

**ANALISIS KELELAHAN MATA PEKERJA SEBELUM DAN
SESUDAH BEKERJA PADA INTENSITAS PENERANGAN
DIBAWAH STANDAR DI RUANGAN *OFFICE*
PT. BUMA *JOBSITE* ADARO**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan**



**Deni Setiawan
NIM. R0206002**

**PROGRAM DIPLOMA IV KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan Judul : **Analisis Kelelahan Mata Pekerja Sebelum Dan Sesudah Bekerja Pada Intensitas Penerangan Dibawah Standar Di Ruangannya Office PT. Buma Jobsite Adaro**

Deni Setiawan, R0206002, Tahun 2010

Telah diuji dan sudah disahkan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program D.IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari : Jumat, Tanggal : _____, Tahun : 2010

Pembimbing Utama

Sumardiyono, SKM, M.Kes..
NIP. 19650706 198803 1 002

Pembimbing Pendamping

Lusi Ismayenti, ST. Mkes.
NIP. 19720322 200812 2 001

Penguji Utama

Tarwaka, PGDip. Sc., M.Erg.
NIP. 19640929 198803 1 019

Surakarta, 2010

Tim Skripsi

**Ketua Program
D.IV Kesehatan Kerja FK UNS**

**dr. Vitri Widyaningsih
NIP. 1982 0423 2008 01 2 011**

**dr. Putu Suriyasa, MS, PKK, Sp.Ok
NIP. 1948 1105 1981 11 1 00**

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 secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustakan.

Surakarta, Juni 2010

Nama. Deni Setiawan
NIM. R0206002

ABSTRAK

Deni Setiawan, R0206002, 2010. ANALISIS KELELAHAN MATA PEKERJA SEBELUM DAN SESUDAH BEKERJA PADA INTENSITAS PENERANGAN DIBAWAH STANDAR DI RUANGAN *OFFICE* PT. BUMA *JOBSITE* ADARO.

Penelitian ini bertujuan untuk Untuk mengetahui analisa hasil kelelahan mata sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah standar di ruangan *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro.

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik menggunakan pendekatan *cross sectional*, dengan teknik sampling adalah *purposive sampling*. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner untuk mengetahui karakteristik responden, tingkat kelelahan mata responden dan mengukur intensitas penerangan. Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan uji statistik *paired T-test* dengan menggunakan program komputer SPSS versi 10.0.

Hasil analisis dengan uji *paired T-test*, uji perbedaan kelelahan mata sebelum terpapar intensitas penerangan dibawah standar dengan didapatkan data p sebesar 0,002, dimana nilai tersebut $p < 0.01$ maka H_0 ditolak dan bermakna sangat signifikan, berarti ada perbedaan kelelahan mata sebelum dan sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar. Dimana dengan harga negative (-) menunjukkan kelelahan mata sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar lebih kecil dibandingkan dengan kelelahan mata sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar, sehingga intensitas penerangan dibawah standar meningkatkan kelelahan mata.

Intensitas penerangan tempat kerja ruangan *office* PT. Buma *jobsite* Adaro dibawah standar yang diperkenankan yaitu sebesar 96,16 luks, yang menyebabkan ada perbedaan yang bermakna antara kelelahan mata pekerja sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah standar di ruangan *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro. PT. Buma *Jobsite* Adaro. Disarankan sebaiknya pihak perusahaan melakukan pembersihan lampu, karena lapisan luar lampu yang kotor dapat mengurangi intensitas penerangan dan melakukan pergantian lampu yang mati dengan lampu yang hidup dan menghidupkan lampu saat bekerja.

Kata Kunci : Intensitas Penerangan, Kelelahan Mata

ABSTRACT

Deni Setiawan, R0206002, 2010. EYESTRAIN ANALYSIS BEFORE AND AFTER WORK WORKERS IN INTENSITY INFORMATION OFFICE ROOM UNDER THE STANDARD IN PT. ADARO BUMA JOBSITE.

This study aimed to analyze the results of fatigue To find the eye before and after work on the intensity of lighting in the room below the standards of the Office of PT. Adaro BUMA jobsite.

This study uses an analytic observational method using cross-sectional approach, the sampling technique was purposive sampling. Data collection was conducted using questionnaires to investigate the characteristics of respondents, respondents eye fatigue level and measure the intensity of illumination. Processing techniques and data analysis was done by paired T-test using computer program SPSS version 10.0.

Results of analysis with paired T-test test, test eyestrain differences before exposure under standard illumination intensity with the data obtained of p is 0.002, where the value of $p < 0:01$ then H_0 is rejected and a very significant meaning, it means that there are differences in eye fatigue before and after exposure intensity under standard lighting. Where the price is negative (-) indicates the eye fatigue after exposed under standard illumination intensity is smaller than the eye fatigue after exposed under standard illumination intensity, so that the light intensity under standard increase eyestrain.

The intensity of room lighting workplace office PT. Adaro BUMA jobsite allowable under the standard that is equal to 96.16 lux, which caused no significant difference between the eye fatigue of workers before and after work on the intensity of lighting in the room below the standards of the Office of PT. Adaro BUMA jobsite. PT. Adaro BUMA jobsite. Suggested better for the company melekukan cleaning lamps, because the outer layer of dirty lamps can reduce lighting intensity and make the turn off lights that are alive with lights and turn on lights when working.

Keywords: Intensity Lighting, Eye Fatigue

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” Analisis Kelelahan Mata Pekerja Sebelum Dan Sesudah Bekerja Pada Intensitas Penerangan Dibawah Standar Di Ruangan *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro”.

Skripsi ini bisa selesai karena bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. A.A. Subijanto, dr., M.S., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Putu Suryasa, dr., MS, P.K.K, Sp.Ok., selaku Ketua Program D.IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Bapak Sumardiyono, SKM, M.Kes. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Lusi Ismayenti, ST., M.Kes. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Tarwaka, PGDip. Sc., M.Erg. selaku penguji yang telah memberikan masukan dalam skripsi ini.
6. Bapak Totok Winarto, Selaku Manager SH&E PT Buma. Terima kasih telah memberikan izin bagi penulis untuk melaksanakan magang.
7. Bapak Mahmudi, selaku Section Head SH&E PT Buma Job *Site* Adaro. terima kasih telah memberikan bimbingan dan saran bagi penulis selama magang.
8. Bapak Galuh Yudha Satria, SKM, Selaku Safety Officer PT Buma Job *Site* Adaro. Terimakasih telah memberikan bimbingan dan saran bagi penulis selama magang.

9. Seluruh Staff SH&E, Pak Bowo, Pak Petrick, Pak Gusti, Pak Pahrur aji, Pak Martinus, Pak Nanang dan seluruh karyawan PT Buma Job Site Adaro.
10. Seluruh Staff Program D. IV Kesehatan Kerja Ibu Vitri Wdiyaningsih, dr, Bapak RM. Budi Sutrisna, Bapak Agus Widiyatmo,SE, Ibu Susi, S.Sos, Ibu Tari dan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu terima kasih telah berjuang dengan semangat tanpa henti demi kelangsungan program D. IV Kesehatan Kerja.
11. Ibunda Sukarni dan seluruh keluarga tercinta terima kasih telah mendoakan secara tulus, memberi kasih sayang, semangat dan dukungan baik moril maupun material.
12. Almarhum Ayahanda Sularto, yang telah memperjuangkan saya untuk dapat meneruskan kejenjang perkuliahan.
13. Sahabat, rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi civitas akademika Program D.IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, untuk menambah wawasan ilmu dibidang keselamatan dan kesehatan kerja.

Surakarta, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| PRAKATA..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Perumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| A. Tinjauan Pustaka | 6 |
| B. Kerangka Pemikiran..... | 32 |
| C. Hipotesis..... | 33 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Jenis Penelitian..... | 34 |

| | |
|--|----|
| | 13 |
| B. Lokasi dan Waktu Penelitian | 34 |
| C. Subjek Penelitian..... | 34 |
| D. Desain Penelitian..... | 36 |
| E. Identifikasi Variabel Penelitian..... | 36 |
| F. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian..... | 37 |
| G. Instrumen Penelitian | 38 |
| H. Tahapan Penelitian..... | 38 |
| I. Prosedur Kerja Penelitian..... | 39 |
| J. Teknis Analisis Data | 41 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN | |
| A. Gambaran Umum Perusahaan..... | 42 |
| B. Karakteristik Subjek Penelitian..... | 43 |
| C. Intensitas Penerangan..... | 46 |
| D. Kelelahan Mata | 48 |
| E. Analisa perbedaan kelelahan mata sebelum dan sesudah terpapar penerangan dibawah standar | 49 |
| BAB V PEMBAHASAN | |
| A. Analisa Univariat | 51 |
| B. Analisa Bivariat..... | 55 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 58 |
| B. Saran..... | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | 60 |

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di tempat kerja terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja seperti faktor fisik, faktor kimia, faktor biologi dan faktor psikologi (Tarwaka dkk, 2004).

Tenaga kerja dalam melakukan segala macam aktivitas kerjanya selalu memerlukan penerangan. Namun yang membedakan kebutuhan intensitas cahaya tergantung pada jenis dari pekerjaannya. Adapun pengertian penerangan itu sendiri adalah suatu cahaya yang mengenai suatu permukaan benda atau obyek yang menyebabkan terang permukaan benda tersebut dan obyek benda-benda yang berada di sekitarnya dan berpengaruh terhadap kesehatan (Gempur Santoso, 2004).

Secara umum yang dimaksud dengan penerangan yang baik adalah penerangan yang memungkinkan tenaga kerja dapat melihat obyek yang dikerjakan secara jelas, cepat dan tanpa upaya-upaya yang tidak perlu. penerangan yang buruk adalah penerangan yang terlalu gelap atau terlalu terang (Tarwaka dkk, 2004).

Penerangan yang intensitasnya rendah akan menimbulkan kelelahan, ketegangan mata dan keluhan pegal sekitar mata (Gempur Santoso, 2004).

Penerangan yang buruk dapat mengakibatkan dampak yang negatif terhadap tenaga kerja, Akibat apabila penerangannya buruk adalah terjadinya kelelahan mata, kelelahan mental, keluhan pegal disekitar mata, kerusakan alat penglihatan dan memungkinkan kecelakaan (Tarwaka dkk, 2004).

Di PT. Bukit Makmur mandiri utama terutama di kantor, penerangan merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung dalam melakukan kegiatan kerja. Kegiatan kerja yang berupa pengolahan data, pengumpulan data, pembacaan data dan kegiatan lainnya yang membutuhkan penerangan yang baik. Kegiatan kerja akan dapat berjalan dengan lancar jika didukung dengan penerangan yang baik.

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan di PT. Bukit Makmur Mandiri Utama *Jobsite* Adaro, penulis melakukan pengukuran terhadap penerangan di kantor PT. Bukit Makmur Mandiri Utama dengan hasil pengukuran rata-rata adalah 85,56 Luks. Dan berdasarkan hasil interview dengan pekerja PT Buma *Jobsite* Adaro, mereka merasakan keluhan penerangan yang buruk yang menyebabkan mata mereka merasa lelah.

Dari data yang didapat tersebut, pekerjaan yang dilakukan merupakan jika dibandingkan dengan P.M.P No.7 tahun 1964 tentang Syarat-Syarat Kesehatan, kebersihan serta penerangan dalam tempat kerja, yang menyatakan Penerangan yang cukup untuk pekerjaan pembedaan yang teliti dari pada barang-barang kecil dan halus seperti, Pekerjaan kantor yang berganti-ganti menulis dan membaca, pekerjaan arsip dan seleksi surat, Harus mempunyai kekuatan antara 300 luks.

