

SKRIPSI

**HUBUNGAN PENGGUNAAN KOMPUTER DENGAN
KEJADIAN ASTENOPIA PADA
PEKERJA DI PT PERTAMINA PATRA
NIAGA REGIONAL SULAWESI**

**CECILIA AURYNT ANGELINE KOHANG
K011191035**



*Skripsi ini diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat*

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawa ini :

Nama : Cecilia Aurynt Angeline Kohang
NIM : K011191035
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Jenjang : Strata I

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau publikasi dari skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat baik di lingkungan Universitas Hasanuddin, maupun di Sekolah Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab serta bersedia menerima sanksi jika ternyata pernyataan di atas tidak benar.

Makassar, 17 Mei 2023



Cecilia Aurynt Angeline Kohang

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**HUBUNGAN PENGGUNAAN KOMPUTER DENGAN KEJADIAN
ASTENOPIA PADA PEKERJA DI PT PERTAMINA
PATRA NIAGA REGIONAL SULAWESI**

Disusun dan diajukan oleh

CECILIA AURYNT ANGELINE KOHANG

K011191035

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
pada hari Senin tanggal 12 Juni 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

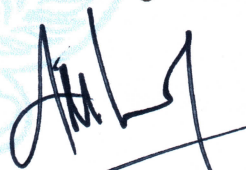
Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



A. Wahyuni, SKM., M.Kes
NIP. 198106282012122002



A. Muflihah Darwis, SKM., M.Kes
NIP. 199102272019044001



Ketua Program Studi,

Dr. Hasnawati Amqam, SKM., M.Sc
NIP. 197604182005012001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah di pertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Senin tanggal 12 Juni 2023.

Ketua : **A. Wahyuni, SKM., M.Kes** (.....)

Sekretaris : **A. Muflihah Darwis, SKM., M.Kes** (.....)

Anggota :

1. **Awaluddin, SKM., M.Kes** (.....)

2. **Dian Saputra Marzuki, SKM., M.Kes** (.....)

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Cecilia Aurynt Angeline Kohang

“Hubungan Penggunaan Komputer dengan Kejadian Astenopia pada Pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi”

(xiii + 94 Halaman + 15 Tabel + 5 Lampiran)

Penggunaan komputer di Indonesia meningkat drastis tiap tahunnya. *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) Amerika Serikat menunjukkan bahwa sekitar 90% orang yang menghabiskan tiga jam atau lebih sehari di komputer dapat mengakibatkan Astenopia. Berdasarkan hasil survey *American Eye-Q* tentang teknologi dan kesehatan mata melaporkan bahwa sekitar 58% orang dewasa mengalami ketegangan mata atau masalah penglihatan sebagai akibat langsung dari paparan display monitor tersebut.

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang bertujuan untuk Untuk mengetahui hubungan penggunaan komputer dengan Astenopia pada pekerja yang dapat diukur secara bersamaan. Populasi dan sampel dari penelitian ini adalah 45 orang pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *exhausted sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah kuesioner, pengukuran jarak monitor, dan pengukuran pencahayaan. Pengolahan data dilakukan menggunakan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) Versi 29. Data yang telah dianalisis akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk membahas hasil penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 16 orang responden (35,6%) yang mengalami keluhan berat dan 29 orang responden (64,4%) yang mengalami keluhan ringan, Hasil uji *chi-square test* menunjukkan ada hubungan kejadian Astenopia dengan lama paparan monitor ($p=0,031$), istirahat mata ($p=0.030$), jarak monitor ($p=0,009$), dan pencahayaan ($p=<0,001$). Kesimpulan dari penelitian lama paparan monitor, istirahat mata, jarak monitor, dan pencahayaan menunjukkan ada hubungan dengan kejadian Astenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.

Penelitian ini menyarankan kepada bagi pekerja untuk dapat memperhatikan lama paparan monitor, istirahat mata, jarak monitor dan pencahayaan sesuai dengan NAB yang telah ditentukan saat bekerja menggunakan komputer.

Jumlah pustaka : 51 (1991-2022)

Kata kunci : Astenopia, lama paparan monitor, istirahat mata, jarak monitor, pencahayaan

SUMMARY

*Hasanuddin University
Public Health Faculty
Occupational Health and Safety*

Cecilia Aurynt Angeline Kohang

“The Relationship of Computer Use with the Incidence of Asthenopia of Workers in PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi”

(xiii + 94 Pages + 15 Tables + 5 Attachments)

The use of computers in Indonesia increases every year. The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) in the United States said that about 90% of people who spend three hours or more a day at the computer can develop Asthenopia. Based on the results of the American Eye-Q survey on technology and eye health, it was reported that around 58% of adults experience eye strain or vision problems as a direct result of exposure to the monitor display.

The type of research used in this study is observational analytic with a cross sectional approach which aims to determine the relationship between computer use and asthenopia in workers which can be measured simultaneously. The population and sample of this study were 45 workers at PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi. The sampling technique in this study was exhausted sampling. The research instruments used were questionnaires, monitor distance measurements, and lighting measurements. Data processing was carried out using Statistical Product and Service Solution (SPSS) Version 29. The data that has been analyzed will be presented in the form of tables and narratives to discuss the research results.

The results showed that there were 16 respondents (35.6%) who had severe complaints and 29 respondents (64.4%) who had mild complaints. The results of the chi-square test showed that there was a relationship between the incidence of asthenopia and the length of exposure to monitors ($p = 0.031$), eye rest ($p = 0.030$), monitor distance ($p = 0.009$), and exposure ($p < 0.001$). The conclusion from the study of length of monitor exposure, eye rest, monitor distance, and lighting shows that there is a relationship with the incidence of asthenopia in workers at PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.

This study suggests that workers pay attention to the duration of monitor exposure, eye rest, monitor distance and lighting in accordance with the predetermined NAV when working on a computer.

Number of References : 51 (1991-2022)

Keywords: Asthenopia, monitor exposure time, eye rest, monitoring distance, lighting

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera,

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Hubungan Penggunaan Komputer Dengan Kejadian Astenopia Pada Pekerja Di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi”** sebagai salah satu syarat dalam penyelesaian studi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Studi Kesehatan Masyarakat Strata satu (S1) Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini tidak luput dari peran orang-orang istimewa bagi penulis, maka izinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada orang tua tercinta, Mama Lusiana Sanda dan Papa Ricky Kohang yang telah membesarkan, mendidik, membimbing, dan senantiasa mendukung, mendengarkan segala keresahan dan memberikan motivasi, nasihat, kasih sayang serta doa yang tidak pernah putus dalam mengiringi setiap langkah penulis sehingga bisa sampai ke titik ini.

