dalam tahun-tahun terakhir ini pembuatan kacamata las telah mengalami kemajuan, karena menggunakan bahan buatan. Gagang kacamata las terbuat dari bahan yang tidak begitu keras, sehingga pada saat kacamata dipakai sepanjang hari dan berkeringat, tidak membuat sakit pada kulit muka. Karena lubang hawa yang kecil pada gagangnya dan karena kaca mukanya bukan penghantar panas yang baik, maka kacamata itu tidak akan menjadi buram karena penglihatan. Bagian bundar dari kacamata dihubungkan dengan sebuah kawat baja, yang berfungsi untuk mengikat kaca. Karena sifat lengkung dari kawat baja tersebut, maka kacamata nyaman dipakai. Selain itu, pada bagian dalam kaca yang sudah kuat tersebut masih bisa dilapisi dengan sebuah pelat bening dari mika atau celon. Mika dan celon ini mencegah kaca menjadi buram.

## 2. Keluhan Penglihatan

### a. Definisi Keluhan Penglihatan

Menurut Edi S. Affandi (2005), keluhan penglihatan adalah kondisi dimana mata mengalami gangguan untuk melihat benda dengan jelas.

b. Faktor Penyebab Keluhan Penglihatan

Seseorang dapat mengalami keluhan penglihatan. Hal ini disebabkan antara lain oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1) Kuat Penerangan atau Pencahayaan

Mata manusia sensitif terhadap kekuatan pencahayaan, mulai dari beberapa lux di dalam ruangan gelap hingga 100.000 lux di tengah terik matahari. Kekuatan pencahayaan ini aneka ragam yaitu berkisar 2000-100.000 di tempat terbuka sepanjang siang dan 50-500 lux pada malam hari dengan pencahayaan buatan. Penambahan kekuatan cahaya berarti menambah daya, tetapi kelelahan relatif bertambah pula. Kelelahan ini diantaranya akan mempertinggi kecelakaan. Namun meskipun pencahayaan cukup, harus dilihat pula aspek kualitas pencahayaan, antara lain faktor letak sumber cahaya. Sinar yang salah arah dan pencahayaan yang sangat kuat menyebabkan kilauan pada obyek. Kilauan ini dapat menimbulkan kerusakan mata. Begitu juga penyebaran cahaya di dalam ruangan harus merata supaya mata tidak perlu lagi menyesuaikan terhadap berbagai kontras silau, sebab keanekaragaman kontras silau menyebabkan kelelahan mata. Sedangkan kelelahan mata dapat menyebabkan :

a) Iritasi, mata berair dan kelopak mata berwarna merah

(*konjungtivitis*)

b) Penglihatan rangkap

*commit to user*

- c) Sakit kepala
- d) Ketajaman penglihatan merosot, begitu pula kepekaan terhadap perbedaan (*contrast sensitivity*) dan kecepatan pandangan
- e) Kekuatan menyesuaikan (*accomodation*) dan konvergensi menurun (Direktorat Bina Peran Serta Masyarakat, 1990).

## 2) Lama Paparan

Pemaparan terus menerus misalnya pada pekerja sektor perindustrian yang jam kerjanya melebihi 40 jam/minggu dapat menimbulkan berbagai penyakit akibat kerja. Yang dimaksud dengan jam kerja adalah jam waktu bekerja termasuk waktu istirahat (Direktorat Bina Peran Serta Masyarakat, 1990). Meskipun terjadi keanekaragaman jam kerja, umumnya pekerja informal bekerja lebih dari 7 jam/hari. Hal ini menimbulkan adanya beban tambahan pada pekerja yang pada akhirnya menyebabkan kelelahan mental dan kelelahan mata.

## 3) Umur

Keluhan penglihatan akan bertambah menurut bertambahnya usia. Pada tenaga kerja berusia lebih dari 40 tahun, visus jarang ditemukan 6/6, melainkan berkurang. Maka dari itu, kontras dan ukuran benda perlu lebih besar untuk melihat dengan ketajaman yang sama (Suma'mur, 1996). Makin banyak umur, lensa bertambah besar dan lebih pipih, berwarna kekuningan dan menjadi lebih keras. Hal ini mengakibatkan lensa kehilangan

kekenyalannya, dan karena itu, kapasitasnya untuk melengkung juga berkurang. Akibatnya, titik-titik dekat menjauhi mata, sedang titik jauh pada umumnya tetap saja.

#### 4) Kelainan Refraksi

Hasil pembiasan sinar pada mata ditentukan oleh media penglihatan yang terdiri atas kornea, cairan mata, lensa, benda kaca, dan panjangnya bola mata. Pada orang normal susunan pembiasan oleh media penglihatan dan panjangnya bola mata demikian seimbang sehingga bayangan benda selalu melalui media penglihatan dibiaskan tepat di daerah makula lutea. Mata yang normal disebut sebagai mata emetropia dan akan menempatkan bayangan benda tepat di retinanya pada keadaan mata tidak melakukan akomodasi atau istirahat melihat jauh (Ilyas, 2004).