Dengan mengacu pada peraturan yang ada, maka penulis ingin mengadakan penelitian mengenai perbedaan kelelahan mata pekerja sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah standar di ruangan *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro. Karena menurut penulis, pencahayaan atau penerangan umum di kantor PT. Bukit Makmur Mandiri Utama tersebut dibawah standar yang diperkenankan.

B. Perumusan Masalah

Adakah perbedaan kelelahan mata pekerja sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah standar di ruangan *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum Penelitian :

Untuk mengetahui analisa hasil kelelahan mata sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah standar di ruangan *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro.

2. Tujuan Khusus Penelitian :

- a. Untuk mengetahui tingkat penerangan umum diruang *office* PT. Bukit Makmur Mandiri Utama *Jobsite* Adaro.
- b. Untuk mengetahui tingkat kelelahan mata sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah Standar di ruangan *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan sebagai pembuktian bahwa pencahayaan yang dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menyebabkan kelelahan mata pada tenaga kerja yang terpapar.

2. Manfaat Aplikatif

a. Bagi Perusahaan

- 1) Diharapkan manajemen perusahaan dapat melakukan perbaikan terhadap penerangan di ruang kerja kantor Bukit Makmur Mandiri Utama *Jobsite* Adaro.
- 2) Diharapkan kelelahan mata pada pekerja yang ditimbulkan dari kurangnya penerangan di ruang kerja tidak terjadi pada tenaga kerja, sehingga tenaga kerja dapat bekerja secara produktif.

b. Bagi Penulis

- 1) Sebagai pemenuhan tugas akhir, dalam menempuh pendidikan di universitas Sebelas Maret Fakultas Kedokteran program D.IV Kesehatan Kerja.
- 2) Sebagai pemenuhan tugas penelitian terhadap PT. Bukit Makmur Mandiri Utama.

c. Bagi Pembaca

Dapat memberi wawasan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja, terutama masalah penerangan umum ruangan terhadap kelelahan mata tenagakerja.

d. Bagi D.IV Kesehatan Kerja

Dapat menambah literatur bagi D.IV Kesehatan Kerja dalam hal ilmu keselamatan dan kesehatan kerja, mengenai perbedaan kelelahan mata sebelum dan sesudah terpapar penerangan umum dibawah standar.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Penerangan

a. Definisi Penerangan

Penerangan umum adalah penerangan diseluruh area tempat kerja (SNI 16-7062-2004).

Penerangan setempat adalah penerangan di tempat obyek kerja, baik berupa meja kerja maupun peralatan (SNI 16-7062-2004).

Penerangan yang baik memungkinkan tenaga kerja melihat obyek yang dikerjakannya secara jelas, cepat, dan tanpa upaya yang tidak perlu. Lebih dari itu penerangan yang memadai memberikan kesan pemandangan yang lebih baik dan keadaan yang menyegarkan. Sebaliknya jika lingkungan kerja memiliki penerangan yang buruk dapat berakibat sebagai berikut : kelelahan mata dengan berkurangnya daya dan efisiensi kerja, kelelahan mental, keluhan pegal-pegal di daerah mata, dan sakit kepala di sekitar mata, kerusakan alat penglihatan dan meningkatnya kecelakaan (Suma'mur PK, 1993).

b. Sumber Penerangan

Secara umum jenis penerangan atau pencahayaan dibedakan menjadi dua yaitu penerangan buatan atau penerangan alami (tarwaka dkk, 2004).

1) Penerangan Alami

Sumber dari cahaya matahari atau terangnya langit. Cahaya matahari tidak dapat diatur menurut keinginan kita.

2) Penerangan Buatan

Menurut Suma'mur PK (1993) dalam penggunaan penerangan listrik harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- a) Penerangan listrik harus cukup intensitasnya sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan.
- b) Penerangan listrik tidak boleh menimbulkan pertambahan suhu udara di tempat kerja yang berlebihan. Jika hal itu terjadi, maka di usahakan suhu dapat turun, misalnya dengan fentilasi, kipas angin, dll.
- c) Sumber cahaya listrik harus memberikan penerangan dengan intensitas yang tepat, menyebar, merata tidak berkedip-kedip, tidak menyilaukan, serta tidak menimbulkan bayangan yang mengganggu.

Tipe penerangan buatan, Menurut Siswanto (1993) penerangan yang digunakan dapat dibedakan menjadi 3 macam sistem/tipe penerangan yaitu :

a) Pencahayaan Umum (*General Lighting*)

Sistem pencahayaan ini harus menghasilkan iluminasi yang merata pada bidang kerja dan bidang ini biasanya terletak pada ketinggian 30-60 inchi diatas lantai. Untuk memenuhi persyaratan itu maka armatur harus dipasang simetris, dan jarak lampu satu dengan lainnya perlu diperhatikan, dianjurkan antara 1,5-2 kali jarak antara lampu dan bidang kerja.

b) Pencahayaan Terarah (*Localized General Lighting*)

Pada tipe ini diperlukan bila intensitas penerangan yang merata tidak diperlukan untuk semua tempat kerja tetapi hanya bagian tertentu saja yang membutuhkan tingkat iluminasi, maka lampu tambahan dapat dipasang pada daerah tersebut.

c) Pencahayaan Lokal (*Local Lighting*)

Sistem pencahayaan lokal ini diperlukan khususnya untuk pekerjaan yang membutuhkan ketelitian. Kerugian dari sistem pencahayaan ini dapat menyebabkan kesilauan, maka pencahayaan lokal perlu dikoordinasikan dengan penerangan umum.

c. Jenis lampu sumber penerangan buatan

Menurut Siswanto (1993) ada 3 jenis lampu sebagai sumber penerangan buatan yaitu:

1) Lampu Pijar (*Incandescent Lamp*)

Cahaya sebagian besar terdiri dari infra merah yang dapat mencapai 75-80% sedangkan ultra violet pada lampu pijar umumnya diabaikan. Pemanfaatan lampu pijar sebagai sumber penerangan buatan mempunyai kerugian yaitu memancarkan radiasi dan suhu permukaan dapat mencapai 60° C atau lebih sehingga ruangan terasa tidak nyaman dan lampu pijar memberikan kesan psikis hangat karena warna cahayanya kuning kemerahan.

2) Lampu Pelepasan Listrik Bertekanan Rendah (*Electric Discharge Lamp* atau *Flourescen Lamp*)

Lampu jenis ini lebih dikenal dengan nama lampu *fluorescent* atau lampu TL (*Tube Lamp*), cahayanya berasal dari proses transformasi energi listrik menjadi ultra violet pada saat aliran listrik melalui gas-gas misalnya Argon, Neon, uap Merkuri, tergantung dari zat-zat fluorescent maka lampu TL dapat dibuat sehingga cahayanya menyerupai cahaya lampu pijar, cahaya matahari.

3) Lampu Pelepasan Listrik Bertekanan Tinggi (*Mercury Vapor Lamp*)

Secara prinsip lampu ini sama dengan lampu TL, tetapi dengan tekanan tinggi radiasi cahayanya tergantung dari jenis gas dan tekanan yang diisikan. Pada lampu Merkuri memancarkan cahaya dalam empat panjang gelombang yang berwarna ungu, biru, kuning, dan hijau. Warna cahaya yang dipancarkan oleh lampu

mercuri adalah tergantung oleh tekanan uapnya. Lampu mercuri dapat dikombinasikan dengan lampu pijar atau lampu tabung mercuri diberi lapisan zat fosfor untuk mengubah radiasi ultra violet menjadi cahaya yang berwarna merah. Lampu ini dapat menurun sampai 30%. Bila mengalami kenaikan diatas 5% maka lampu akan rusak karena panas.

d. Kualitas Cahaya atau Penerangan

Menurut Suma'mur (1993), kualitas penerangan terutama ditentukan oleh ada atau tidaknya kesilauan langsung (*direct glare*) atau kesilauan karena pantulan cahaya dari permukaan yang mengkilap (*reflected glare*) dan bayangan (*shadows*). Kesilauan adalah cahaya yang tidak diinginkan (*Unwanted light*) yang dapat menyebabkan rasa ketidaknyamanan, gangguan (*annoyance*), kelelahan mata atau gangguan penglihatan. Kesilauan ada 3, yaitu :

1) *Disability Glare*

Terlalu banyaknya cahaya yang secara langsung masuk ke dalam mata dari sumber kesilauan sehingga menyebabkan kehilangan sebagian dari penglihatan. Keadaan ini dapat dialami oleh seseorang yang mengendarai mobil pada malam hari dimana lampu dari mobil yang berada di hadapannya terlalu terang.

2) *Discomfort Glare*

Rasa ketidaknyamanan pada mata terutama bila keadaan ini berlangsung dalam waktu yang cukup lama. Keadaan ini dialami

oleh orang yang bekerja pada siang hari dan menghadap ke jendela atau pada saat seseorang menatap lampu secara langsung pada malam hari.

3) *Reflected Glare*

Pantulan cahaya yang mengenai mata kita dan pantulan cahaya ini berasal dari semua permukaan benda yang mengkilap (langit-langit, kaca, dinding, meja kerja, mesin-mesin, dll) yang berada dalam lapangan penglihatan (*visual field*). *Reflected glare* kadang-kadang lebih mengganggu dari pada *disability glare* atau *discomfort glare* karena terlalu dekatnya sumber kesilauan dari garis penglihatan.

e. Sistem Pendekatan Aplikasi Penerangan di Tempat Kerja

Di dalam mempertimbangkan aplikasi penerangan di tempat kerja, secara umum dapat dilakukan melalui tiga pendekatan yaitu :

1) Desain tempat kerja untuk menghindari problem penerangan

Kebutuhan intensitas penerangan bagi pekerja harus selalu dipertimbangkan pada waktu mendesain bangunan, pemasangan mesin-mesin, alat dan sarana kerja.

2) Identifikasi dan penilaian problem dan kesulitan penerangan

Agar masalah penerangan dapat ditangani dengan baik, faktor-faktor yang harus diperhitungkan : sumber penerangan, pekerja dalam melakukan pekerjaannya, jenis pekerjaan yang dilakukan dan lingkungan kerja secara keseluruhan (Tarwaka dkk, 2004).

2. Intensitas Penerangan

Intensitas penerangan adalah banyaknya cahaya yang tiba pada satu luas permukaan (Ruslan, Riwidikdo, 2009).

Ketentuan tentang standar intensitas penerangan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri :

Tabel 1. Standar Tingkat Pencahayaan Menurut Kepmenkes No. 1405 Tahun 2002

| No. | Jenis Kegiatan | Tingkat Pencahayaan Minimal (LUX) | Keterangan |
|-----|---|------------------------------------|--|
| 1. | Pekerjaan kasar dan Tidak terus menerus | 100 | Ruang penyimpanan dan ruang peralatan/instalasi yang memerlukan pekerjaan yang kontinyu. |
| 2. | Pekerjaan kasar & Terus menerus | 200 | Pekerjaan dengan mesin dan perakitan kasar. |
| 3. | Pekerjaan rutin | 300 | R. administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin & perakitan/penyusun. |
| 4. | Pekerjaan agak halus | 500 | Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin kantor pekerja pemeriksaan atau pekerjaan dengan mesin. |
| 5. | Pekerjaan halus | 1000 | Pemilihan warna, pemrosesan tekstil, pekerjaan mesin halus & perakitan halus. |
| 6. | Pekerjaan amat halus | 1500 Tidak menimbulkan Bayangan | Mengukir dengan tangan, pemeriksaan pekerjaan mesin dan perakitan yang sangat halus. |
| 7. | Pekerjaan terinci | 3000 Tidak menimbulkan bayangan | Pemeriksaan pekerjaan, perakitan sangat halus. |

(Sumber : Kepmenkes No. 1405 Tahun 2002)

Intensitas penerangan merupakan suatu aspek lingkungan fisik yang penting untuk keselamatan kerja. Di tempat kerja memerlukan intensitas penerangan yang cukup untuk dapat melihat dengan baik dan teliti. Intensitas penerangan yang baik ditentukan oleh sifat dan jenis pekerjaan dimana pekerjaan yang teliti memerlukan intensitas penerangan yang lebih besar (Suma'mur PK, 1993).