Melalui kesempatan ini pula, penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Muh. Yusri Abadi SKM., M.Kes selaku Penasihat Akademik yang telah membimbing penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat.
2. Ibu A. Wahyuni, SKM., M.Kes selaku Pembimbing I dan Ibu A. Muflihah Darwis, SKM., M.Kes selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak Awaluddin SKM., M.Kes dan Bapak Dian Saputra Marzuki, SKM., M.Kes selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran, serta nasehat sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Dr. dr. Masyitha Muis, MS selaku ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah mengajar dan memberikan pengalaman selama menempuh pendidikan di Departemen K3 FKM Unhas.
5. Bapak/Ibu dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu, motivasi dan pengalaman kepada penulis selama menempuh pendidikan di bangku kuliah.
6. Bapak General Manajer PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi, Bapak Manajer Fungsi HSSE, Bapak Manajer Fungsi Asset, dan Bapak Manajer Pertamina Lubricant yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian serta seluruh staf pegawai PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi yang telah membantu dalam perizinan lokasi penelitian.
7. Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi, khususnya pada fungsi HSSE, Asset, dan Lubricant yang telah bersedia menjadi responden dan meluangkan waktunya untuk mengisi kuesioner penelitian.
8. Segenap keluarga besar yang juga senantiasa memberikan semangat serta dukungan selama kuliah terutama saat melaksanakan penelitian
9. Teman-teman FKM 2019, KASSA 2019 dan K3 2019 yang telah berjuang bersama menempuh pendidikan. Melewati banyak momen bersama baik itu pengkaderan, kepanitiaan dan kelompok belajar. Semoga kita semua dapat

meraih kesuksesan kita masing-masing.

10. Teman-teman HATEEM (Nurul, Blessing, Febi, Iik, Rara, Yaya, Liza, Ila, dan Pitto) yang selalu menemani dan kebersamai penulis mulai dari awal kuliah hingga kuliah berakhir di FKM Unhas
11. Teman-teman PENDEKAR (Riska, Netha, Abel, Wahyudi, Yuvia, Inri, Novena, Jessa, dan Tya) yang selalu mendukung dan memotivasi penulis, baik dari segi jasmani maupun rohani.
12. Teman berkeluh kesah Hillary Gloria yang selalu mendukung dan memotivasi penulis khususnya selama semester akhir (penyusunan skripsi).
13. Keluarga besar PMK FKM Unhas terutama PMK 2019 atas kebersamaannya dalam Melayani Tuhan dan sesama serta mendukung penulis dalam doa selama ini.

Dalam penyusunan hasil penelitian ini, tentu saja penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan serta kekeliruan. Oleh karena itu, besar harapan penulis agar dapat diberikan kritik dan saran yang membangun dari segala pihak agar skripsi ini berguna dalam ilmu pendidikan dan penerapannya. Akhir kata, mohon maaf atas segala kekurangan penulis, semoga Tuhan melimpahkan berkat-Nya kepada kita semua.

Makassar, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
A. Tinjauan Umum tentang Penggunaan Komputer.....	14
B. Tinjauan Umum tentang Astenopia.....	16
C. Tinjauan Umum tentang Lama Paparan Monitor	22
D. Tinjauan Umum tentang Jarak Monitor.....	24
E. Tinjauan Umum tentang Lama Istirahat Mata	25
F. Tinjauan Umum tentang Pencahayaan	28
G. Kerangka Teori	40
BAB III KERANGKA KONSEP	42
A. Dasar Pemikiran Variabel Yang di Teliti	42
B. Kerangka Konsep.....	45
C. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	46

D. Hipotesis Penelitian.....	49
BAB IV METODE PENELITIAN	51
A. Jenis Penelitian.....	51
B. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	51
C. Populasi dan Sampel	51
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	52
E. Pengumpulan Data	52
F. Instrumen Penelitian	53
G. Pengolahan Data.....	55
H. Analisis Data	55
I. Penyajian Data	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	59
B. Hasil Penelitian	66
C. Pembahasan.....	77
D. Keterbatasan Penelitian	92
BAB VI PENUTUP	93
A. Kesimpulan	93
B. Saran	93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Ambang Batas Pencahayaan European Standard EN 12193-Offices	33
Tabel 2.2	Nilai Ambang Batas Pencahayaan menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018.....	34
Tabel 2.3	Nilai Ambang Batas Pencahayaan menurut SNI 03-6197-2000 ...	35
Tabel 5.1	Karakteristik Responden Berdasarkan Umur Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.....	67
Tabel 5.2	Karakteristik Responden Berdasarkan Kategori Jenis Kelamin Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.....	68
Tabel 5.3	Distribusi Frekuensi Keluhan Astenopia Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi	69
Tabel 5.4	Distribusi Frekuensi Kategori Kejadian Astenopia Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi	70
Tabel 5.5	Distribusi Frekuensi Lama Paparan Monitor Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi	70
Tabel 5.6	Distribusi Frekuensi Lama Istirahat Mata Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi	71
Tabel 5.7	Distribusi Frekuensi Jarak Monitor Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi	71
Tabel 5.8	Distribusi Frekuensi Pencahayaan Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi	72
Tabel 5.9	Hubungan Lama Paparan Monitor dengan Kejadian Astenopia Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.....	73
Tabel 5.10	Hubungan Istirahat Mata dengan Kejadian Astenopia Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.....	74
Tabel 5.11	Hubungan Jarak Monitor dengan Kejadian Astenopia Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.....	75

Tabel 5.12	Hubungan Pencahayaan dengan Kejadian Astenopia Pada Pekerja PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.....	76
-------------------	---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kerangka Teori	41
Gambar 2.	Kerangka Konsep	45
Gambar 3.	Struktur Organisasi PT. Pertamina Patra Niagapertamina	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian

Lampiran 2. Dokumentasi

Lampiran 3. Surat Izin Meneliti

Lampiran 4. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR SINGKATAN

CVS	: <i>Computer Vision Syndrome</i>
VDT	: <i>Visual Display Terminal</i>
NIOSH	: <i>National Institute for Occupational Safety</i>
OSHA	: <i>Occupational Safety and Health Administration</i>
AOA	: <i>American Optometric Association</i>
IDC	: <i>International Data Corporation</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
PERMENAKER	: <i>Peraturan Menteri Ketenagakerjaan</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mata merupakan salah satu alat indera manusia yang berperan sebagai organ sensori vital dan sekitar 80% informasi diperoleh dari penglihatan. Seiring perkembangan zaman, informasi dapat diterima dengan cepat. Informasi tersebut dapat diperoleh dengan mudah melalui teknologi-teknologi yang juga berkembang pesat. Penggunaan teknologi tentu saja memberikan dampak positif maupun dampak negatif jika tidak dikelola dengan baik. Kemajuan teknologi ditambah dengan adanya akses internet membuat kebanyakan orang menghabiskan banyak waktu untuk melihat perangkat elektronik mereka dengan layar yang biasa disebut *Visual Display Terminal*. Penggunaan teknologi yang sering digunakan adalah *handphone*, komputer, dan laptop (Agusti dkk, 2021).