Dikenal beberapa titik di dalam bidang refraksi, seperti Pungtum Proksimum merupakan titik terdekat dimana seseorang masih dapat melihat dengan jelas. Pungtum Remotum adalah titik terjauh dimana seseorang masih dapat melihat dengan jelas, titik ini merupakan titik dalam ruang yang berhubungan dengan retina atau foveola bila mata istirahat. Pada emetropia, pungtum remotum terletak di depan mata (Ilyas, 2004).

Secara klinik kelainan refraksi adalah akibat kerusakan ada akomodasi visuil, entah itu sebagai akibat perubahan biji mata, maupun kelainan pada lensa. Kelainan refraksi yang sering

dihadapi sehari-hari adalah miopia, hipermetropia, presbiopia, dan astigmatisma (Ilyas, 2004).

c. Pemeriksaan Keluhan Penglihatan

Tidak semua orang mempunyai keluhan penglihatan yang sama. Pemeriksaan keluhan penglihatan merupakan pemeriksaan fungsi mata. Gangguan penglihatan memerlukan pemeriksaan untuk mengetahui sebab kelainan mata yang mengakibatkan keluhan penglihatan. Keluhan penglihatan perlu dicatat pada setiap mata yang memberikan keluhan mata. (Ilyas, 2004).

Pemeriksaan keluhan penglihatan dapat dilakukan dengan menggunakan *Optotype Snellen*, kartu *Cincin Landolt*, kartu uji E, dan kartu uji *Sheridan/Gardiner*.

Pada penelitian ini, peralatan yang digunakan untuk pemeriksaan keluhan penglihatan adalah *Optotype Snellen*, dilakukan pada saat para pekerja las karbit akan istirahat makan siang, dimana sebelumnya diberikan penjelasan kepada pekerja las mengenai tujuan dilakukannya pemeriksaan keluhan penglihatan tersebut. Pemeriksaan keluhan penglihatan dilakukan pada tempat kerja dengan cara sebagai berikut :

- 1) Pemeriksaan dilakukan dalam jarak 6 meter.
- 2) Pemeriksaan dilakukan pada kedua mata secara bergantian.
- 3) Mata yang tidak diperiksa ditutup.

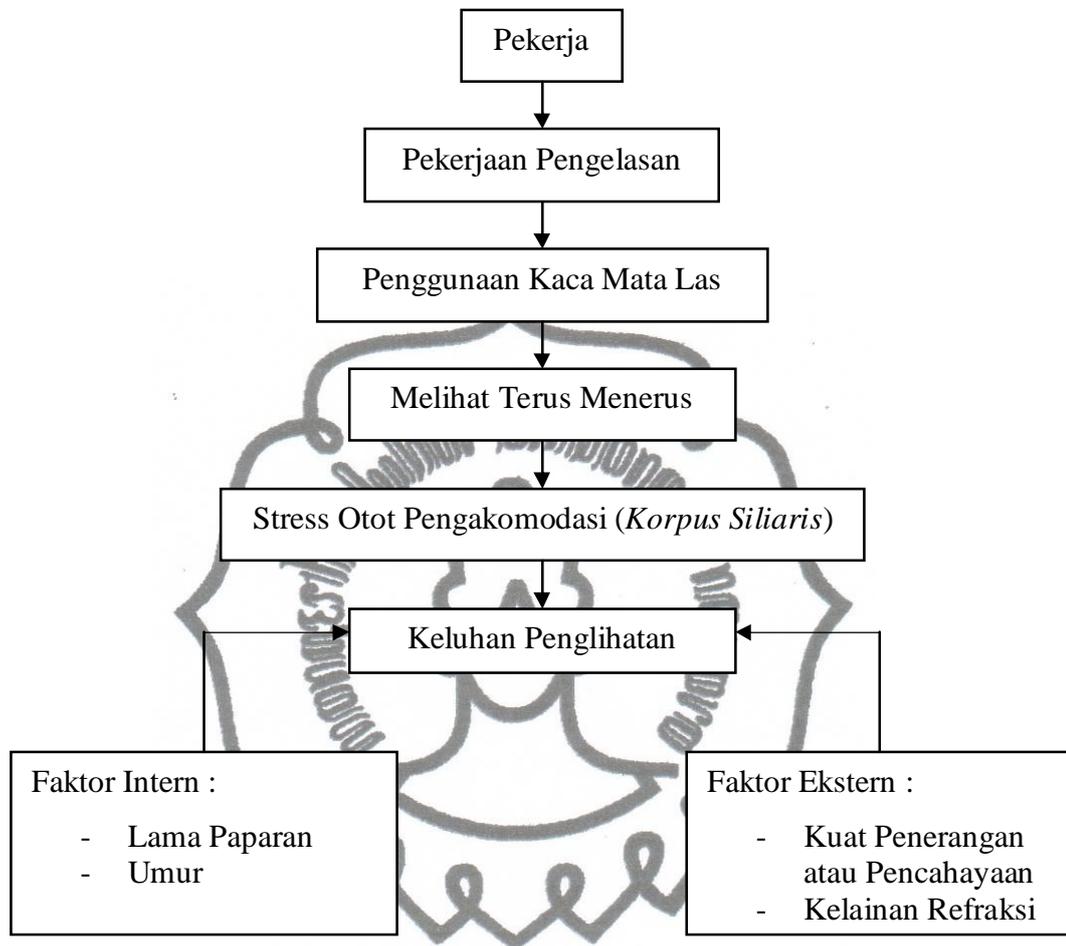
- 4) Responden diminta untuk membaca sampai baris terkecil yang masih dapat dibaca.
  - 5) Mencatat hasil dalam lembar data.
3. Pengaruh Pemakaian Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan

Sinar yang ditimbulkan pada waktu mengelas bila langsung mengenai mata tanpa menggunakan kacamata las sangat berbahaya. Sinar-sinar yang membahayakan tersebut adalah sinar tampak, sinar inframerah dan sinar ultra violet (Nurdin, 1999). Semua sinar tampak yang masuk ke mata akan diteruskan oleh lensa dan kornea mata ke retina mata. Bila cahaya ini terlalu kuat maka akan segera menjadi kelelahan pada mata (Nurdin, 1999). Kelelahan pada mata berdampak pada berkurangnya daya akomodasi mata. Hal ini menyebabkan pekerja dalam melihat mencoba mendekatkan matanya terhadap obyek untuk memperbesar ukuran benda, maka akomodasi lebih dipaksa. Keadaan ini menimbulkan penglihatan rangkap dan kabur. Pengaruh sinar infra merah terhadap mata sama dengan pengaruh panas, yaitu akan terjadi pembengkakan pada kelopak mata, terjadinya penyakit *cornea*, *presbiopia* yang terlalu dini dan kerabunan (Nurdin, 1999). Radiasi dapat menimbulkan kerusakan sel pada lensa mata sehingga sel-sel itu tidak mampu melakukan peremajaan. Sebagai akibatnya, lensa mata dapat mengalami kerusakan permanen. Lensa mata yang terpapar radiasi dalam waktu cukup lama akan berakibat pada fungsi transparansi lensa menjadi terganggu sehingga penglihatan menjadi kabur. Penyinaran yang mengenai mata dengan dosis 2-5 Sv dapat

mengakibatkan terjadinya katarak pada lensa mata. Radiasi lebih mudah menimbulkan katarak pada usia muda dibandingkan dengan usia tua (Akadi, 2000).

Sinar ultra violet akan segera merusak epitel kornea. Pasien yang telah terkena sinar ultra violet akan memberikan keluhan 4-10 jam setelah trauma. Pasien akan merasa mata sangat sakit, mata seperti kelilipan atau kemasukan pasir, *fotofobia*, *blefarospasme*, dan *konjungtiva kemotik* (Nurdin, 1999). Kornea akan menunjukkan adanya *infiltrat* pada permukaannya, yang kadang-kadang disertai dengan kornea yang keruh dan uji *fluoresin* positif. Keratitis terutama terdapat pada *fisura palpebra*. Pupil akan terlihat *miosis*. Dan akan menyebabkan keluhan penglihatan pada mata. Keratitis ini dapat sembuh tanpa cacat, akan tetapi bila radiasi berjalan lama kerusakan dapat permanen sehingga akan memberikan kekeruhan pada kornea (Ilyas, 2004). Akibat dari sinar-sinar tersebut tidak akan lama apabila pekerja las telah memenuhi persyaratan bekerja, yaitu dengan menggunakan kacamata pelindung yang ditentukan. Oleh karena itu, kacamata las sangat penting digunakan pada saat mengelas karena dapat melindungi mata dari radiasi ultra violet, sinar tampak dan sinar inframerah (Suratman, 2001). Dengan menggunakan kacamata las, maka mata pekerja las akan terhindar dari paparan langsung sinar tampak, sinar inframerah, serta sinar ultra violet yang berbahaya bagi mata karena pemaparan langsung sinar-sinar tersebut ke mata dapat mengakibatkan keluhan penglihatan pada mata.

## B. Kerangka Pemikiran



**Gambar 1.** Kerangka Pemikiran

## C. Hipotesis

Ada Pengaruh Pemakaian Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan Pada Pekerja Las Karbit Di Wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

H0 : Tidak Ada Pengaruh Pemakaian Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan Pada Pekerja Las Karbit Di Wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

H1 : Ada Pengaruh Pemakaian Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan Pada Pekerja Las Karbit Di Wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini merupakan observasional analitik yaitu penelitian yang menjelaskan adanya hubungan antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya (Suryabrata, 2001), merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan kausa sebab akibat dari suatu variabel (Sarwono, 2010).

Berdasarkan pendekatannya, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *Cross Sectional* karena variabel sebab dan akibat yang terjadi pada objek penelitian diukur atau dikumpulkan dalam waktu yang bersamaan dan dilakukan pada saat situasi yang sama (Notoatmojo, 2002).

#### B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di empat bengkel las yang terletak di Kelurahan Ngijo, Kelurahan Suruh, Kelurahan Buran, Kelurahan Papahan yang berada di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar pada bulan Juni 2012.

#### C. Populasi Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pekerja yang ada di empat bengkel las di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar yang berjumlah 39 orang pekerja laki – laki.