Standar intensitas penerangan di tempat kerja dalam P.M.P No.7 tahun 1964 tentang Syarat-Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja, terdapat ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. 1) Jarak antara gedung-gedung atau bangunan-bangunan lainnya harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu masuknya cahaya siang ketempat kerja.
- 2) Setiap tempat kerja harus mendapat penerangan yang cukup untuk melakukan pekerjaan (pasal 10).
- b. 1) Jendela-jendela, lubang-lubang atau dinding gelas yang dimaksudkan untuk memasukan cahaya harus selalu bersih dan luas seluruhnya $\frac{1}{6}$ dari pada luas kantor tempat kerja.
- 2) dalam hal yang memaksa luas yang dimaksud dalam 2) a) dapat dikurangkan menjadi $\frac{1}{10}$ kali luas kantor tempat kerja.
- 3) Jendela-jendela, lobang-lobang atau dinding gelas harus dibuat demikian rupa, sehingga memberikan penyebaran penyinaran yang rata.

- 4) Bila ada penyinaran matahari langsung, menimpa para pekerja, maka harus diadakan tindakan-tindakan untuk menghalanginya.
 - 5) Apabila jendela hanya satu-satunya ialah sebagai sumber penerangan cahaya matahari, maka jarak jendela dan lantai tidak boleh melebihi 1,2 m.
 - 6) Jendela-jendela itu harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga memungkinkan cahaya siang mencapai dinding tempat kerja yang terletak diseberang (pasal 11).
- e. 1) Di dalam hal cahaya matahari tidak mencukupi atau tidak dipergunakan, harus diadakan penerangan dengan jalan lain sebagai tambahan atau pengganti cahaya matahari.
- 2) Untuk pekerjaan yang dilakukan pada malam hari harus diadakan penerangan buatan yang aman dan cukup intensitasnya.
 - 3) Penerangan dengan jalan lain itu tidak boleh menyebabkan panas yang berlebih-lebihan atau merubah suasana udara.
 - 4) Apabila penerangan buatanya menyebabkan kenaikan suhu ditempat kerja lain, maka suhu itu tidak boleh naik melebihi 32 °C. Dalam hal itu, harus dilakukan tindakan-tindakan lain untuk mengurangi pengaruh kenaikan suhu tersebut (peredaran angin, dll).
 - 5) Sumber penerangan yang menimbulkan asap atau gas sisa sedapat mungkin dihindarkan dari semua tempat kerja. Sumber penerangan sistem ini hanya digunakan dalam keadaan darurat.

- 6) Sumber cahaya yang dipergunakan harus menghasilkan kadar penerangan yang tetap dan menyebar serta merata mungkin dan tidak boleh berkedip-kedip.
 - 7) Sumber cahaya yang dipergunakan tidak boleh menyebabkan sinar yang menyilaukan atau bayangan-bayangan atau kontras yang mengganggu pekerjaan.
 - 8) Apabila bahan dari alat-alat yang dipergunakan menyebabkan sinar yang menyilaukan atau berkedip-kedip, maka harus diadakan tindakan-tindakan untuk melenyapkan sinar yang mengganggu tersebut, atau mengurangi pengaruhnya terhadap mata (pasal 12).
- e. 1) Tiap-tiap tempat kerja yang dipergunakan malam hari harus selalu menyediakan alat-alat penerangan darurat.
- 2) alat-alat penerangan darurat itu harus mempunyai sumber tenaga yang bebas dari instalasi umum.
 - 3) Alat penerangan darurat tersebut, harus ditempatkan pada tempat-tempat yang tidak menimbulkan cahaya.
 - 4) Jalan-jalan keluar seperti pintu, gang-gang dan lain-lain harus mempunyai alat-alat penerangan darurat, dan diberi tanda pengenal dengan cat luminesus, bahan refleksi atau bahan-bahan fluoresensi (pasal 13).
- e. 1) Kadar penerangan diukur dengan alat-alat pengukur cahaya yang baik setinggi tempat kerja yang sebenarnya atau setinggi perut untuk penerangan umum (kurang lebih 1 meter).

- 2) Penerangan darurat harus mempunyai penerangan paling sedikit 5 luks.
- 3) Penerangan untuk halaman dan jalan-jalan dalam lingkungan perusahaan harus paling sedikit mempunyai kekuatan 20 luks.
- 4) Penerangan yang cukup untuk pekerjaan-pekerjaan yang hanya membeda-bedakan barang kasar seperti :
 - a) Mengerjakan bahan-bahan yang kasar,
 - b) Mengerjakan arang atau abu,
 - c) Menyisihkan barang-barang yang besar,
 - d) Mengerjakan bahan tanah atau batu,
 - e) Gang-gang atau tangga gedung yang selalu dipakai,
 - f) Gudang untuk menyimpan barang besar atau kasar harus paling sedikit mempunyai kekuatan 5 Luks.
- 5) Penerangan yang cukup untuk pekerja- pekerja yang membedakan barang-barang kecil secara sepiantas lalu seperti :
 - a) Pemasangan yang kasar,
 - b) Mengerjakan barang besi dan baja yang setengah selesai,
 - c) Penggilingan padi,
 - d) Pengupasan, pengambilan dan penyisihan bahan kapas,
 - e) Mengerjakan bahan-bahan pertanian lain yang kira-kira setingkat dengan diatas,
 - f) Kamar mesin dan uap,
 - g) Alat pengangkut orang dan barang,

- h) Ruang-ruang penerimaan dan pengiriman dengan kapal,
 - i) Tempat menyimpan barang-barang sedang dan kecil,
 - j) Kakus, tempat mandi dan urinoir.
- 6) Penerangan yang cukup untuk pekerjaan yang membeda-bedakan barang-barang kecil yang agak teliti seperti :
- a) Pemasangan alat-alat yang sedang,
 - b) Pekerjaan mesin dan bubut yang kasar,
 - c) Pemeriksaan atau percobaan kasar terhadap barang-barang,
 - d) Menjahit tekstil atau kulit yang berwarna muda,
 - e) Perusahaan dan pengawasan bahan-bahan makanan dalam kaleng,
 - f) Pembungkusan daging,
 - g) Mengerjakan kayu,
 - h) Melapis perabot,
- Harus paling sedikit mempunyai kekuatan 200 luks.
- 7) Penerangan yang cukup untuk pekerjaan pembedaan yang teliti dari pada barang-barang kecil dan halus seperti :
- a) Pekerjaan yang teliti,
 - b) Pemeriksaan yang teliti,
 - c) Percobaan-percobaan yang teliti dan halus,
 - d) Pembuatan tepung,
 - e) Penyelesaian kulit dan penerimaan bahan-bahan katun atau wol berwarna muda,

- f) Pekerjaan kantor yang berganti-ganti menulis dan membaca, pekerjaan arsip dan seleksi surat,

Harus mempunyai kekuatan antara 300 luks.

- 8) Penerangan yang cukup untuk pekerjaan membeda-bedakan barang halus dengan kontras yang sedang dan dalam waktu yang lama, seperti :

- a) Pemasangan yang halus,
- b) Pekerjaan mesin yang halus,
- c) Pemeriksaan yang halus,
- d) Penyemiran yang halus dan pemotongan gelas kaca,
- e) Pekerjaan kayu yang halus (ukuran-ukuran),
- f) Menjahit barang-barang wol yang berwarna tua,
- g) Akuntan, pemegang buku,, pekerjaan steno, mengetik atau pekerjaan yang lama dan teliti.

Harus mempunyai kekuatan antara 500-1.000 luks.

- 9) Penerangan yang cukup untuk pekerjaan yang membeda-bedakan barang-barang yang sangat halus dengan kontras yang sangat kurang untuk waktu yang lama seperti :

- a) Pemasangan yang elastis halus, (arloji dan lain-lain),
- b) Pemeriksaan yang ekstra halus, (ampul),
- c) Percobaan alat-alat yang ekstra halus,
- d) Tukang las dan intan,
- e) Penilaian dan penyisihan hasil tembakau,

- f) Penyusunan huruf dan pemeriksaan kopi dalam percetakan,
 - g) Pemeriksaan dan penjahitan bahan pakian berwarna tua,
- Harus mempunyai kekuatan 2.000 luks.
(P.M.P No 7 tahun 1974).

3. Kelelahan

a. Pengertian Kelelahan

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat (Tarwaka dkk, 2004). Istilah kelelahan biasanya menunjukkan kondisi berbeda-beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara pada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh.

Kelelahan diklasifikasikan menjadi 2 jenis :

1) Kelelahan Otot

Merupakan tremor pada otot/perasaan nyeri pada otot.

2) Kelelahan Umum

Biasanya ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh karena monotoninya pekerjaan, intensitas dan lamanya kerja fisik, keadaan lingkungan, status kesehatan dan keadaan gizi (Tarwaka dkk, 2004).

Secara umum gejala kelelahan dapat dimulai dari yang sangat ringan sampai perasaan yang sangat melelahkan. Kelelahan subjektif biasanya terjadi pada akhir jam kerja. Kelelahan mudah

ditiadakan dengan istirahat, tetapi jika dipaksakan terus kelelahan akan bertambah dan sangat mengganggu. Kelelahan sama halnya dengan lapar dan haus adalah mekanisme pendukung kehidupan. Istirahat sebagai usaha pemulihan dapat dilakukan dengan berhenti kerja sewaktu-waktu sebentar sampai dengan tidur malam hari (Padmanaba, 2006).

Kelelahan diatur secara sentral oleh otak. Pada susunan syaraf pusat, terdapat sistem aktivasi dan inhibisi. Kedua sistem ini saling mengimbangi dengan kadang-kadang salah satu dari padanya dominan sesuai dengan keperluan. Sistem aktivasi bersifat simpatis sedangkan inhibisi adalah para simpatis. Agar tenaga kerja berada dalam keserasian dan keseimbangan, kedua sistem tersebut harus berada pada kondisi yang memberikan stabilitas kepada tubuh. (Tarwaka dkk, 2004).

b. Cara mengetahui kelelahan

Menurut Tarwaka dkk, 2004 untuk mengetahui kelelahan seperti ini dapat diukur dengan menggunakan :

1) Waktu reaksi (*Psychomotor test*)

Pada metode ini melibatkan fungsi persepsi, interpretasi dan reaksi motor. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan pengukuran waktu reaksi. Waktu reaksi adalah jangka waktu dari pemberian suatu rangsang sampai kepada suatu saat kesadaran atau dilaksanakan kegiatan. Dalam uji waktu reaksi dapat digunakan

nyala lampu dan denting suara serta sentuhan kulit atau goyangan badan sebagai stimuli. Terjadinya pemanjangan waktu reaksi merupakan petunjuk adanya pelambatan pada proses faal syaraf dan otot.