Penggunaan komputer di Indonesia meningkat drastis tiap tahunnya. Berdasarkan *International Data Corporation (IDC)*, data penjualan komputer tahun 2010 mencapai 4,27 juta unit di mana 2,88 juta unit laptop dan 1,39 unit komputer. Hal ini dikarenakan banyak pekerja kantoran yang dituntut untuk bekerja lebih mudah dan giat sehingga pekerjaan kantor juga dapat diselesaikan di rumah. Selain itu penggunaan komputer juga marak digunakan di kalangan pelajar atau mahasiswa dalam mengerjakan tugas dan menunjang aktivitas belajar mengajar (Mughtar dan Sahara, 2016). Selain menggunakan komputer, penggunaan *handphone* juga banyak digunakan untuk bekerja namun tidak

seefektif menggunakan komputer apalagi bekerja untuk pekerjaan dengan operasional yang besar.

Penggunaan komputer memang memiliki dampak positif dalam kehidupan sehari-hari, namun jika digunakan secara berlebihan juga dapat menimbulkan dampak negatif. Hal tersebut dikarenakan banyaknya orang yang bekerja atau belajar di depan komputer dan lupa untuk beristirahat. Dampak tersebut dapat menimbulkan masalah penyakit akibat kerja baik fisik maupun mental seseorang. Penyakit atau gangguan kesehatan tersebut memang tidak terjadi setiap kali mengoperasikan komputer, tetapi jika berada dalam jangka waktu yang lama di depan komputer. Dampak negatif penggunaan komputer yang sering dijumpai yaitu kelelahan mata, mata tegang, mata kering, pening pada kepala, dan masih banyak lagi. Penyakit akibat kerja yang sering ditemui adalah gangguan kesehatan akibat pemakaian komputer yang dialami oleh pekerja kantoran (operator komputer) yang dalam pekerjaannya mengandalkan bantuan komputer, karena saat ini, rata-rata kantor atau instansi telah menggunakan komputer untuk menyelesaikan pekerjaan mereka. Penyakit atau gangguan kesehatan tersebut memang tidak terjadi setiap kali mengoperasikan komputer, tetapi jika berada dalam jangka waktu yang lama di depan komputer. Berhubungan dengan penggunaan komputer, keluhan yang biasa dirasakan seseorang adalah *Computer Vision Syndrome* (CVS) (Mughtar dan Sahara, 2016).

Menurut *American Ophthalmic Association* (AOA), CVS adalah sekelompok permasalahan mata yang diakibatkan oleh penggunaan komputer,

e-reader, dan ponsel yang berkepanjangan. Selain itu, AOA juga menyatakan bahwa melihat layar digital membuat mata bekerja lebih berat karena tuntutan visual dari layar komputer yang tinggi sehingga membuat seseorang rentan terhadap risiko masalah penglihatan (Blvd, 1997). National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Amerika Serikat mengatakan bahwa sekitar 90% orang yang menghabiskan tiga jam atau lebih sehari di komputer dapat mengakibatkan CVS (Anggrainy, Lubis dan Ashar, 2020). Sekitar 60 juta orang di seluruh dunia menderita CVS dan terus bertambah satu juta kasus baru tiap tahunnya. Prevalensi dan gejala CVS sering ditemukan pada kalangan pekerja dan pelajar atau mahasiswa. Berdasarkan hasil survei American *Eye-Q* tentang teknologi dan kesehatan mata melaporkan bahwa sekitar 58% orang dewasa mengalami ketegangan mata atau masalah penglihatan sebagai akibat langsung dari paparan display monitor tersebut. Selain itu, 59% dari mereka yang disurvei menjawab bahwa komputer desktop dan laptop adalah tipikal yang paling mengganggu mereka sedangkan ponsel berada di urutan kedua dengan 26%, diikuti oleh tablet sebesar 8 % (Agusti dkk, 2021).

Gejala-gejala CVS yang ditimbulkan terbagi menjadi empat kategori, yaitu gejala astenopia (berupa mata lelah, mata tegang, mata terasa sakit, mata kering, dan nyeri kepala), gejala yang berkaitan dengan permukaan okuler (berupa mata berair, mata iritasi, dan akibat penggunaan kontak lensa), gejala visual (berupa penglihatan buram, penglihatan ganda, dan sulit fokus untuk melihat suatu objek), dan gejala ekstraokuler (berupa nyeri bahu, nyeri leher, dan nyeri punggung) (Mughtar dan Sahara, 2016).

Astenopia merupakan salah satu masalah kesehatan mata yang terjadi akibat mata terlalu fokus pada suatu objek jarak dekat dengan durasi yang lama sehingga kemampuan untuk melihat menjadi kurang. Penelitian lain menyebutkan bahwa Astenopia merupakan gejala yang diakibatkan oleh upaya berlebih dari sistem penglihatan dengan kondisi yang kurang sempurna sehingga ketajaman penglihatan juga menjadi kurang sempurna. Astenopia biasanya ditandai dengan buramnya penglihatan seseorang, penglihatan ganda dan buram, kemampuan akomodasi berkurang, mata merah, mata perih, mata terasa tegang, mudah mengantuk, dan tak jarang disertai dengan sakit kepala. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) tahun 2014 angka kejadian astenopia (kelelahan mata) berkisar 40% sampai 90%. Di Indonesia, sekitar 3 juta orang mengalami gangguan penglihatan. Berdasarkan Riskesdas tahun 2013, di mana prevalensi *Severe low vision* pada usia produktif (15-64 tahun) mencapai 1,49% dari total populasi. Pandangan mata yang berlebihan akan mengganggu penglihatan secara permanen seperti masalah pada mata (penglihatan rabun) (Jehung, Suwanto dan Alfanan, 2022).

Berdasarkan hasil riset yang dilakukan NIOSH menunjukkan bahwa hampir 88% dari pengguna komputer mengalami Astenopia karena terlalu fokus ke layar komputer. Kejadian Astenopia dipengaruhi oleh faktor individual, faktor lingkungan, dan faktor teknologi. Faktor individual yang mempengaruhi kejadian Astenopia adalah usia, jenis kelamin, penggunaan lensa kontak, penggunaan kacamata, lama bekerja dengan komputer, lama bekerja di depan komputer, dan lama istirahat setelah penggunaan komputer.