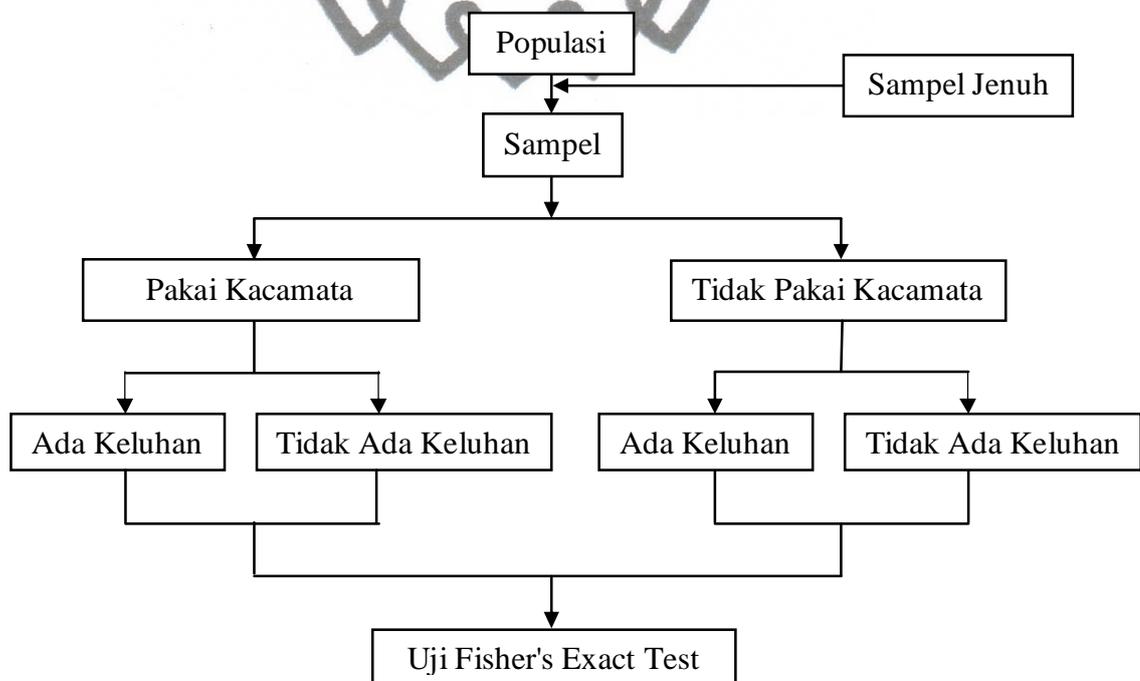
#### D. Teknik *Sampling*

Teknik *sampling* yang digunakan adalah sampel jenuh di mana seluruh pekerja sebagai populasi adalah merupakan sampel dalam penelitian ini (Sugiyono, 2011).

#### E. Sampel Penelitian

Sampel dari penelitian ini adalah seluruh pekerja las dari empat bengkel las yang terletak di Kelurahan Ngijo, Kelurahan Suruh, Kelurahan Buran, Kelurahan Papahan yang berada di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar yang berjumlah 39 orang pekerja laki – laki.

#### F. Desain Penelitian



Gambar 2. Desain Penelitian

## G. Identifikasi Variabel Penelitian

### 1. Variabel Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas adalah variabel stimulus atau variabel yang mempengaruhi variabel lain. Variabel bebas merupakan variabel yang variabelnya diukur, dimanipulasi, atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungannya dengan dengan suatu gejala yang diobservasi (Sarwono, 2006). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan kacamata las.

### 2. Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat dari adanya variabel bebas (Sugiyono, 2010). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keluhan penglihatan.

### 3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang secara teoritis berpengaruh terhadap variabel terikat, namun tidak diinginkan pengaruhnya (Sarwono, 2006). Dalam penelitian ini ada 2 variabel pengganggu.

- a. Variabel pengganggu terkendali : lama paparan, umur .
- b. Variabel pengganggu tidak terkendali : kuat penerangan atau pencahayaan, kelainan refraksi.

## H. Definisi Operasional Variabel Penelitian

### 1. Penggunaan Kacamata Las

Penggunaan kacamata las adalah kondisi di mana pekerja memakai atau tidak memakai kacamata las pada saat melakukan pekerjaan pengelasan.

Hasil : Menggunakan atau Tidak Menggunakan

Skala Pengukuran : Nominal

### 2. Keluhan Penglihatan

Keluhan Penglihatan adalah kondisi dimana mata mengalami gangguan untuk melihat benda dengan jelas.

Alat ukur : *Optotype Snellen*

Satuan : %

Hasil : Ada Keluhan (hasil pengukuran dari *Optotype Snellen* pada kriteria sangat kurang, kurang dan sedang) dan Tidak Ada Keluhan (hasil pengukuran dari *Optotype Snellen* pada kriteria tajam dan sangat tajam).

Skala pengukuran : Nominal

### 3. Lama Paparan

Lama Paparan adalah lama waktu pekerja terpapar cahaya las.

Alat ukur : Jam

Satuan : Jam

Skala Pengukuran : Rasio

#### 4. Umur

Umur adalah perhitungan waktu yang dihitung dari tahun 20 – 45 tahun kelahiran sampai hari pada tahun saat dilakukan penelitian. Variabel ini merupakan variabel pengganggu yang dapat dikendalikan. Dalam penelitian ini yang menjadi subjek adalah tenaga kerja yang berumur.