2) Uji mental (*Bourdon Wiersma test*)

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menguji ketelitian dan kecepatan menyelesaikan pekerjaan. *Bourdon Wiersma test*, merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menguji kecepatan, ketelitian dan konstansi. Hasil tes akan menunjukkan bahwa semakin lelah seseorang maka tingkat kecepatan, ketelitian dan konstansi akan semakin rendah atau sebaliknya. Namun demikian lebih tepat untuk mengukur kelelahan akibat aktivitas atau pekerjaan yang lebih bersifat mental.

3) Uji hilangnya kelipan (*Flicker Fusion Test*)

Dalam kondisi yang lelah, kemampuan tenaga kerja untuk melihat kelipan akan berkurang. Semakin lelah akan semakin panjang waktu yang diperlukan untuk jarak antara 2 kelipan. Uji kelipan dapat digunakan untuk mengukur kelelahan juga menunjukkan keadaan kewaspadaan tenaga kerja.

4) Perasaan kelelahan secara subjektif (*Subjective feelings of fatigue*)

Subjective Self Rating Test dari *Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)* Jepang, merupakan salah satu kuesioner yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif.

Sinclair (1992) dalam Tarwaka dkk, 2004 menjelaskan beberapa metode yang dapat digunakan dalam pengukuran subjektif. Metode antara lain: *ranking methods, rating methods, questionnaire methods, interview* dan *checklists*.

4. Kelelahan Mata

a. Definisi kelelahan mata

Kelelahan mata adalah gangguan yang dialami mata karena otot-ototnya yang dipaksa bekerja keras terutama saat harus melihat objek dekat dalam jangka waktu lama (Padmanaba, 2006).

Kelelahan mata disebabkan oleh stress yang terjadi pada fungsi penglihatan. Stress pada otot akomodasi dapat terjadi pada saat seseorang yang berupaya untuk melihat objek berukuran kecil dan pada jarak yang dekat dalam waktu lama. Beratnya kelelahan mata tergantung pada jenis kegiatan, intensitas serta lingkungan kerja (Budi Imamsyah S, 2009).

Mata di dalam fungsinya untuk melihat harus tidak dihadapkan pada beban tambahan seperti penerangan obyek yang kurang intensitasnya sesuai dengan keperluan. Oleh karena itu penerangan merupakan faktor lingkungan yang sangat perlu diperhatikan karena banyak pengaruhnya terhadap kelelahan mata dalam bekerja. Penerangan yang baik penting agar pekerjaan dapat dilakukan dengan benar dan dalam situasi yang nyaman (Padmanaba, 2006).

Proses melihat dimulai ketika sebuah benda memantulkan cahaya dan cahaya ini kemudian masuk ke dalam mata melalui kornea, pupil, lensa, dan akhirnya cahaya dipusatkan di retina. Di retina cahaya tadi diubah menjadi muatan-muatan listrik yang kemudian dikirim ke otak melalui serabut saraf penglihatan untuk diproses. Hasil dari kerja otak ini membuat kita melihat benda (Wahyono, 2008).

Pupil atau manik mata berfungsi mengatur cahaya yang masuk dengan mengecil jika cahaya terlalu terang atau melebar jika cahaya kurang. Diaphragma kamera bekerja seperti pupil. Lensa mengatur agar bayangan dapat jatuh tepat di retina. Retina atau selaput jala, merupakan jaringan tipis di sebelah dalam bola mata. Di retina terdapat jutaan sel saraf yang dikenal sebagai sel batang dan sel kerucut. Sel batang membuat kita mampu melihat dalam keadaan cahaya agak gelap sedang sel kerucut membantu melihat detail saat terang, misalnya membaca, dan melihat warna (Wahyono, 2008).

Pada pekerjaan yang memerlukan ketelitian tanpa penerangan yang memadai, maka dampaknya akan sangat terasa pada kelelahan mata. Terjadinya kelelahan otot mata dan kelelahan saraf mata sebagai akibat tegangan yang terus menerus pada mata, walaupun tidak menyebabkan kerusakan mata secara permanen, tetapi menambah beban kerja, mempercepat lelah, sering istirahat, kehilangan jam kerja dan mengurangi kepuasan kerja, penurunan mutu produksi,

meningkatkan frekuensi kesalahan, mengganggu konsentrasi dan menurunkan produktivitas kerja. (Manuaba, 1992)

Kelelahan pada mata ini ditandai oleh adanya iritasi pada mata atau konjungtivitis (*konjungtiva* berwarna merah dapat mengeluarkan air mata), penglihatan ganda, sakit kepala, daya akomodasi dan konvergensi menurun, ketajaman penglihatan, kepekaan kontras dan kecepatan persepsi (Dewa, 2008).

b. Faktor yang mempengaruhi kelelahan mata

Adapun Faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan mata adalah sebagai berikut :

1) Faktor Manusia

a) Umur

Semakin tua seseorang, lensa semakin kehilangan kekenyalan sehingga daya akomodasi makin berkurang dan otot-otot semakin sulit dalam menebalkan dan menipiskan mata. Hal ini disebabkan setiap tahun lensa semakin berkurang kelenturannya dan kehilangan kemampuan untuk menyesuaikan diri. Sebaiknya semakin muda seseorang, kebutuhan cahaya akan lebih sedikit dibandingkan dengan usia yang lebih tua dan kecenderungan mengalami kelelahan mata lebih sedikit. Menurut Guyton (1991) menyebutkan bahwa daya akomodasi menurun pada usia 45 – 50 tahun.

b) Jenis Penyakit Tertentu

Beberapa penyakit yang dapat mempengaruhi mata antara lain:

1) Penyakit Diabetes Mellitus

Penyakit diabetes mellitus merupakan penyakit yang menyebabkan gangguan perubahan dalam hal ini gula atau glukosa menjadi energi secara efisien oleh tubuh kita dengan akibat kadar gula darah menjadi lebih tinggi dari normal. Kadar glukosa yang berlebihan ini akan memberi gangguan bermacam-macam khususnya pada pembuluh darah kecil maupun pembuluh darah besar sehingga lama kelamaan akan menimbulkan komplikasi. Komplikasi ini dapat berupa komplikasi pada mata yang berakibat katarak yang lebih dini, kabur karena retinanya rusak. Pada penderita diabetes yang tidak terkontrol dengan baik dapat menjadi peradangan pada selaput retina, serabut-serabut yang ke pupil dan otot siliar akan mengalami atrofi dan penglihatan makin lama makin kabur dan jika sering dipaksakan untuk melihat akan menyebabkan kelelahan mata (Sidarta Ilyas, 1991). Menurut A.C. Guyton (1991) menyebutkan bahwa diabetes mellitus dapat berpengaruh terhadap mata yang berupa katarak senilis terjadi lebih awal dan berkembang lebih cepat, sedangkan diabetic retinopathi dapat menyebabkan gangguan pada retina yang

menimbulkan berkurangnya penglihatan, pendarahan vitreorus, robeknya retina.

2) Penyakit Hipertensi

Resiko akibat hipertensi berupa terjadi kerusakan-kerusakan pada jantung karena harus bekerja keras dan pembuluh-pembuluh darah yang mengeras untuk menahan tekanan darah yang meningkat. Resiko hipertensi juga dapat mengenai mata yaitu pada bagian selaput jala mata atau retina sebagai akibat dari penciutan pembuluh-pembuluh darah mata dan komplikasinya sering bersifat fatal. Hipertensi yang sistemik yang menetap dapat berpengaruh pada mata yang berupa pendarahan retina, odema retina, exudasi yang menyebabkan hilangnya penglihatan (Sidarta Ilyas, 1991).

c) Pengaruh Obat-obatan

Jenis obat midiatrik seperti atropine, homotropin, dan schopolamin dapat melumpuhkan otot siliar, jenis obat penenang sedatif jika dimakan teratur mempunyai efek dapat mengurangi produksi air mata yang dihasilkan oleh kelenjar laktimal, akibatnya mata menjadi kering dan mengalami iritasi (Sidarta Ilyas, 1991).

1) Faktor Lingkungan

a) Penerangan

Penerangan ruang kerja yang kurang dapat mengakibatkan kelelahan mata, akan tetapi penerangan yang terlalu kuat dapat menyebabkan kesilauan. Penerangan yang memadai bisa mencegah terjadinya Astenopia (kelelahan mata) dan mempertinggi kecepatan dan efisien membaca. Penerangan yang kurang bukannya menyebabkan penyakit mata tetapi menimbulkan kelelahan mata. Sesuai dengan Peraturan Menteri Perburuhan No. 7 tahun 1964, tentang syarat kebersihan, kesehatan dan penerangan dalam tempat kerja, untuk pekerjaan kantor membutuhkan intensitas penerangan sebesar 300 Lux (Soewarno, 1992).

3) Faktor Pekerjaan

a) Lama kerja

Waktu kerja bagi seorang tenaga kerja menentukan efisiensi dan produktivitasnya. Segi-segi terpenting bagi persoalan waktu kerja meliputi :

- (1) Lamanya seseorang mampu kerja secara baik
- (2) Hubungan diantara waktu kerja dan istirahat
- (3) Waktu diantara sehari menurut periode yang meliputi siang dan malam

Lamanya tenaga kerja bekerja sehari secara baik umumnya 6-8 jam dan sisanya dipergunakan untuk kehidupan dalam keluarga dan masyarakat, istirahat, tidur dan lain-lain. Memperpanjang

waktu kerja lebih dari kemampuan tersebut biasanya disertai efisiensi yang tinggi, bahkan biasanya terlihat penurunan produktivitas yang tinggi, bahkan biasanya terlihat penurunan produktivitas serta kecenderungan untuk timbul kelelahan, penyakit dan kecelakaan kerja (Guyton, 1991).

5. Hubungan penerangan dengan pekerjaan

Penerangan merupakan suatu aspek lingkungan fisik yang penting bagi lingkungan kerja. Menurut Soewarno (1992), menyebutkan bahwa penerangan sangat diperlukan untuk kesejahteraan dan keselamatan ditempat kerja. Kita lihat di negara yang sudah maju penyelidikan mengenai pengaruh penerangan di tempat kerja sudah banyak dilakukan, oleh karena itu disadari adanya pengaruh negatif dari penerangan yang tidak memenuhi persyaratan. Tenaga kerja akan mengeluarkan tenaga yang lebih besar bila penglihatan dalam bekerja menjadi lebih sukar dan sebaliknya beban kerja yang menjadi lebih ringan bila pencahayaan ditempat kerja ditambah. Dikatakan bahwa tempat kerja dengan tingkat penerangan yang baik, tenaga kerja akan melakukan pekerjaan dengan tingkat yang optimal dan efisien.

Begitu pula dengan kebutuhan penerangan untuk tempat kerja tergantung pada jenis pekerjaan tertentu. Untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian, maka dibutuhkan intensitas penerangan yang lebih tinggi dari pada pekerjaan yang kurang teliti.

6. Pengaruh penerangan Terhadap kelelahan mata

Pencahayaan ruangan, khususnya di tempat kerja yang kurang memenuhi persyaratan tertentu dapat memperburuk penglihatan, karena jika pencahayaan terlalu besar atau pun kecil, pupil mata harus berusaha menyesuaikan cahaya yang diterima oleh mata. Akibatnya mata harus memicing silau atau berkontraksi secara berlebihan, karena jika pencahayaan lebih besar atau lebih kecil, pupil mata harus berusaha menyesuaikan cahaya yang dapat diterima oleh mata. Pupil akan mengecil jika menerima cahaya yang besar. Hal ini merupakan salah satu penyebab mata cepat lelah (Depkes, 2008).