Sedangkan jarak penglihatan, posisi bagian atas monitor terhadap ketinggian horizontal mata, polaritas monitor, dan jenis komputer adalah faktor-faktor yang dipengaruhi oleh faktor komputer. Adapun faktor lingkungan seperti intensitas cahaya ruangan yang digunakan saat bekerja (Septiyanti, Fathimah dan Asnifatima, 2022).

Dalam jurnal penelitian oleh Hoesin dkk (2007) pada pekerja *call centre* di PT Indosat NSR, penggunaan komputer pada 16 kota di Indonesia rata-rata kurang dari 5 jam tiap harinya. Penelitian tersebut dilakukan di Kota Bantul dengan persentasi lama penggunaan komputer, yaitu 7% pengguna komputer dengan intensitas rendah, 3% intensitas sedang, dan 83% dengan intensitas tinggi. Paparan komputer dalam waktu lama atau dengan intensitas tinggi sangat berisiko dengan kejadian Astenopia. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Isnaniar dkk (2021) menyebutkan bahwa seseorang yang bekerja secara terus menerus dan menggunakan komputer selama empat jam dapat meningkatkan risiko kejadian Astenopia.

Faktor lain yang berhubungan dengan kejadian Astenopia, yaitu jarak monitor ke mata pengguna. Pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jarak monitor dengan keluhan subjektif Astenopia pada pekerja. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Darmawan dan Wahyuningsih (2021) terkait keluhan subjektif Astenopia pada pegawai pengguna komputer di Dinas Komunikasi dan Informasi Kota Semarang. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa jarak penglihatan ke monitor mempengaruhi keluhan subjektif pekerja Diskominfo

sebanyak 29 pekerja dengan jarak penglihatan ke monitor kurang dari 50 cm. Sebaliknya, pekerja yang mengatur jarak penglihatan ke monitor sama atau lebih dari 50 cm yang mengalami Asthenopia hanya 11 orang. Hasil rata-rata jarak penglihatan pekerja ke monitor sebesar 48,3 cm dan tidak memenuhi standar jarak penglihatan ke monitor, yaitu 50-60 cm.

Lama istirahat mata juga memiliki pengaruh dengan kejadian Asthenopia. Semakin lama seseorang bekerja di depan komputer tanpa diselingi istirahat, maka semakin besar kemungkinan terjadinya Asthenopia. Penelitian-penelitian sebelumnya menyatakan bahwa salah satu faktor risiko yang signifikan berhubungan dengan kejadian Asthenopia adalah lama istirahat seseorang. Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Septiyanti, dkk (2022) pada pekerja pengguna komputer di Universitas Ibn Khaldun Bogor pada tahun 2020. Hasil penelitiannya menunjukkan terdapat hubungan erat antara lama istirahat dengan kejadian Asthenopia, di mana waktu istirahat selama 10-15 menit setelah menggunakan komputer dapat menjadi faktor protektif kejadian Asthenopia, sedangkan pekerja yang tidak menyelingi waktu istirahat saat bekerja di depan komputer merupakan faktor risiko. Alasan pekerja beristirahat kurang dari 10 menit atau bahkan tidak sama sekali yaitu karena tuntutan pekerjaan yang banyak dengan *deadline* yang dekat sehingga mereka lebih memilih untuk tetap melanjutkan pekerjaannya tanpa memikirkan faktor risiko yang terjadi kedepannya (Septiyanti, Fathimah dan Asnifatima, 2022).

Penggunaan kacamata atau kontak lensa juga menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan kejadian Asthenopia di beberapa penelitian

sebelumnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Logaraj dkk (2014) bahwa terdapat 127 dari 176 siswa yang menggunakan kacamata atau kontak lensa yang merasakan gejala penglihatan Astenopia. Siswa tersebut menunjukkan risiko yang lebih tinggi terkena gejala Astenopia seperti penglihatan kabur, mata kering, dan sakit kepala dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan kacamata atau kontak lensa. Penggunaan kacamata atau kontak lensa menjadi salah satu faktor karena kacamata atau kontak lensa tersebut tidak dirancang khusus untuk melihat layar monitor komputer sehingga menimbulkan rasa tidak nyaman dan kelelahan mata saat menggunakan komputer (Darmawan dan Wahyuningsih, 2021).

Selain faktor komputer, faktor lingkungan seperti penerangan yang kurang baik di tempat kerja juga bisa menyebabkan Astenopia dan begitu juga sebaliknya, bila penerangan berlebihan dapat menimbulkan kesilauan pada mata seseorang yang juga dapat menyebabkan mata mudah lelah. Dalam suatu lingkungan kerja, pencahayaan yang baik menjadi faktor penting dalam menentukan produktivitas kerja seseorang dan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan efisien. Umumnya dalam melakukan aktivitas atau pekerjaan, manusia memerlukan pencahayaan untuk melihat objek atau benda secara visual. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016, "*pencahayaan adalah jumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif*". Pencahayaan diukur menggunakan alat yang disebut Luxmeter. Hasil pengukuran pencahayaan ini dinyatakan dalam satuan lux (Lumen/m). Adapun fungsi utama pencahayaan

di tempat kerja yaitu untuk memberi penerangan pada objek atau benda di tempat kerja agar terlihat jelas, mudah dan dikerjakan dengan cepat dan dapat meningkatkan produktivitas kerja (Noorhidayah, 2019).

Cahaya yang dipantulkan oleh objek-objek visual membuat kita dapat melihat dengan jelas dan menciptakan kenyamanan visual jika pencahayaan yang diperoleh cukup. Pandangan visual yang nyaman dan memadai pada ruangan kerja yang bersumber dari pencahayaan biasanya dipengaruhi oleh jumlah, ukuran dan penempatan jendela di tempat kerja. Jika hal-hal kenyamanan visual teraplikasikan secara optimal maka kenyamanan visual dapat tercapai. Adapun hal-hal tersebut antara lain dengan kesesuaian rancangan dengan standar terang yang direkomendasikan dan penataan layout ruangan yang sesuai dengan distribusi pencahayaan. Namun jika hanya pada standar yang direkomendasikan berdasar pada penilaian kenyamanan dianggap belum cukup, karena pengguna bangunan sebagai subjek yang merasakan kenyamanan memiliki perilaku yang berbeda tiap individu yang mempengaruhi persepsi mereka terhadap kenyamanan pencahayaan dalam ruang (Widiyantoro, Mulyadi dan Vidiyanti, 2017).