Alat ukur : Wawancara dan kartu identitas diri

Satuan : Tahun

Skala Pengukuran : Rasio

### I. Alat dan Bahan Penelitian

#### 1. *Optotype Snellen*

Pemeriksaan keluhan penglihatan dengan menggunakan *Optotype Snellen* bertujuan untuk mengetahui keluhan penglihatan pada pekerja las karbit.

#### 2. Jam

Digunakan untuk mengetahui lama paparan tenaga kerja terpapar cahaya las.

#### 3. Alat Tulis

Untuk mencatat hasil-hasil selama melakukan penelitian.

### J. Cara Kerja Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

#### 1. Tahap Persiapan

*commit to user*

- a. Peneliti mengajukan surat pengantar dari Program Studi untuk melakukan penelitian.
- b. Surat dari Program Studi diberikan kepada pihak pemilik bengkel las karbit yang terletak di Kelurahan Ngijo, Kelurahan Suruh, Kelurahan Buran, Kelurahan Papahan yang berada di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

## 2. Tahap Pelaksanaan

### a. Pemeriksaan keluhan penglihatan

Pemeriksaan keluhan penglihatan dengan menggunakan *Optotype Snellen*, dilakukan pada saat para pekerja las karbit akan istirahat untuk makan siang, dimana sebelumnya diberikan penjelasan kepada pekerja las mengenai tujuan dilakukannya pemeriksaan keluhan penglihatan tersebut. Pemeriksaan keluhan penglihatan dilakukan pada tempat kerja dengan cara sebagai berikut :

- 6) Pemeriksaan dilakukan dalam jarak 6 meter.
- 7) Pemeriksaan dilakukan pada kedua mata secara bergantian.
- 8) Mata yang tidak diperiksa ditutup.
- 9) Responden diminta untuk membaca sampai baris terkecil yang masih dapat dibaca.
- 10) Mencatat hasil dalam lembar data.

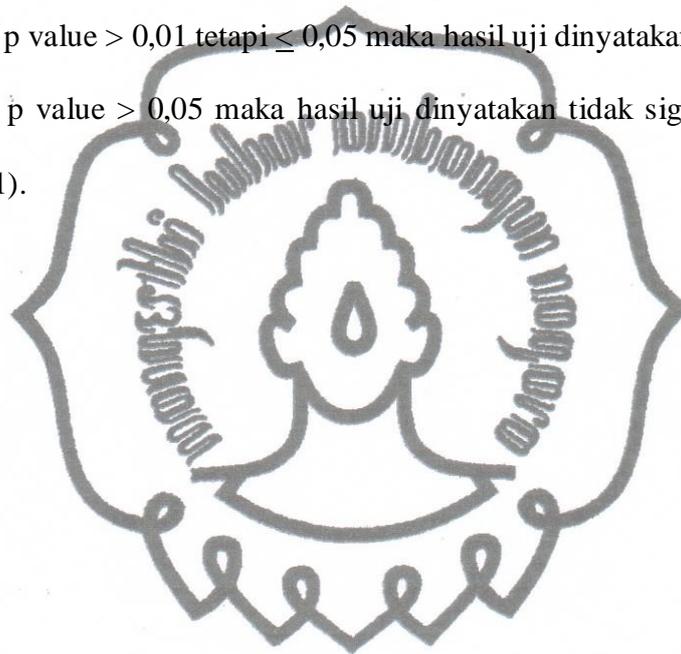
### b. Pengolahan data

Peneliti mengolah data yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## K. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan uji statistik *Uji Fisher's Exact Test*. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer SPSS versi 16.00, dengan interpretasi hasil sebagai berikut :

1. Jika p value  $\leq 0,01$  maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.
2. Jika p value  $> 0,01$  tetapi  $\leq 0,05$  maka hasil uji dinyatakan signifikan.
3. Jika p value  $> 0,05$  maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan (Hastono, 2001).



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Gambaran Umum Perusahaan

Bengkel-bengkel las karbit yang terdapat di Kelurahan Ngijo, Kelurahan Suruh, Kelurahan Buran, Kelurahan Papahan yang berada di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar adalah industri kecil-kecilan atau yang sering di sebut *home industri*, yang termasuk dalam kategori industri informal. Di dalam pekerjaannya setiap hari, bengkel-bengkel tersebut melayani pengerjaan pembuatan pintu gerbang, modifikasi sepeda motor, peralatan rumah tangga dan lain sebagainya. Bengkel-bengkel las karbit tersebut mempekerjakan sekitar 39 pekerja yang semuanya adalah pekerja laki-laki yang terbagi dalam 4 bengkel las karbit, yang masing-masing bengkel mempekerjakan sekitar 10 orang. Pada waktu melayani pengerjaan pengelasan, rata-rata para tenaga kerja pada bengkel las karbit tersebut tidak memakai alat pelindung diri (APD) terutama kacamata las *googles* yang telah disediakan oleh pemilik bengkel-bengkel las karbit tersebut. Waktu kerja pada pekerja pengelasan di wilayah Kecamatan Tasikmadu Kabupaten Karanganyar adalah dimulai pukul 07.00 – 15.00 dengan satu jam istirahat pada pukul 12.00 – 13.00. Sehingga total waktu kerja yang digunakan adalah 7 jam per hari dan hari kerjanya 6 hari dalam satu minggu.