Kelelahan mata akibat dari pencahayaan yang kurang baik akan menunjukkan gejala kelelahan mata yang sering muncul antara lain: kelopak mata terasa berat, terasa ada tekanan dalam mata, mata sulit dibiarkan terbuka, merasa enak kalau kelopak mata sedikit ditekan, bagian mata paling dalam terasa sakit, perasaan mata berkedip, penglihatan kabur, tidak bisa difokuskan, penglihatan terasa silau, penglihatan seperti berkabut walau mata difokuskan, mata mudah berair, mata pedih dan berdenyut, mata merah, jika mata ditutup terlihat kilatan cahaya, kotoran mata bertambah, tidak dapat membedakan warna sebagaimana biasanya, ada sisa bayangan dalam mata, penglihatan tampak ganda, mata terasa panas, mata terasa kering (Pusat Hiperkes dan Keselamatan Kerja, 1995).

Penerangan ruang kerja yang kurang dapat mengakibatkan kelelahan mata, akan tetapi penerangan yang terlalu kuat dapat

menyebabkan kesilauan, menurut Soewarno (1992) menyebutkan bahwa penerangan yang memadai bisa mencegah terjadinya Astenopia (kelelahan mata) dan mempertinggi kecepatan dan efisien membaca. Penerangan yang kurang bukannya menyebabkan penyakit mata tetapi menimbulkan kelelahan mata.

Kelelahan mata disebabkan oleh stress yang terjadi pada fungsi penglihatan. Stress pada otot akomodasi dapat terjadi pada saat seseorang berupaya untuk melihat pada obyek berukuran kecil dan pada jarak yang dekat dalam waktu yang lama. Pada kondisi demikian, otot-otot mata akan bekerja secara terus menerus dan lebih dipaksakan. Ketegangan otot-otot pengakomodasi (otot-otot siliar) makin besar sehingga terjadi peningkatan asam laktat dan sebagai akibatnya terjadi kelelahan mata, stress pada retina dapat terjadi bila terdapat kontras yang berlebihan dalam lapangan penglihatan dan waktu pengamatan yang cukup lama.

Kelelahan mata dapat ditandai dengan adanya :

- a. Iritasi pada mata (mata pedih, merah, dan mengeluarkan airmata)
- b. Penglihatan ganda (Double Vision)
- c. Sakit sekitar mata
- d. Daya akomodasi menurun
- e. Menurunnya ketajaman penglihatan, kepekaan terhadap kontras dan kecepatan persepsi

Tanda-tanda tersebut di atas terjadi bila iluminasi tempat kerja berkurang dan pekerja yang bersangkutan menderita kelainan refraksi mata

yang tidak dikoreksi. Bila persepsi visual mengalami stress yang hebat tanpa disertai efek lokal pada otot akomodasi atau retina maka keadaan ini akan menimbulkan kelelahan syaraf. *General Nervus Fatigue* ini terutama akan terjadi bila pekerjaan yang dilakukan seseorang memerlukan konsentrasi, kontrol otot dan gerakan gerakan yang sangat tepat (Sidarta Ilyas, 1991).

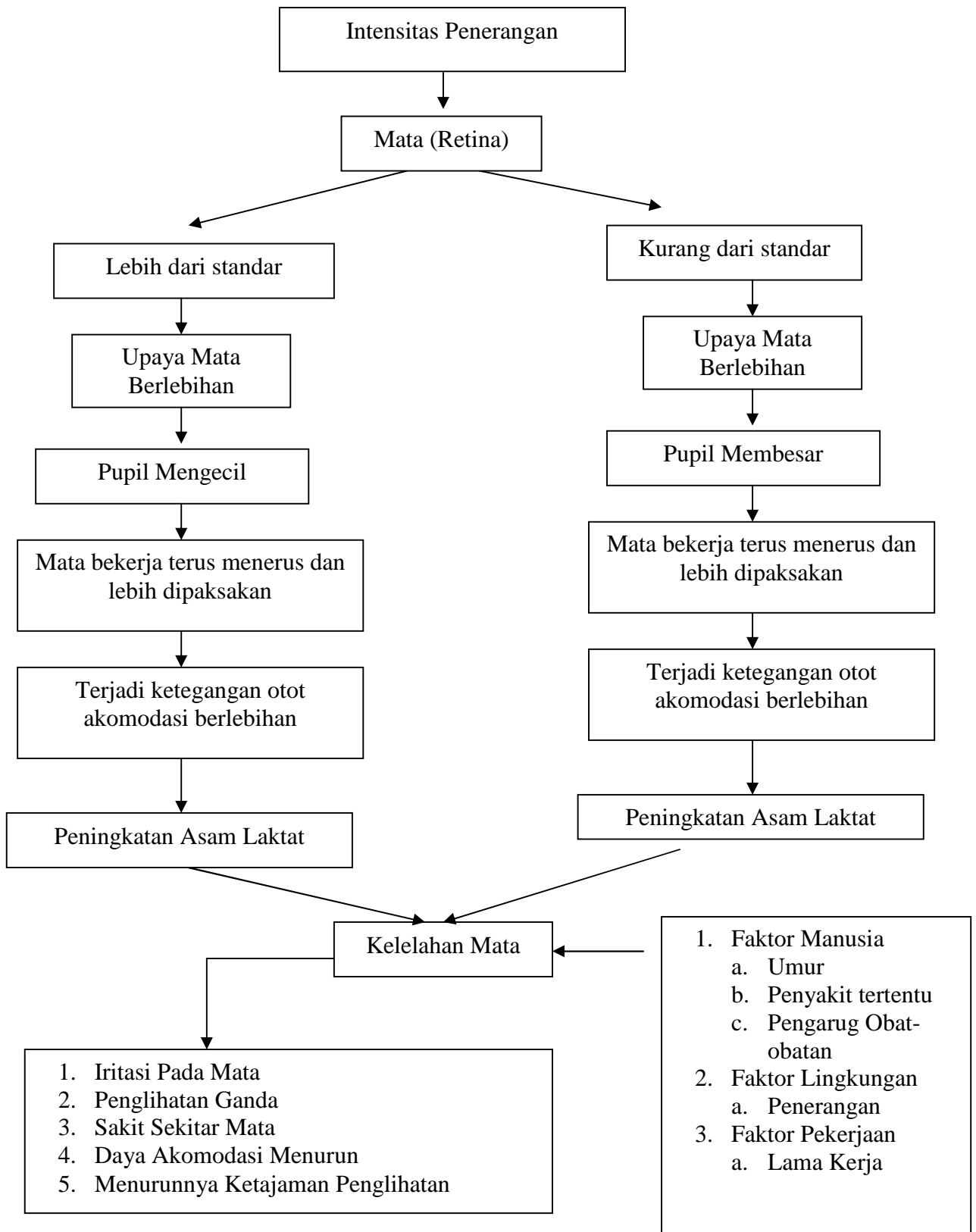
Menurut Grandjean (1993) dalam tarwaka dkk 2004, menyatakan bahwa penerangan yang didesain tidak baik maka dapat menimbulkan gangguan atau kelelahan penglihatan selama kerja. Pengaruh dari penerangan yang kurang memenuhi syarat akan mengakibatkan :

- a. Kelelahan mata sehingga berkurangnya daya dan efisiensi kerja.
- b. Kelelahan mental.
- c. Keluhan pegal didaerah mata dan sakit kepala disekitar mata,
- d. Kerusakan indra mata, dll.

Selanjutnya pengaruh kelelahan pada mata tersebut akan bermuara kepada penurunan *performance* kerja, termasuk :

- a. Kehilangan produktivitas.
- b. Kualitas kerjanya rendah.
- c. Banyak terjadi kesalahan.
- d. Kecelakaan kerja meningkat.

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Ada perbedaan kelelahan mata pekerja sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah standar di ruangan *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik yaitu penelitian yang menjelaskan adanya pengaruh antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya (Azwar, 2005).

Berdasarkan pendekatannya, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *Cross Sectional* karena variabel sebab akibat yang terjadi pada objek penelitian diukur atau dikumpulkan dalam waktu yang bersamaan dan dilakukan pada situasi saat yang sama (Soekidjo Notoatmojo, 1993).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan ditempat kerja ruangan *office* PT. Bukit Makmur Mandiri Utama *Jobsite* Adaro, pada bulan Maret-Juni 2010.

C. Subjek Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan yang bekerja di ruang *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro. Dengan jumlah karyawan yaitu sebanyak 28 karyawan. Dengan rincian tenaga kerja, karyawan wanita adalah sebanyak 15 orang dan karyawan pria sebanyak 13 orang pria.

Karyawan pria adalah karyawan yang pekerjaannya kadang keluar kantor, untuk kegiatan administrasi, *survey* tambang dan pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan departemen bersangkutan berada diluar ruangan *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro tidak sepenuhnya 10 jam terpapar penerangan ruangan *office* PT. Buma *JobSite* Adaro.

Karyawan wanita adalah karyawan yang pekerjaannya mengolah data dan mengumpulkan data yang pekerjaannya selalu berada didalam ruangan *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro dengan bekerja selama 10 jam.

2. Teknik Sampling

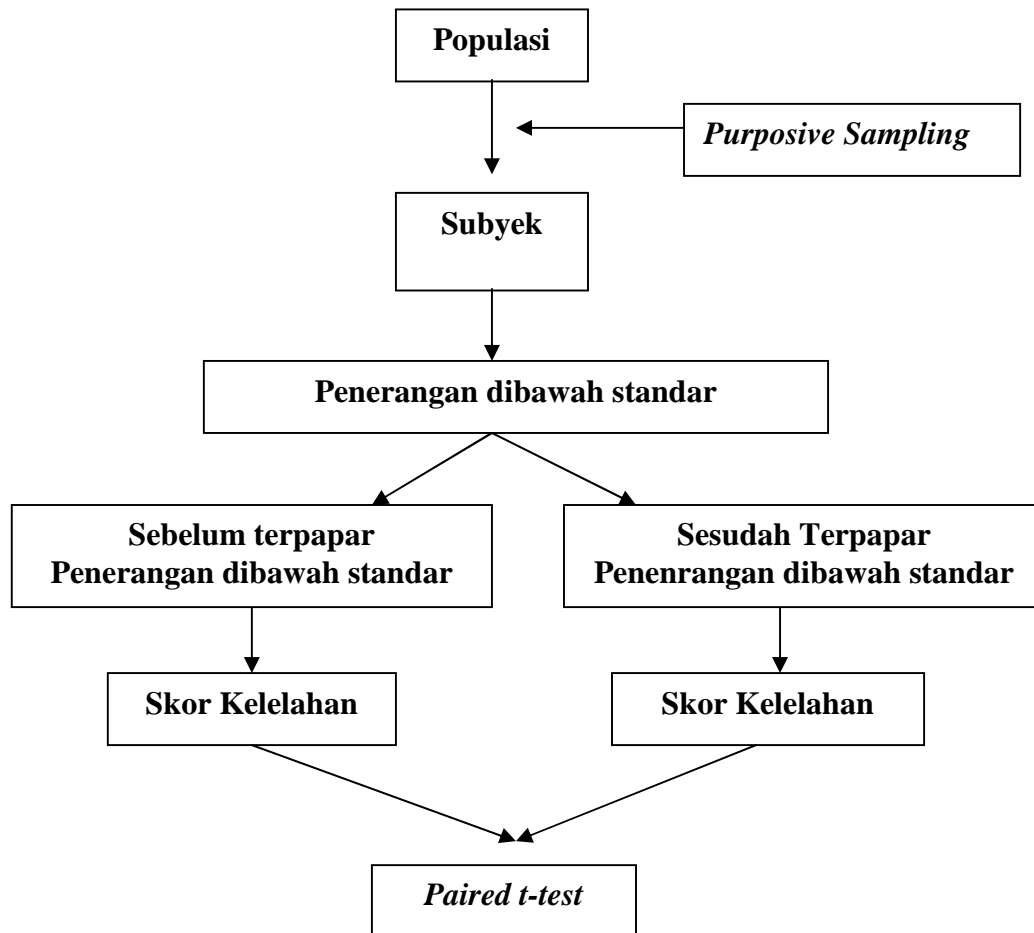
Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling*, dengan pengambilan sampel berdasarkan ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Karyawan yang bekerja hanya di ruangan *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro
- b. Hanya terpapar penerangan di ruangan *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro selama 10 jam.
- c. Tidak mengalami penyakit hipertensi.
- d. Tidak mengalami penyakit deabetes militus.
- e. Tidak mengkonsumsi obat-obatan.

3. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan wanita yang bekerja di ruangan *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro, sebanyak 15 karyawan.

D. Desain Penelitian



Gambar 2. Desain Penelitian

E. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Intensitas Penerangan.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kelelahan mata.

3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu dalam penelitian ini ada dua, yaitu :

- a. Variabel pengganggu terkendali : lama kerja, usia, konsumsi obat-obatan, penyakit Diabetes Militus dan hipertensi.

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Intensitas Penerangan

Intensitas penerangan adalah kuatnya cahaya yang ada di *office* PT Buma *Jobsite* Adaro, yang menyebabkan ruang kerja terang baik penerangan umum ruangan serta penerangan tempat kerja dan mempengaruhi kelelahan mata pekerja PT. Buma *Jobsite* Adaro.

Alat ukur : Lux Meter

Satuan : Luks

Hasil : Intensitas penerangan

Skala : Interval

2. Kelelahan Mata

Kelelahan Mata adalah kelelahan mata yang dialami oleh karyawan PT Buma *Jobsite* Adaro yang disebabkan karena penerangan yang kurang.

Alat ukur : Kuesioner alat ukur perasaan kelelahan kerja

Hasil : Skor nilai kelelahan kerja

Skala : Interval

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pengambilan data beserta pendukungnya adalah :

1. *Lux meter*, yaitu alat untuk mengukur intensitas penerangan.
2. *Quesioner*, yaitu alat untuk mengukur kelelahan mata pekerja
3. Alat tulis, yaitu untuk mencatat hasil dari pengukuran.

H. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi tahap-tahap sebagai berikut :

1. Tahap persiapan
 - a. Mempersiapkan lembar isian data subjek penelitian dan hasil pengukuran.
 - b. Mempersiapkan peralatan yang akan digunakan untuk pengukuran.
 - c. Survei pendahuluan ke tempat penelitian untuk melihat kondisi tempat kerja, proses kerja, kondisi tenaga kerja serta melakukan pengukuran tekanan panas dan tekanan darah.
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Mengukur intensitas penerangan dengan menggunakan *lux meter*.
 - b. Membagikan kuesioner kelelahan mata kepada tenaga kerja, pada waktu sebelum masuk keruang kerja atau sebelum terpapar intensitas penerangan dibawah standar yaitu pada pukul 06.45 wita dan sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar pada pukul 14.30 wita.

3. Tahap Penyelesaian
 - a. Mengumpulkan semua data, mengolah, menganalisa dan menyimpulkan.

I. Prosedur Kerja Penelitian

Cara kerja penelitian meliputi :

1. Pengambilan data kelelahan mata

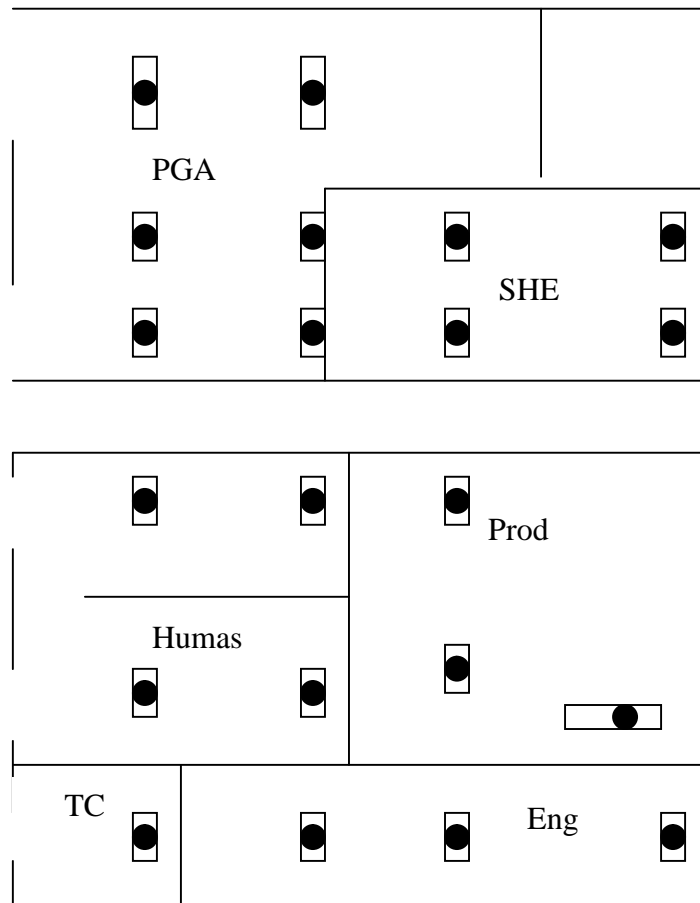
Pengambilan data kelelahan mata menggunakan kuesioner kelelahan mata, yang didalamnya terdapat 20 pertanyaan. Kriteria jawaban “ya”, “kadang-kadang” dan “tidak” dengan pemberian nilai jika jawaban “ya” maka nilainya untuk 1 pertanyaan adalah 2, untuk jawaban “kadang-kadang” maka nilainya untuk 1 pertanyaan adalah 1 dan jika jawaban “tidak” maka nilainya untuk 1 pertanyaan adalah 0. Pengambilan data yang dilakukan dalam 2 tahapan. Tahap I, pada pukul 06.45 wita kuesioner kelelahan mata diberikan kepada tenaga kerja sebelum masuk keruang kerja, tenaga kerja langsung mengisi data kuesioner sebelum masuk keruang kerja dan melakukan pekerjaan yang akan dilakukan. Tahap ke II, kuesioner diberikan lagi kepada tenaga kerja pada pukul 14.30 wita, setelah tenaga kerja terpapar intensitas penerangan dibawah standar.

2. Pengambilan data intensitas penerangan

Pengambilan data intensitas penerangan dilakukan dengan mengambil data penerangan ruangan dan penerangan setempat. Pengukuran intensitas penerangan dilakukan dalam 3 tahapan, tahap I

dilaksanakan pada pukul 08.00 wita, tahap II dilaksanakan pada pukul 12.00 wita dan tahap ke III dilaksanakan pada pukul 15.00 wita.

Dengan denah pengukuran intensitas penerangan sebagai berikut :



Gambar ke 3. Peta Pengukuran Penerangan Setempat

Keterangan :

1. ENG : Departemen Engineering.
2. TC : Departemen Training center.
3. PROD : Departemen Produksi.
4. Humas : Departemen Hubungan Masyarakat.
5. SHE : Departemen Safety Healt Envorenment.

6. ● : Titik pengukuran.
7. □ : Meja Kerja.

J. Teknik Analisis Data

1. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian. Pada umumnya dalam analisis ini hanya menghasilkan distribusi dan persentase dari tiap variabel (Soekidjo Notoatmodjo, 2002).

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap 2 variabel yang diduga berkorelasi (Soekidjo Notoatmodjo, 2002).

Teknik analisis data dilakukan dengan uji statistik *paired t-test* dengan menggunakan program komputer SPSS versi 10.0 dengan syarat data berdistribusi normal. Normalitas data menggunakan uji *one sample kolmogorov-smirnov*. Nilai signifikansi (*Asym.sig.*) apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data dalam distribusi normal (Handoko Riwidikdo, 2008).

Interpretasi hasil dengan uji statistik *Paired t-test* adalah sebagai berikut :

- a. Jika $p \text{ value} \leq 0,01$ maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.
- b. Jika $p \text{ value} > 0,01$ tetapi $\leq 0,05$ maka hasil uji dinyatakan signifikan.
- c. Jika $p \text{ value} > 0,05$ maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan (Hastono, 2001).

BAB IV

HASIL

A. Gambaran Umum Perusahaan

PT. Bukit Makmur Mandiri Utama merupakan salah satu dari sekian banyak kontraktor yang bergerak di bidang pertambangan, yang saat ini sedang melaksanakan beberapa pekerjaan sebagai kontraktor di bidang pertambangan batubara. PT. Buma pada tahun 2001 tepatnya bulan September, dengan dipimpin oleh Project Manajer yaitu Bapak Eddy Wijaya. PT. Buma memiliki 11 lokasi penambangan, salah satunya adalah di Adaro. Kegiatan pertambangan PT. Buma *jobsite* Adaro didukung dengan adanya kegiatan administratif yang dilaksanakan di *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro. *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro terdapat banyak kegiatan pekerjaan, seperti menginput data, pengolahan data, membaca, menulis dan pekerjaan kantor lainnya.

Berdasarkan hasil observasi, ruang *office* PT. Buma *jobsite* adaro penerangan yang digunakan adalah penerangan buatan yaitu dengan menggunakan bantuan lampu neon. Luas ruangan PT. Buma *Jobsite* Adaro adalah $23 \times 15 \times 3 \text{ m}^3$ Jumlah lampu yang ada di PT. Buma *Jobsite* Adaro sebagai berikut :

Tabel 2. Jumlah lampu yang ada di tempat kerja ruangan *office* PT. Buma
Jobsite Adaro

| No | Jenis Lampu | Jumlah lampu yang hidup | Jumlah Lampu yang mati | Total Lampu |
|----|--------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| 1 | Lampu Neon 40 watt | 24 | 0 | 24 |
| 2 | Lampu Jari 25 watt | 6 | 30 | 36 |

Office PT. Buma *Jobsite Adaro*, digunakan untuk 6 departemen yaitu ruang kerja departemen *Safety healt and envoirenment*, Departemen Produksi, Departemen *Engginering*, Departemen Humas, Departemen TC (Training Center) dan Departemen PGA (*Personal General Affair*). Masing-masing departemen dipisahkan oleh sekat pembatas, sehingga sumber penerangan bersumber pada penerangan yang sama.

B. Karakteristik Subjek Penelitian

1. Umur

Berdasarkan hasil kuesioner kelelahan mata yang dibagikan kepada karyawan yang dalam kuesioner terdapat pertanyaan mengenai data pribadi yang salah satunya adalah mengenai umur responden yaitu pekerja di kantor PT. Buma *Jobsite Adaro* didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan Umur

| Umur | Frekuensi | Persentase (%) |
|------------------------------------|--------------|----------------|
| 19-21 | 7 | 46,67% |
| 22-24 | 4 | 26,67% |
| 25-27 | 2 | 13,33% |
| 28-30 | 2 | 13,33% |
| Jumlah | 15 | 100% |
| Rata-rata Umur Tenaga Kerja | 26,67 | |

Berdasarkan kuesioner yang dibagikan kepada responden, dapat diketahui bahwa umur rata-rata subjek penelitian adalah 26,67 tahun dengan umur minimal subjek penelitian 19 tahun dan umur maksimal subjek penelitian adalah 30 tahun.