Salah satu tanda bahwa pencahayaan yang baik di tempat kerja yaitu dapat membuat benda-benda di lingkungan kerja terlihat jelas. Produktivitas kerja akan meningkat sebesar 10-50% jika seseorang bekerja dengan penerangan yang cukup dan dapat mengurangi tingkat kesalahan kerja sebesar 30-60% (Tawaddud, 2020). Dalam buku ILO juga menyatakan bahwa adanya pencahayaan yang cukup, dapat memberikan hasil karya dengan kesalahan

yang minimal mencapai 30% dengan menghasilkan produktifitas 10-50%. Selain itu, pencahayaan yang cukup juga mampu menekan risiko kejadian *eyestrain*, yang ditandai dengan keluhan pada mata dan sakit kepala, neusea, dan sakit leher (Putri dan Trifiananto, 2018).

Beberapa penelitian telah banyak membuktikan adanya hubungan dari penggunaan komputer seperti lama paparan monitor, jarak monitor, lama istirahat, dan pencahayaan dengan kejadian Astenopia. Namun, saat ini masih banyak pula yang belum memahami bagaimana pengaruh penggunaan komputer dengan kelelahan mata, serta dampak yang ditimbulkannya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh dari dua hal tersebut untuk semakin menambah dan memperkuat temuan yang sudah ada sebelumnya.

Penelitian ini dilakukan pada pegawai PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi. PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi merupakan satu-satunya perusahaan vital negara yang bergerak di bidang perminyakan dan gas bumi di wilayah Sulawesi. Perusahaan sebesar Pertamina seharusnya memberikan pelayanan yang maksimal bagi seluruh masyarakat Sulawesi dengan menjaga kualitas dan kuantitas bahan bakar minyak dan gas bumi sehingga tidak terjadi kelangkaan. Untuk itu, PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi harus selalu siap di setiap elemen, secara khusus pada pekerja-pekerjanya. PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi harus mementingkan perlindungan akan keselamatan dan kesehatan pekerjaannya agar pekerja

tersebut merasa aman, nyaman, dan efektif dalam melakukan pekerjaannya dan terhindar dari risiko kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja.

Salah satu risiko pekerjaannya yang mungkin dialami oleh pekerja PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi adalah Astenopia. PT Pertamina (Persero) merupakan perusahaan minyak negara yang mempunyai tujuh unit kilang yang menyebar di seluruh Indonesia. Dalam pelaksanaan pekerjaannya, tentu saja membutuhkan proses administrasi dan operasional di kantor regional. Salah satu bidang yang bekerja menggunakan komputer dalam pengoperasiannya adalah Pertamina Lubricant, di mana fungsi tersebut bergerak dalam bidang produksi, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, penyaluran, dan pemasaran pelumas, *grease*, *specialities product* dan *base oil* serta bahan bakunya. Kantor Unit Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi melakukan pelayanan berbasis *online*, sehingga mengharuskan penggunaan komputer selama jam kerja dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan khususnya kesehatan mata. Selain Pertamina Lubricant, fungsi HSSE dan fungsi Asset di Kantor Unit Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi melakukan pekerjaan sehari-hari menggunakan komputer, di mana fungsi Asset dalam pemeliharaan dan pengelolaan fasilitas, sarana dan parasarana, tanah, rumah dinas, dan semua kegiatan yang berhubungan dengan aset kantor termasuk *supporting bussiness holding* di Pertamina menggunakan sistem pengimputan data berbasis online dengan komputer. Penggunaan komputer juga dibutuhkan dalam pekerjaan di fungsi HSSE khususnya dalam program

Pengamatan Aturan Utama HSSE dan program *Contractor Safety Management System*.

Saat peneliti melakukan observasi selama program magang di PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi, peneliti menemukan beberapa faktor risiko yang dapat menyebabkan kejadian Astenopia seperti lama penggunaan komputer, jarak penglihatan pekerja ke monitor dan waktu istirahat yang digunakan untuk tetap bekerja. Selain itu, peneliti juga menemukan adanya pencahayaan yang tidak memenuhi standar di ruangan fungsi-fungsi tersebut karena kurang dari standar yang ditentukan dan lebih dari standar.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik dan berminat untuk melakukan penelitian dengan judul “Hubungan Penggunaan Komputer dengan Kejadian *Astenopia* pada Pekerja di PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi”.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan penggunaan komputer seperti lama paparan monitor, jarak monitor, lama istirahat dan pencahayaan dengan kejadian Astenopia pada pekerja di PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan penggunaan komputer dan pencahayaan dengan kejadian Astenopia pada pekerja di PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hubungan lama paparan monitor dengan kejadian Astenopia pada pekerja PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi
- b. Mengetahui hubungan jarak monitor dengan kejadian Astenopia pada pekerja PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi
- c. Mengetahui hubungan lama istirahat mata dengan kejadian Astenopia pada pekerja PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi
- d. Mengetahui hubungan pencahayaan dengan kejadian Astenopia pada pekerja PT Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yaitu :

1. Manfaat Keilmuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi, bahan bacaan dan menambah pengetahuan serta sebagai sarana bagi peneliti selanjutnya di bidang kesehatan masyarakat khususnya terkait Astenopia.

2. Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini merupakan hal yang berharga bagi peneliti sebagai sebuah pengalaman dalam menambah wawasan tentang kejadian Astenopia.

3. Manfaat Bagi Pekerja

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan pekerja tentang hubungan faktor risiko penggunaan komputer dan pencahayaan dengan kejadian Astenopia sehingga dalam pelaksanaan pekerjaannya, pekerja dapat lebih aman, nyaman dan efektif

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Penggunaan Komputer

Perangkat elektronik merupakan suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari pada abad ke-21 ini. Penggunaan elektronik seperti komputer, *gadget*, laptop, dan serupanya semakin berkembang dan meluas di seluruh kalangan mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Penggunaan komputer sangat banyak membantu untuk menyelesaikan pekerjaan baik di dunia perkuliahan maupun dunia kerja. Dengan adanya komputer hal yang sulit dikerjakan biasanya menjadi mudah. Selain untuk membantu menyelesaikan pekerjaan, komputer juga biasanya digunakan untuk mendapatkan informasi baik nasional maupun internasional.