## B. Karakteristik Subjek Penelitian

### 1. Lama Paparan

Pengerjaan pengelasan di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar dimulai pukul 07.00 – 15.00 WIB. Dalam pengerjaannya tenaga kerja tidak sepenuhnya mengalami paparan sinar las secara terus menerus. Rata-rata lama paparan yang diterima masing-masing pekerja dalam 1 hari adalah 4 jam.

### 2. Umur

Dari pengambilan data umur subjek penelitian diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kelompok Umur

Umur (Tahun)	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
18 – 20	8	20,51
21 – 23	5	12,82
24 – 26	8	20,51
27 – 29	6	15,38
30 – 32	6	15,38
33 – 35	6	15,38
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

(Sumber : Data Primer, Juni 2012)

Umur subjek penelitian berkisar antara 18 – 35 tahun dengan frekuensi terbesar yaitu umur 18 – 20 sebanyak 8 orang (20,51 %) dan umur 24 – 26 tahun sebanyak 8 orang (20,51 %).

## C. Hasil Penelitian Penggunaan Kacamata Las

Berdasarkan penelitian, sebagian besar tenaga kerja tidak menggunakan kacamata las. Distribusi subjek berdasarkan hasil penelitian penggunaan kacamata las dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Distribusi Subjek Berdasarkan Hasil Penelitian Penggunaan Kacamata Las

Keluhan Penglihatan	Penggunaan Kacamata Las				Total	
	Menggunakan		Tidak Menggunakan		n	%
	n	%	n	%		
Ada Keluhan	2	5,13	24	61,54	<b>26</b>	<b>66,67</b>
Tidak Ada Keluhan	8	20,51	5	12,82	<b>13</b>	<b>33,33</b>
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>25,64</b>	<b>29</b>	<b>74,36</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

(Sumber : Data Primer, Juni 2012)

Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat tenaga kerja yang menggunakan kacamata las sebanyak 10 orang (25,64 %), dan tidak menggunakan kacamata las sebanyak 29 orang (74,36 %).

#### D. Hasil Pengukuran Keluhan Penglihatan

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan alat ukur keluhan penglihatan yaitu *Optotype Snellen*, terdapat subjek yang memiliki keluhan penglihatan yang berbeda-beda. Distribusi hasil pengukuran keluhan penglihatan dapat di lihat pada Tabel 3 :

**Tabel 3.** Distribusi Hasil Pengukuran Keluhan Penglihatan

Penggunaan Kacamata Las	Keluhan Penglihatan				Total	
	Ada Keluhan		Tidak Ada Keluhan		n	%
	n	%	n	%		
Menggunakan	2	5,13	8	20,51	<b>10</b>	<b>25,64</b>
Tidak Menggunakan	24	61,54	5	12,82	<b>29</b>	<b>74,36</b>
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>66,67</b>	<b>13</b>	<b>33,33</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

(Sumber : Data Primer, Juni 2012)

Dari data pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa tenaga kerja yang ada keluhan penglihatan sebanyak 26 orang (66,67 %), dan yang tidak ada keluhan penglihatan sebanyak 13 orang (33,33 %).

## E. Uji Statistik

Hasil uji statistik Uji Fisher's Exact Test dapat di lihat pada Tabel 4 :

**Tabel 4.** Distribusi Analisa Pengaruh Penggunaan Kacamata Las Terhadap Keluhan Penglihatan

Penggunaan Kacamata Las	Keluhan Penglihatan			
	Ada Keluhan		Tidak Ada Keluhan	
	n	%	n	%
Menggunakan	2	5,13	8	20,51
Tidak Menggunakan	24	61,54	5	12,82
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>66,67</b>	<b>13</b>	<b>33,33</b>

(Sumber : Data Primer, Juni 2012)

Dari data pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa tenaga kerja yang menggunakan kacamata las yang mempunyai keluhan penglihatan sebanyak 2 orang (5,13 %) dan sebanyak 8 orang (20,51 %) yang menggunakan kacamata las tidak ada keluhan penglihatan, sedangkan tenaga kerja yang tidak menggunakan kacamata las mempunyai keluhan penglihatan sebanyak 24 orang (61,54 %) dan sebanyak 5 orang (12,82 %) yang tidak menggunakan kacamata las tidak mempunyai keluhan penglihatan.

Berdasarkan Hasil Uji Fisher's Exact Test terhadap pengaruh pemakaian kacamata las terhadap keluhan penglihatan dapat di lihat sebagai berikut :

**Tabel 5.** Uji Statistik Uji Fisher's Exact Test

<b>Fisher's Exact Test</b>					
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13.179 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	10.506	1	.001		
Likelihood Ratio	12.978	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.001
Linear-by-Linear Association	12.841	1	.000		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	39				

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.33.

b. Computed only for a 2x2 table

**(Sumber : Data Primer, Juni 2012)**

Berdasarkan tabel 2 x 2 pada Tabel 5 tersebut tidak layak untuk diuji dengan Uji Statistik Chi-Square Tests karena terdapat nilai *expected count* kurang dari 5 ada 25 % dari jumlah *cell*. Oleh karena itu uji yang dipakai adalah uji alternatifnya yaitu Uji Fisher's Exact Test.