Tabel 4. Uji Normalitas Kelompok Umur Responden

| | |
|------------------------|-------|
| N | 15 |
| Mean | 22.80 |
| Std. Deviation | 3.32 |
| Range | 10 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | 0.756 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | 0.617 |

Berdasarkan uji normalitas umur responden didapatkan didapatkan data Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0.617, yang berarti data berdistribusi normal.

Hasil uji statistik antara umur dengan kelelahan mata sebelum terpapar penerangan dibawah standar dengan *Pearson-Product Moment* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Uji Statistik Umur dengan kelelahan mata sebelum terpapar intensitas penerangan dibawah standar.

| | | Umur Tenaga Kerja | Kelelahan Mata Sebelum Terpapar |
|---------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|
| Umur Tenaga Kerja | Pearson Correlation | 1,000 | -,063 |
| | Sig. (2-tailed) | , | ,824 |
| | N | 15 | 15 |
| Kelelahan Mata Sebelum Terpapar | Pearson Correlation | -,063 | 1,000 |
| | Sig. (2-tailed) | ,824 | , |
| | N | 15 | 15 |

Dari hasil uji statistik umur dengan kelelahan mata terpapar intensitas penerangan dibawah standar diketahui bahwa semua nilai *Sig.* lebih dari 0,05 ($p > 0,05$) yaitu $p = 0,824$, maka H_0 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara umur dengan kelelahan mata baik sebelum terpapar intensitas penerangan dibawah standar.

Hasil uji statistik antara umur dengan kelelahan mata sesudah terpapar penerangan dibawah standar dengan *Pearson-Product Moment* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Uji Statistik Umur dengan kelelahan mata sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar.

| | | Umur Tenaga Kerja | Kelelahan Mata Sesudah Terpapar |
|---------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|
| Umur Tenaga Kerja | Pearson Correlation | 1,000 | ,243 |
| | Sig. (2-tailed) | , | ,382 |
| | N | 15 | 15 |
| Kelelahan Mata Sesudah Terpapar | Pearson Correlation | ,243 | 1,000 |
| | Sig. (2-tailed) | ,382 | , |
| | N | 15 | 15 |

Dari hasil uji statistik umur dengan kelelahan mata sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar diketahui bahwa semua nilai *Sig.* lebih dari 0,05 ($p > 0,05$) $p = 3,82$, maka H_0 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara umur dengan kelelahan mata sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar.

2. Konsumsi Obat-obatan

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa seluruh subjek penelitian sebanyak 15 orang, tidak mengonsumsi obat-obatan.

3. Penyakit diabetesmilitus

Berdasarkan data yang ada, diperoleh seluruh subjek penelitian sebanyak 15 orang tidak mengalami diabetesmilitus.

4. Hipertensi

Data yang didapat menunjukkan bahwa seluruh subjek penelitian sebanyak 15 orang tidak berpenyakit hipertensi.

C. Intensitas Penerangan

Pengukuran intensitas penerangan dilakukan pada tempat kerja yang ada di ruang *office* PT. Buma *jobsite* Adaro yaitu pada ruang kerja departemen *Safety health and envoirement*, Departemen Produksi, Departemen *Engginering*, Departemen Humas dan Departemen *General Affair*. Didapatkan data intensitas penerangan umum dan penerangan tempat kerja di ruangan kerja PT. Buma *Jobsite* Adaro sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran intensitas penerangan umum

Tabel 7. Hasil pengukuran intensitas penerangan umum ruangan kerja dibawah standar.

| Ruangan | Hasil Pengukuran (Luks) | | | Rata-rata (Luks) |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| | Rata-rata Pengukuran I | Rata-rata Pengukuran II | Rata-rata Pengukuran III | |
| SHE | 95.14 | 89.64 | 89.08 | 91.29 |
| Produksi | 89.14 | 86.61 | 86.92 | 87.56 |
| PGA | 80.37 | 81.22 | 81.92 | 81.17 |
| TC | 76.11 | 76.89 | 79,11 | 77.37 |
| Humas | 76.14 | 76.31 | 79,25 | 77.23 |
| Engg | 56.44 | 57.03 | 43,02 | 52.16 |
| Rata-rata intensitas penerangan ruangan tempat kerja : | | | | 77.80 |

Berdasarkan hasil pengukuran yang sudah dilakukan didapatkan data rata-rata intensitas penerangan umum ruangan *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro adalah 77.80 luks.

Tabel 8. Hasil pengukuran intensitas penerangan setempat tempat kerja dibawah standar.

| Ruangan | Hasil (Luks) | | | Rata-rata (Luks) |
|--|--------------|---------------|----------------|------------------|
| | Pengukuran I | Pengukuran II | Pengukuran III | |
| SHE | 101.75 | 112.75 | 105.25 | 106.58 |
| Produksi | 107 | 117 | 110.33 | 111.44 |
| PGA | 97.33 | 103 | 98 | 99.44 |
| TC | 80 | 88 | 80 | 82.67 |
| Humas | 92.5 | 94 | 92.25 | 92.92 |
| Engg | 79 | 87 | 85.67 | 83.89 |
| Rata-rata intensitas penerangan tempat kerja : | | | | 96.16 |

Dari hasil pengukuran didapatkan intensitas rata-rata tempat kerja di ruangan *office* PT. Buma *Jobsite* Adaro sebesar 96,16 luks.

D. Kelelahan Mata

Berdasarkan hasil pengukuran kelelahan mata yang sudah dilakukan, maka didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 12. Hasil Pengukuran kelelahan mata sebelum dan sesudah terpapar intensitas dibawah standar.

| No. Subjek penelitian | skor kelelahan | |
|-----------------------|----------------|---------------|
| | Sebelum kerja | Setelah Kerja |
| 1 | 13 | 18 |
| 2 | 18 | 25 |
| 3 | 19 | 27 |
| 4 | 19 | 16 |
| 5 | 15 | 28 |
| 6 | 20 | 17 |
| 7 | 17 | 21 |
| 8 | 21 | 15 |
| 9 | 15 | 17 |
| 10 | 17 | 25 |
| 11 | 18 | 29 |
| 12 | 12 | 23 |
| 13 | 16 | 22 |
| 14 | 15 | 27 |
| 15 | 18 | 28 |
| Rata-rata | 16.87 | 22.53 |

Berdasarkan data diatas maka didapatkan data bahwa sebanyak 3 subjek penelitian mengalami penurunan tingkat kelelahan mata aseluruh subjek penelitian atau sebesar 20% mengalami peningkatan kelelahan mata antara sebelum terpapar penerangan dibawah standar dengan sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar, dan sebanyak 12 subjek penelitian atau sebesar 80% mengalami peningkatan kelelahan mata antara sebelum terpapar penerangan dibawah standar dengan sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar.

Berdasarkan rata-rata skor kelelahan mata didapatkan nilai rata-rata kelelahan mata sebelum terpapar penerangan dibawah standar yaitu sebesar 16.87 dan sesudah terpapar penerangan dibawah standar 22.53, hal ini berarti mengalami peningkatan antara rata-rata kelelahan sebelum terpapar dan sesudah terpapar sebesar 5.66.

E. Analisa perbedaan kelelahan mata sebelum dan sesudah terpapar penerangan dibawah standar

Hasil uji *paired t-test* paparan intensitas penerangan dibawah standar dengan kejadian peningkatan kelelahan mata antara sebelum dan sesudah terpapar penerangan dibawah standar dapat dilihat pada table di bawah ini :

Tabel 13. Hasil Tabulasi Antara Paparan Intensitas Penerangan Dibawah Standar Terhadap Peningkatan Kelelahan Mata Sebelum dan Sesudah Terpapar Penerangan Dibawah Standar.

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|------------------------|--------------------|----------------|------------|---|-------|--------|----|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair Sebelum - Sesudah | -5,67 | 5,89 | 1,52 | -8,93 | -2,41 | -3,727 | 14 | ,002 |

(Sumber : Data Primer Penelitian)

Berdasarkan hasil uji diatas didapatkan data p sebesar 0,002 sehingga, dimana nilai tersebut $p < 0.005$ maka H_0 ditolak, berarti ada perbedaan kelelahan mata sebelum dan sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar. Dimana dengan harga t negative (-) menunjukkan kelelahan mata sebelum terpapar intensitas penerangan

dibawah standar lebih kecil dibandingkan dengan kelelahan mata sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar, sehingga dapat disimpulkan intensitas penerangan dibawah standar meningkatkan kelelahan mata.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Analisa Univariat Karakteristik Subjek Penelitian

Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa analisis univariat tenaga kerja yang meliputi :

1. Umur

Seluruh populasi atau subjek penelitian yang dipakai sebagai sampel dalam penelitian ini berusia antara 19-30 tahun. Rata-rata umur subjek penelitian adalah 26,67 tahun.

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan SPSS versi 13.0 menggunakan uji *One Sample Kolmogorov Smirnov Test*, dapat diketahui bahwa karakteristik responden yang meliputi umur didapatkan nilai p sebesar 0.617 sehingga $p > 0,05$ maka H_0 diterima yang berarti data berdistribusi normal.

Umur seseorang mempengaruhi daya akomodasi mata, Guyton (1991) menyebutkan bahwa daya akomodasi menurun pada usia 45 – 50 tahun. Berdasarkan referensi yang ada dapat diketahui bahwa umur subjek penelitian masih dalam keadaan normal, sehingga umur tenaga kerja tidak mempengaruhi kelelahan mata tenaga kerja.

2. Konsumsi Obat-obatan

Berdasarkan data yang ada menunjukkan bahwa seluruh subjek penelitian sebanyak 15 orang tidak mengkonsumsi obat-obatan.

Jenis obat miatrik seperti atropine, homotropin, dan schopolamin dapat melumpuhkan otot siliar, jenis obat penenang sedatif jika dimakan teratur mempunyai efek dapat mengurangi produksi air mata yang dihasilkan oleh kelenjar laktimal, akibatnya mata menjadi kering dan mengalami iritasi (Sidarta Ilyas, 1991). Dapat diketahui bahwa seluruh subjek penelitian tidak mengkonsumsi obat-obatan sehingga subjek penelitian tidak terpengaruh oleh jenis-jenis obat yang dapat mempengaruhi kelelahan mata.

3. Penyakit diabetesmilitus

Berdasarkan data yang ada, menunjukkan bahwa seluruh subjek penelitian tidak mengalami penyakit diabetesmilitus.

Penyakit diabetes mellitus merupakan penyakit yang menyebabkan gangguan perubahan dalam hal ini gula atau glukosa menjadi energi secara efisien oleh tubuh kita dengan akibat kadar gula darah menjadi lebih tinggi dari normal. Kadar glukosa yang berlebihan ini akan memberi gangguan bermacam-macam khususnya pada pembuluh darah kecil maupun pembuluh darah besar sehingga lama kelamaan akan menimbulkan komplikasi. Komplikasi ini dapat berupa komplikasi pada mata yang berakibat katarak yang lebih dini, kabur karena retinanya rusak. Pada penderita diabetes yang tidak terkontrol dengan baik dapat menjadi

peradangan pada selaput retina, serabut-serabut yang ke pupil dan otot siliar akan mengalami atrofi dan penglihatan makin lama makin kabur dan jika sering dipaksakan untuk melihat akan menyebabkan kelelahan mata (Sidarta Ilyas, 1991). Dapat diketahui bahwa seluruh subjek penelitian tidak memiliki riwayat penyakit diabetesmilitus sehingga subjek penelitian untuk hasil kelelahan mata tidak terpengaruhi oleh penyakit diabetesmilitus.

4. Hipertensi

Berdasarkan data yang ada menunjukkan bahwa seluruh subjek penelitian tidak berpenyakit hipertensi.