Dalam membagi suatu informasi, komputer harus terhubung dengan komputer yang lain dan tentu saja dibantu dengan jaringan internet. Hal tersebut membuat banyak orang menghabiskan waktu di depan komputer meskipun bukan karena tuntutan belajar atau pekerjaan tanpa memperhatikan risiko yang ditimbulkan. Penggunaan komputer dalam waktu yang lama menyebabkan dampak negatif disamping dampak positifnya. Dampak positif menggunakan komputer di antaranya, memudahkan dalam melakukan pekerjaan, memudahkan untuk mendapat informasi, sebagai media untuk *refreshing* seperti bermain game atau mendengarkan music, dan masih banyak lagi. Namun dampak negative yang ditimbulkan juga berisiko besar, di

antaranya adalah mata lelah, mata berair, penglihatan buram, terasa pegal pada leher, nyeri kepala, hingga stress kerja.

Dampak negative yang ditimbulkan tersebut biasanya terjadi karena penerapan *system ergonomic* yang tidak baik ketika menggunakan komputer. Penggunaan komputer juga perlu melihat keseimbangan dari postur tubuh, jarak monitor, dan hal lainnya agar penggunaan komputer menjadi lebih aman, nyaman, dan tahan lama. Terdapat beberapa cara penggunaan komputer yang perlu menjadi perhatian penggunanya, yaitu postur tubuh saat menggunakan komputer, lama penggunaan komputer, dan seberapa sering atau frekuensi penggunaan komputer. Postur tubuh yang baik dan benar saat menggunakan komputer perlu memperhatikan beberapa hal. Hal tersebut diantaranya, posisi kepala, posisi duduk, posisi tangan dan kaki, dan jarak penglihatan ke monitor (Fadhilah dan Herbawani, 2022).

Nursyamsi (2012) dalam penelitiannya tentang faktor yang berhubungan dengan keluhan *Computer Vision Syndrome* akibat kerja pada pegawai di bagian keuangan Universitas Hasanuddin Makassar tahun 2012, memberikan beberapa saran untuk mengurangi dampak negative penggunaan komputer saat bekerja, yaitu :

1. Layar komputer diletakkan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan pantulan cahaya dari sumber cahaya lain (lampu ruangan) dan cahaya matahari untuk menghindari kesialauan.
2. Layar komputer diletakkan lebih rendah dari garis horizontal mata sehingga mata dapat membaca atau melihat objek dengan lebih nyaman.

Pada kondisi ini, pusat layar komputer terletak sekitar 25 cm dari garis horizontal mata sehingga mata akan mengarah ke bawah dan jarak penglihatan dari layar komputer dengan mata sekitar 45 cm.

3. Gunakan cahaya komputer dengan warna *cool tone*, contohnya warna putih dengan warna hurup yang sesuai (kontras). Penggunaan *font* tulisan juga perlu diperhatikan, yaitu *font* dengan ukuran 12.

B. Tinjauan Umum tentang Astenopia

Penggunaan komputer yang meningkat baik di lingkungan kerja atau lingkungan sehari-hari membawa perkembangan beberapa masalah kesehatan, salah satunya masalah kesehatan pada mata. Masalah kesehatan pada mata ini sangat sering dikeluhkan oleh banyak orang dengan rasa tidak nyaman pada mata dan efek gangguan penglihatan lainnya. Masalah kesehatan mata yang diakibatkan oleh penggunaan komputer ini biasanya disebut *Computer Vision Syndrome* (CVS) (Asnifatima, Prakoso dan Fatimah, 2017).

Menurut *American Optometri Association* (AOA), CVS adalah masalah kompleks pada mata dan penglihatan yang memiliki hubungan dengan aktivitas yang memberatkan jarak dekat dan berlangsung selama menggunakan elektronik. Salah satu gejala CVS yang sering dijumpai adalah kelelahan mata (Astenopia) yang terjadi akibat penggunaan fungsi penglihatan secara intensif sehingga menurunkan ketahanan penglihatan. (Pratiwi *et al.*, 2020).

Prevalensi Astenopia berkisar 64-90% pada pengguna *Visual Display Terminal* (VDT) dengan jumlah yang menderita Astenopia diprediksi sekitar 60 juta orang di seluruh dunia dan tiap tahunnya bertambah sekitar satu juta

kasus. Saat ini beberapa peneliti telah melaporkan hasil penelitiannya mengenai pengaruh penggunaan komputer dengan kejadian Astenopia (Fadhilah dan Herbawani, 2022). Astenopia menjadi penyebab berbagai efek yang mengganggu produktivitas seseorang, kebugaran, serta kualitas hidup sehari-hari. Hal ini karena gangguan penglihatan dari Astenopia akan meminimalisir performa dan produktivitas pekerja serta dapat meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan di tempat kerja (Dotulong dkk., 2020).

Secara umum, gejala Astenopia ditandai dengan kelelahan pada mata, mata kering dan iritasi, penglihatan kabur, tegang pada leher dan punggung, penglihatan ganda, dan peka terhadap cahaya. Pada gejala Astenopia, berdasarkan data World Health Organization (WHO) tahun 2014, angka kejadian astenopia (kelelahan mata) berkisar 40% sampai 90%. Tercatat gejala Astenopia dengan adanya penggunaan perangkat digital tersebut yaitu sakit kepala, ketegangan mata, penglihatan kabur, dan mata kering (Darmawan dan Wahyuningsih, 2021).

Astenopia atau kelalahan mata (*eye strain*) merupakan gejala CVS terkait dengan masalah penglihatan (visual), mata (okular), dan muskuloskeletal. Istilah *Astenopia* sering disebut juga dengan *Digital Eye Strain* (DES) yang berarti keluhan disebabkan oleh penggunaan perangkat digital dalam waktu lama. Gejala yang sering dirasakan berupa keluhan mata kering, sulit fokus terhadap suatu objek, mata tegang, mata lelah, dan nyeri pada kepala. Jika hal tersebut dibiarkan dan tidak ditangani dengan segera

maka gejala dapat berkembang menjadi gangguan refraksi dan sindrom mata kering yang *persistent* (Pratama, Setiawan dan Purnomo, 2021).

Seseorang dikatakan mengalami gejala subjektif *Astenopia* ketika merasakan keluhan-keluhan tertentu yang dapat diperoleh menggunakan beberapa kuesioner yang sesuai. Selanjutnya untuk mengetahui diagnosis seseorang mengala *Astenopia*, dilakukan pemeriksaan lanjutan. Pemeriksaan tersebut di antaranya, Critical Flicker-fusion Frequency (CFF), pengukuran frekuensi berkedip, tes kemampuan akomodasi, dan refleks cahaya serta ukuran pupil. Tatalaksana dan terapi untuk meredakan gejala dan mengatasi penyebab yang mendasari.fokus utama penanganan *Astenopia*. Gejala *Astenopia* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko karena penyakit ini secara umum terjadi secara *intermittent* sehingga faktor risiko tersebut harus dihindari untuk mencegah penyakit tersebut (Darmawan dan Wahyuningsih, 2021).