Hasil Uji Fisher's Exact Test menunjukkan nilai signifikansi adalah 0,001 untuk 2 – sided (*two tail*) dan 0,001 untuk 1 – sided (*one tail*). Oleh karena nilai p value  $\leq 0,01$  maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan dan  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa ada pengaruh pemakaian kaca mata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Subjek Penelitian

##### 1. Lama Paparan

Berdasarkan penelitian diketahui bahwa lama paparan yang diterima oleh tenaga kerja adalah 4 jam. Menurut Nurdin (1999), sinar ultra violet akan segera merusak epitel kornea. Pasien yang telah terkena sinar ultra violet akan memberikan keluhan 4-10 jam setelah trauma. Pasien akan merasa mata sangat sakit, mata seperti kelilipan atau kemasukan pasir, *fotofobia*, *blefarospasme*, dan *konjungtiva kemotik*.

Dengan demikian lama paparan yang diterima subjek adalah batas minimal diperbolehkannya pada pekerjaan pengelasan sehingga lama paparan dapat dikendalikan karena berada pada rentang waktu yang sama.

##### 2. Umur

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa umur subjek berkisar 18 – 35 tahun dengan frekuensi terbesar yaitu pada umur 18 – 20 sebanyak 8 orang (20,51 %) dan umur 24 – 26 tahun sebanyak 8 orang (20,51 %).

Menurut Suma'mur (1996), penglihatan seseorang berkurang menurut bertambahnya usia. Pada usia dini antara 20 –  $\geq$  40 tahun memiliki kondisi tubuh yang sangat sehat. Tenaga kerja berusia lebih dari  $\geq$  40 tahun, visus jarang ditemukan 6/6, melainkan berkurang. Maka dari itu, kontras dan ukuran benda perlu lebih besar untuk melihat dengan

*commit to user*

ketajaman yang sama. Makin banyak umur, lensa bertambah besar dan lebih pipih, berwarna kekuningan dan menjadi lebih keras. Hal ini mengakibatkan lensa kehilangan kekenyalannya, dan karena itu, kapasitasnya untuk melengkung juga berkurang. Akibatnya, titik-titik dekat menjauhi mata, sedang titik jauh pada umumnya tetap saja.

Dengan demikian maka subjek penelitian berdasarkan kategori umur dapat dikendalikan karena masih dalam kondisi yang sehat dan produktif.

## **B. Analisa Univariat**

### **1. Penggunaan Kacamata Las**

Dari penelitian terhadap 39 orang diperoleh data pekerja yang menggunakan kacamata las sebanyak 10 orang (25,64 %), dan yang tidak menggunakan kacamata las sebanyak 29 orang (74,36 %).

Menurut Budiono (2003), pencegahan paparan sinar-sinar berbahaya dari pengerjaan las dapat dilakukan dengan cara menghindari kemungkinan mata terpapar sinar ultra violet dan menggunakan kacamata yang tidak tembus sinar tersebut sehingga dapat disimpulkan bahwa sebagian besar tenaga kerja tidak mengalami paparan sinar berbahaya tersebut secara langsung.

## 2. Keluhan Penglihatan

Dari penelitian terhadap 39 orang diperoleh data pekerja yang ada keluhan penglihatan sebanyak 26 orang (66,67 %), dan yang tidak ada keluhan penglihatan sebanyak 13 orang (33,33 %).

Menurut Direktorat Hilir Bidang Pemasaran dan Niaga (2002) pemaparan sinar ultra violet dengan intensitas tinggi dalam waktu singkat atau pemaparan sinar ultra violet intensitas rendah dalam waktu cukup lama akan merusak kornea mata. Pasien yang telah terkena sinar ultra violet akan memberikan keluhan seperti merasa mata sangat sakit, mata seperti kelilipan atau kemasukan pasir, *fotofobia*, *blefarospasme*, dan *konjungtiva kemotik*. Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan sebagian tenaga kerja mengalami keluhan penglihatan.

## C. Analisa Bivariat

Analisis Bivariat dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kacamata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

Dari hasil penelitian pada 39 orang pekerja diperoleh 10 orang (25,64 %) yang menggunakan kacamata las. Terdapat 8 orang (20,51 %) yang tidak mengalami keluhan penglihatan, hal tersebut sesuai dengan teori yang dinyatakan Budiono (2003), pencegahan paparan sinar-sinar berbahaya dari pengerjaan las dapat dilakukan dengan cara menghindari kemungkinan mata terpapar sinar ultra violet menggunakan

kacamata yang tidak tembus sinar tersebut sehingga dapat disimpulkan bahwa sebagian besar tenaga kerja tidak mengalami paparan sinar berbahaya tersebut secara langsung.