Resiko akibat hipertensi berupa terjadi kerusakan-kerusakan pada jantung karena harus bekerja keras dan pembuluh-pembuluh darah yang mengeras untuk menahan tekanan darah yang meningkat. Resiko hipertensi juga dapat mengenai mata yaitu pada bagian selaput jala mata atau retina sebagai akibat dari penciutan pembuluh-pembuluh darah mata dan komplikasinya sering bersifat fatal. Hipertensi yang sistemik yang menetap dapat berpengaruh pada mata yang berupa pendarahan retina, odema retina, exudasi yang menyebabkan hilangnya penglihatan (Sidarta Ilyas, 1991). Dapat diketahui bahwa seluruh subjek penelitian tidak memiliki riwayat penyakit hipertensi sehingga hasil kelelahan mata subjek penelitian tidak terpengaruh oleh penyakit hipertensi.

5. Intensitas Penerangan

Hasil pengukuran intensitas penerangan di bawah standar diperoleh rata-rata intensitas penerangan tempat kerja sebesar 96,16 luks dan intensitas penerangan ruangan sebesar 77.80 luks. Intensitas penerangan dibawah standar disebabkan, lampu yang ada kurang dilakukan pembersihan berdasarkan Tarwaka, dkk 2004, menyebutkan bahwa lampu yang kotor dapat menurunkan intensitas penerangan 15-30%, ada 30 lampu jari mati dari 36 lampu jari yang ada hal ini dapat menurunkan intensitas penerangan secara umum dan banyak lampu yang tidak diketahui masa hidup lampu, apakah sudah melawati masa hidup lampu atau tidak sedangkan standar hidup lampu untuk lampu neon berdasarkan pedoman efisiensi energi untuk industri di Asia menyatakan bahwa umur lampu neon adalah 2-4.000 jam dan sedangkan lampu pijar adalah 1-2000 jam.

Pekerjaan yang ada diruang *office* PT. Buma Jobsite Adaro departemen *Safety healt and envoirenment*, Departemen Produksi, Departemen *Engginering*, Departemen Humas dan Departemen *General Affair* adalah mengumpulkan data, merekap data, membaca dan menulis.

Berdasarkan P.M.P No.7 tahun 1964 tentang “Syarat-Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja”, menyatakan bahwa Pekerjaan kantor yang berganti-ganti menulis dan membaca, pekerjaan arsip dan seleksi surat, harus mempunyai kekuatan 300 luks. Berdasarkan referensi yang ada dapat diketahui bahwa intensitas

tempat kerja ruangan office PT. Buma *jobsite* Adaro dibawah standar yang diperkenankan.

B. Analisa Bivariat

1. Hubungan Umur Subjek Penelitian dengan Kelelahan Mata sebelum dan Sesudah Terpapar Intensitas Penerangan dibawah standar.

Dari hasil uji statistik dengan menggunakan uji *Pearson-Product Moment*, dapat diketahui bahwa nilai $p > 0,05$ yaitu $p = 0,824$ dan $p = 3,82$, maka H_0 diterima atau tidak ada hubungan antara umur subjek penelitian dengan Kelelahan Mata sebelum dan Sesudah Terpapar Intensitas Penerangan dibawah standar, sehingga umur subjek penelitian tidak mempengaruhi Kelelahan Mata sebelum dan Sesudah Terpapar Intensitas Penerangan dibawah standar.

2. Perbedaan Kelelahan Mata Sebelum dan Sesudah terpapar Intensitas dibawah standar.

Pada hasil pengukuran intensitas penerangan tempat kerja diruangan *office* PT. Buma *jobsite* Adaro yang menjadi sampel, ditemukan bahwa intensitas penerangan dibawah standar yang diperkenankan sehingga semua tenaga kerja yang ada di lingkungan tersebut memungkinkan mengalami kelelahan mata.

Dari hasil pengukuran pengukuran intensitas penerangan tempat kerja diruangan *office* PT. Buma *jobsite* Adaro rata-rata didapat angka

dibawah standar yang diperkenankan yaitu 96,16 luks dan intensitas penerangan rata-rata ruangan kerja adalah 77.80 luks.

Berdasarkan hasil uji *paired t-test* didapatkan data p sebesar 0,002 sehingga, dimana nilai tersebut $p < 0.01$ maka H_0 ditolak, bermakna sangat signifikan ada perbedaan kelelahan mata sebelum dan sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar. Dimana dengan harga negative (-) menunjukkan kelelahan mata sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar lebih kecil dibandingkan dengan kelelahan mata sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar, sehingga intensitas penerangan dibawah standar meningkatkan kelelahan mata.

Pencahayaan ruangan, khususnya di tempat kerja yang kurang memenuhi persyaratan tertentu dapat memperburuk penglihatan, karena jika pencahayaan terlalu besar atau pun kecil, pupil mata harus berusaha menyesuaikan cahaya yang diterima oleh mata. Akibatnya mata harus memicing silau atau berkontraksi secara berlebihan, karena jika pencahayaan lebih besar atau lebih kecil, pupil mata harus berusaha menyesuaikan cahaya yang dapat diterima oleh mata. Pupil akan mengecil jika menerima cahaya yang besar. Hal ini merupakan salah satu penyebab mata cepat lelah (Depkes, 2008).

Mata di dalam fungsinya untuk melihat harus tidak dihadapkan pada beban tambahan seperti penerangan obyek yang kurang intensitasnya sesuai dengan keperluan. Oleh karena itu penerangan merupakan faktor lingkungan yang sangat perlu diperhatikan karena banyak pengaruhnya

terhadap kelelahan mata dalam bekerja. Penerangan yang baik penting agar pekerjaan dapat dilakukan dengan benar dan dalam situasi yang nyaman (Padmanaba, 2006).

Menurut Grandjean (1993) dalam tarwaka dkk 2004, menyatakan bahwa penerangan yang didesain tidak baik maka dapat menimbulkan gangguan atau kelelahan penglihatan selama kerja.

Dari hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan kelelahan mata pekerja sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah standar di ruangan *office* PT. Buma *jobsite* Adaro.

Hal ini didukung beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan dengan hasil yang juga signifikan antara lain adalah :

- a. Hengki Ditya Eko Nugroho (2009) tentang pengaruh intensitas penerangan terhadap kelelahan mata pada tenaga kerja di laboratorium PT. Polypet Karyapersada. Sampel yang digunakan sebanyak 30 orang, dengan uji *chi-square* dengan hasil $p = 0.012$ yang berarti signifikan.
- b. Riski Cahya Aryanti (2006) tentang hubungan antara intensitas penerangan dan suhu udara dengan kelelahan mata karyawan pada bagian administrasi di PT. Utama Karya wilayah Semarang. Sampel yang digunakan sebanyak 46 orang, dengan uji *chi-square* dengan hasil $p = 0.011$ yang berarti signifikan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Intensitas penerangan tempat kerja ruangan *office* PT. Buma *jobsite* Adaro dibawah standar yang diperkenankan yaitu sebesar 96,16 luks.
2. Kelelahan mata tenaga kerja meningkat antara sebelum dengan sesudah terpapar intensitas penerangan dibawah standar. Berdasarkan uji *Paired T-Test* didapatkan data bahwa $p = 0.002$, $P < 0.01$ yang bermakna sangat signifikan Ada perbedaan yang bermakna antara kelelahan mata pekerja sebelum dan sesudah bekerja pada intensitas penerangan dibawah standar di ruangan *Office* PT. Buma *Jobsite* Adaro.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya pihak perusahaan melekukan pembersihan lampu. Karena lapisan luar lampu yang kotor dapat mengurangi intensitas penerangan.
2. Sebaiknya pihak perusahaan melakukan penggantian lampu yang mati dengan lampu yang hidup.

3. Sebaiknya pihak perusahaan mengganti lampu yang berbentuk jari, dengan lampu neon.
4. Sebaiknya pihak perusahaan mengganti cup lampu yang terbuat dari steanles steel, menjadi bahan yang terbuat dari alumunium.
5. Sebaiknya pihak perusahaan membuat SOP mengenai pemasangan lampu, penggantian lampu dan perawatan lampu agar keadaan lampu lebih terpantau.
6. Untuk penelitian lebih lanjut perlu pengkajian terhadap faktor-faktor lain yang berhubungan dengan intensitas penerangan dan kelelahan mata meliputi, jarak pandang terhadap objek dan radiasi sinar komputer karena berpengaruh terhadap kelelahan mata.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Siswanto. 1993. *Penerangan*. Jakarta: Balai Pelayanan Ergonomi KesKes
- Achmad Sujudi. 1999. *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja*. Jakarta: DepKes
- AM Sugeng Budiono. 1991. *Bunga Rampai Hiperkes dan Kesker*. Surakarta: PT. Tri Tunggal Fajar
- Azwar Saifuddin. 2005. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : PT. Sekawan
- Depkes RI, 2008. *Pencahayaan Salah Perburuk Penglihatan*. <http://www.klikdokter.com/article/detail/401.htm>. Diakses pada tanggal 5 Juni 2010
- Dewa, 2008. *Dampak Sistem Pencahayaan Bagi Kesehatan Mata*. <http://kulitcantik.jawabali.com/mata-sexy/dampak-sistem-pencahayaan-bagi-kesehatan-mata>. Diakses pada tanggal 5 Juni 2010
- Guyton, AC. 1991. *Fisiologi Kedokteran II*. Jakarta: EGC Buku Kedokteran
- Hastono, 2001. *Analisis Data*. Jakarta: FKM UI
- Imamsyah, Budi. 2009. *Dampak Sistem Pencahayaan Bagi Kesehatan Mata*. <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0611/28/ipt02.html>. Diakses pada tanggal 5 Juni 2010
- Manuaba. 1992. *Pengaruh Ergonomi Terhadap Produktivitas*. Dalam Seminar Produktivitas Tenaga Kerja, Jakarta
- Padmanaba Cok Gd Rai, 2006. *Pengaruh Penerangan Dalam Ruang Terhadap Produktivitas Kerja Mahasiswa Desain Interior*, Program Studi Desain Interior FSRD. Institut Seni Indonesia Denpasar
- Peraturan Menteri Perburuhan No. 7. 1964. *Syarat Kesehatan, Kebersihan Serta Penerangan di Tempat Kerja*. Jakarta : Menteri Perburuhan
- Pusat Hiperkes dan Keselamatan Kerja, 1995. *Penelitian Pengaruh Komputer Pada Mata*. Departemen Tenaga Kerja. Pusat Hiperkes dan Keselamatan Kerja
- Santoso Gempur, 2004. *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Surabaya: Prestasi Pustaka

- Sidarta Ilyas. 1991. *Penuntun Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI
- SNI 16-7062. 2004. *Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja*. Badan Standarisasi International (BSN)
- Soekidjo Notoatmodjo. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Soewarno. 1992. *Penerangan Tempat Kerja*. Jakarta: Pusat Pelayanan Ergonomi dan Kesker
- Suma'mur PK. 1993. *Higiene Perusahaan dan Kesker*. Jakarta: CV. Haji Masagung
- Suma'mur PK. 1996. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: CV. Haji Masagung
- Suma'mur PK. 1993. *Kesehatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: CV. Haji Masagung
- Ruslan Ahmadi, Riwidikdo Handoko, 2009. *Fisika Kesehatan*. Jogjakarta : Mitra Cendekia
- Tarwaka. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : Universitas Islam Batik Surakarta.
- Wahyono. 2008. *Rangka dan alat indera manusia*. http://www.kalbe.co.id/files/cdk_154_Kesehatan_Kerja.pdf. Diakses pada tanggal 5 Juni 2010