Faktor-faktor risiko yang mempengaruhi *Astenopia* tersebut, terdiri dari faktor lingkungan, pekerjaan, dan pekerja itu sendiri. Berikut ini jabaran faktor-faktor risiko tersebut, yaitu (T.Alma, 2022) :

1. Faktor lingkungan, salah satunya adalah pencahayaan. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405 tahun 2002, tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, definisi pencahayaan adalah jumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melakukan kegiatan secara efektif. Pencahayaan yang

baik dan memadai di tempat kerja berperan penting dalam peningkatan kesehatan, keselamatan, dan produktivitas pekerja.

2. Faktor pekerjaan (penggunaan komputer), meliputi ukuran objek kerja, posisi monitor, dan jarak penglihatan ke objek kerja.

- a. Ukuran Objek Kerja

Pada faktor ini berkaitan dengan kemampuan penglihatan pekerja. Semakin besar ukuran suatu objek atau benda semakin besar rendah pula kemampuan akomodasi mata yang diperlukan untuk dapat melihat objek tersebut, begitupun sebaliknya. Hal ini mengakibatkan akomodasi konvergensi semakin tegang sehingga menimbulkan kelelahan visual.

- b. Posisi Monitor

Posisi monitor yang lebih rendah dari mata mampu mengurangi kelelahan mata. Letak monitor sebaiknya lebih rendah dari garis horizontal mata, yaitu sekitar 15-25 cm dan membentuk sudut kurang lebih 30 derajat sehingga mata lebih mudah melihat objek dengan nyaman.

- c. Jarak Penglihatan ke Objek Kerja

Jika seorang pekerja menggunakan komputer dalam melakukan pekerjaannya, berarti pekerjaan tersebut merupakan pekerjaan melihat dalam jarak dekat. Melihat dalam jarak dekat memerlukan mekanisme penglihatan atau akomodasi sehingga objek penglihatan ke retina dapat difokuskan oleh mata. Setelah itu akan terbentuk bayangan yang jatuh

tepat di retina mata. Mekanisme tersebut membuat objek menjadi terlihat jelas.

d. Faktor pekerja, meliputi usia.

Pertambahan usia seseorang membuat lensa mata berangsur-angsur kehilangan keelastisitasnya sehingga menjadi sulit untuk melihat objek pada jarak dekat. Hal tersebut membuat rasa tidak nyaman ketika mengerjakan sesuatu pada jarak dekat maupun jauh karena semakin tua seseorang, jarak titik dekat semakin panjang atau jauh. Daya akomodasi menurun pada usia 45-50 tahun, karena setiap tahunnya lensa semakin berkurang elastisitasnya dan sulit menyesuaikan diri.

Secara patofisiologi, penyebab Astenopia adalah mekanisme melihat objek yang ada di layar monitor berbeda dengan melihat objek yang berada dicetak kertas. Pada layar monitor komputer menggunakan sekumpulan titik kecil yang biasa disebut piksel. Tiap piksel memancarkan cahaya terang di bagian tengah namun di bagian pinggirnya tidak atau berangsur gelap. Hal tersebut membuat mata normal sulit untuk berfokus pada satu titik di belakang layar yang disebut *Resting Point of Accommodation* (RPA) atau yang sering dikenal dengan fokus gelap. Jika mata bekerja seperti itu secara terus-menerus maka menjadi penyebab timbulnya Astenopia dengan berbagai gejala (Valentina dkk., 2020).

Priandita (2015) menyebutkan beberapa penyebab Astenopia, yaitu kelelahan otot mata, frekuensi kedipan mata yang berkurang karena terlalu fokus pada layar, mata kering, stress pada otot mata secara berulang,

penggunaan kacamata atau kontak lensa, kelainan fraksi. Pada kasus mata kering, kondisi lain yang membuat mata kering dan kemudian berakibat pada timbulnya Asthenopia adalah faktor lingkungan seperti udara kering dari *air conditioner*, jenis kelamin, usia, riwayat penyakit seseorang seperti *sjrogren syndrome*, *arthritis*, disfungsi kelenjar *meibom*, *konjungtivitis alergi*, defisiensi vitamin A, penyakit tiroid dan cedera *nervus trigeminus* atau *nervus fasialis*, dan riwayat pengobatan seperti penggunaan obat antidepresan, antibiotik, dan lainnya (Priliandita, 2015).

Menurut hasil penelitian Mutti dan Zandic (1996) dalam Kasim (2017), gejala Asthenopia ditemukan pada 75% pekerja yang melakukan penggunaan komputer selama 6-9 jam atau sekitar 3 jam setiap harinya. Terdapat beberapa gejala Asthenopia (Nursyamsi, 2012), yaitu :

1. Myopia Sementara

Pada gejala ini mata tidak mampu melihat objek secara jelas dengan keadaan jauh untuk beberapa saat hingga beberapa jam setelah menggunakan computer.

2. Mata Lelah

Keadaan ini dapat disebabkan oleh cahaya monitor yang digunakan, koreksi penglihatan yang berkurang, penggunaan huruf yang terlalu kecil, keadaan kontras monitor yang tidak seimbang, dan kejapan monitor yang nyata, serta mata kering.

3. Penglihatan Kabur

Gejala ini bisa disebabkan oleh perubahan fisiologis (akibat proses penuaan atau penyakit). Hal ini juga merupakan akibat melihat benda secara terus-menerus dengan jarak 12 inchi dan pencahayaan yang kurang saat membaca.

4. Mata Kering, Iritasi, dan Mata Berair

Gejala ini terjadi ketika seseorang kekurangan cairan untuk menjaga kelembapan matanya dengan keadaan refleks kedipan mata. Frekuensi kedipan mata bergantung pada aktivitas yang dilakukan dan akan berkurang ketika seseorang sedang dalam konsentrasi yang cukup tinggi. Hal tersebut yang menyebabkan mata menjadi merah dan berair.