Dari 10 orang (25,64 %) yang menggunakan kacamata las tersebut terdapat juga 2 orang (5,13 %) yang mengalami keluhan penglihatan. Keluhan penglihatan ini dapat disebabkan oleh faktor lain selain penggunaan kacamata las yaitu kuat penerangan atau pencahayaan dan kelainan refraksi yang merupakan faktor tidak terkendali. Hal ini sesuai dengan teori Direktorat Bina Peran Serta Masyarakat (1990), yang menyatakan bahwa faktor penyebab keluhan penglihatan pada pekerja las antara lain kuat penerangan atau pencahayaan, kelainan refraksi, penyakit bawaan, teknik pengelasan dan kedisiplinan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Dari 39 orang pekerja, diperoleh 29 orang (74,36 %) yang tidak menggunakan kacamata las. Terdapat 24 orang (61,54 %) yang mengalami keluhan penglihatan. Pekerja yang tidak menggunakan kacamata las akan mengalami keluhan penglihatan karena cahaya las masuk secara langsung ke mata. Hal ini sesuai dengan teori Nurdin (1999), yang menyatakan bahwa cahaya yang terlalu kuat dalam proses pengelasan akan segera mampu menjadikan kelelahan pada mata. Kelelahan pada mata berdampak pada berkurangnya daya akomodasi mata. Hal ini menyebabkan pekerja dalam melihat, mencoba mendekatkan matanya terhadap objek untuk memperbesar ukuran benda sehingga penglihatan rangkap dan kabur.

Dari 29 orang (74,36 %) yang tidak menggunakan kaca mata las terdapat 5 orang (12,82 %) yang tidak mengalami keluhan penglihatan, hal ini disebabkan oleh faktor lain selain penggunaan kaca mata las yaitu karena sudah menguasai teknik pengelasan dan kuat penerangan atau pencahayaan. Hal ini sesuai dengan teori Direktorat Bina Peran Serta Masyarakat (1990), yang menyatakan bahwa faktor penyebab keluhan penglihatan pada pekerja las antara lain kuat penerangan atau pencahayaan, kelainan refraksi, penyakit bawaan, teknik pengelasan dan kedisiplinan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Hasil uji alternatif Fisher's Exact Test menunjukkan nilai p value  $\leq 0,01$  maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan dan  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa ada pengaruh pemakaian kaca mata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

#### **D. Keterbatasan Dalam Penelitian**

Terdapat beberapa keterbatasan dalam melakukan pelaksanaan penelitian ini yaitu luasnya wilayah penelitian. Wilayah penelitian berada pada empat tempat yang berbeda yaitu di Kelurahan Ngijo, Kelurahan Suruh, Kelurahan Buran, Kelurahan Papahan yang berada di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar yang jaraknya dari bengkel satu ke bengkel yang lainnya kurang lebih 1,5 Kilometer, sehingga peneliti sulit untuk melakukan pengukuran dan pengontrolan pada waktu yang bersamaan.

Selain hal tersebut, penelitian ini dilaksanakan secara *Cross Sectional* padahal dalam menentukan adanya keluhan penglihatan bahkan gangguan penglihatan dibutuhkan waktu yang cukup lama yang dilaksanakan secara *Eksperimental*.



## BAB VI

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan, antara lain :

1. Dari 39 orang pekerja terdapat 10 orang (25,64 %) pekerja yang menggunakan kacamata las, dan 29 orang (74,36 %) pekerja yang tidak menggunakan kacamata las.
2. Dari 10 orang (25,64 %) pekerja yang menggunakan kacamata las terdapat 2 orang (5,13 %) pekerja yang mengalami keluhan penglihatan dan 8 orang (20,51 %) pekerja yang tidak mengalami keluhan penglihatan. Dan dari 29 orang (74,36 %) pekerja yang tidak menggunakan kacamata las terdapat 24 orang (61,54 %) pekerja yang mengalami keluhan penglihatan dan 5 orang (12,82 %) pekerja yang tidak mengalami keluhan penglihatan.
3. Hasil uji alternatif Fisher's Exact Test menunjukkan nilai p value  $\leq 0,01$  maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan dan  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa ada pengaruh pemakaian kacamata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas terdapat beberapa hal yang dapat disarankan, antara lain :

1. Pekerja wajib diawasi dan diberi bonus (*reward*) bagi tenaga kerja yang menggunakan alat pelindung diri (APD) kacamata las secara rutin dalam setiap pekerjaan pengelasan yang dilakukan.
2. Para pekerja las karbit di Kelurahan Ngijo, Kelurahan Suruh, Kelurahan Buran, Kelurahan Papahan yang berada di wilayah Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar wajib memakai alat pelindung diri (APD) terutama kacamata las untuk melindungi mata dari kontak secara langsung terhadap paparan sinar tampak, sinar infra merah, dan sinar ultraviolet yang bisa mengakibatkan keluhan penglihatan pada mata.
3. Untuk peneliti lain disarankan untuk menggunakan metode *Eksperimental* karena pengukuran pengaruh pemakaian kacamata las terhadap keluhan penglihatan pada pekerja las karbit membutuhkan waktu yang cukup lama mengingat pengaruh paparan tidak terjadi secara langsung.