C. Tinjauan Umum tentang Lama Paparan Monitor

Perkembangan komputer yang sangat pesat di era sekarang dimbangi dengan penggunaan internet yang semakin populer menyebabkan komputer sulit dipisahkan dengan kegiatas sehari-hari seseorang. Lama paparan monitor ke pekerja bergantung pada seberapa seorang pekerja tersebut bekerja di depan komputer. Hal ini membuat pekerja menghabiskan waktu di depan komputer setidaknya 3 jam sehari. Berdasarkan suatu survey di Amerika baru-baru ini di peroleh fakta bahwa rata-rata waktu kerja yang digunakan untuk bekerja dengan komputer adalah 5,8 jam per hari atau 69% dari total jam kerja mereka. The University of North Carolina at Asheville mengelompokkan beban kerja pekerja komputer berdasarkan lama waktu kerja, yaitu (Nursyamsi, 2012) :

1. Pekerja yang menggunakan komputer dengan beban kerja berat adalah pekerja dengan lama waktu kerja lebih 4 jam sehari secara berulang dan terus-menerus.
2. Pekerja yang menggunakan komputer dengan beban kerja sedang adalah pekerja dengan lama waktu kerja 2-4 jam sehari secara berulang dan terus-menerus.
3. Pekerja yang menggunakan komputer dengan beban kerja ringan adalah pekerja dengan lama waktu kerja kurang dari 2 jam sehari secara berulang dan terus-menerus

Astenopia pada penggunaan komputer pada umumnya disebabkan oleh kelelahan otot siliaris. Iiz Faizah (2008) menyebutkan jika pengguna komputer bekerja dengan melihat objek bercahaya atau bersinar pada jarak yang dekat dalam durasi tertentu dan terus-menerus maka dapat membuat mata harus berakomodasi dalam waktu yang lama. Pada saat itu mata akan berakomodasi untuk melihat jelas objek yang berada pada jarak yang berbeda sehingga bayangan objek pada retina tetap terfokus. Jika akomodasi mata berlebihan maka dapat menimbulkan ketegangan pada otot siliaris yang kemudian menimbulkan gejala-gejala Asthenopia.

Menurut Murtopo (2009) dalam penelitiannya, terdapat karakteristik gangguan kesehatan akibat frekuensi pemakaian komputer yang cenderung terjadi pada gangguan atau cedera tingkat rendah yang semakin lama dan jika terjadi berulang ketika menggunakan komputer saat melakukan aktivitas. Layar monitor komputer yang digunakan pekerja memancarkan radiasi yang

akan diserap mata. Jumlah radiasi tersebut diserap selama penggunaan komputer sehingga dosis radiasi monitor bergantung pada seberapa lama mata terpapar layar monitor. Durasi seseorang terpajan faktor risiko dapat diukur berdasarkan menit atau jam perhari dari suatu risiko. Pada umumnya seorang pekerja yang terpapar lama dan terpajan radiasi lebih besar akan mengalami tingkat risiko yang besar pula (T, 2022).

D. Tinjauan Umum tentang Jarak Monitor

Sebagai alat bantu yang banyak digunakan di kehidupan sehari-hari manusia, komputer ternyata juga menimbulkan penyakit akibat kerja. Layar monitor komputer juga mengeluarkan radiasi dan gelombang yang tidak dapat dideteksi oleh mata seperti sinar *ultraviolet* (UV) dan sinar X selain menampilkan objek berupa gambar dan teks. Menurut John E. Batubara, gangguan fisiologis pada mata bisa diakibatkan oleh radiasi komputer yaitu sinar X, jika mata terpapar dalam waktu yang lama dan pada jarak yang tidak sesuai standar (Pratiwi *et al.*, 2020).

Suatu pekerjaan yang menggunakan komputer merupakan bekerja dengan melihat objek dalam jarak yang dekat. Objek yang dimaksud adalah layar monitor dan jarak yang dimaksud adalah jarak layar monitor tersebut ke penglihatan seseorang. Melihat dalam jarak dekat memerlukan mekanisme penglihatan atau akomodasi sehingga objek penglihatan ke retina dapat difokuskan oleh mata. Setelah itu akan terbentuk bayangan yang jatuh tepat di retina mata. Mekanisme tersebut membuat objek menjadi terlihat jelas (Azkadina, 2012).

Occupational Safety and Health Association (OSHA) menyebutkan bahwa pada saat menggunakan komputer, jarak penglihatan seseorang dengan layar monitor minimal 200 inci atau sekitar 50 cm. Jika layar monitor terlalu dekat atau kurang dari jarak tersebut dapat membuat mata tegang, mata menjadi cepat lelah, dan berpotensi mengalami gangguan penglihatan (OSHA, 1997). Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, jarak ergonomis penglihatan seseorang dengan layar monitor berkisar 50 – 60 cm (Permenaker, 2018).

Menurut Sya'ban (2014) dalam Pratiwi dkk (2020) pada pegawai PT Media Kita Sejahtera Kendari, penyebab utama terjadinya Astenopia, yaitu jarak mata yang terlalu dekat dengan monitor. Hal tersebut membuat mata dipaksa bekerja untuk melihat dari jarak yang cukup dekat dalam jangka waktu yang cukup lama, sedangkan fungsi mata sendiri sebenarnya tidak dikhususkan untuk melihat dari jarak dekat. Penelitian-penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa semakin dekat jarak penggunaan komputer kepada penglihatan pandangan seseorang, maka semakin tinggi seseorang tersebut mengalami keluhan Astenopia. Begitupun sebaliknya, semakin jauh jarak penggunaan komputer maka semakin sedikit seseorang mengalami Astenopia (Lubis *et al.*, 2022).

E. Tinjauan Umum tentang Lama Istirahat Mata

Bekerja di depan layar monitor komputer dengan durasi yang lama tanpa diselingi istirahat mata yang cukup dapat membuat seorang pekerja

mengalami kelelahan mata. Kelelahan mata ini juga membuat produktivitas seorang pekerja menurun dan berdampak pada pekerjaannya. Saat menggunakan komputer dalam melakukan pekerjaan, diperlukan istirahat mata sejenak. Istirahat mata ini dapat dilakukan dengan mengalihkan pandangan dan melihat ke objek lain. Selain itu dapat diselingi dengan berjalan-jalan di sekitar ruangan, dan berbincang-bincang dengan rekan kerja. Studi sebelumnya mengemukakan istirahat bisa dilakukan selama 10-15 menit setelah bekerja secara terus-menerus di depan komputer selama 1-2 jam (Isnaniar *et al.*, 2021).

Terdapat metode istirahat mata yang sering dijumpai, yaitu metode 20-20-20. Metode ini direkomendasikan oleh NIOSH dan AOA untuk mencegah keluhan Asthenopia. Pada metode ini, pekerja yang menggunakan komputer disarankan untuk istirahat selama 20 detik setelah menggunakan komputer selama 20 menit. Dalam hal ini, istirahat tanpa meninggalkan stasiun kerja, tetap melakukan pekerja lain selain menggunakan komputer dan memandang objek yang berada pada jarak 20 kaki atau sekitar 6 meter. Metode istirahat mata ini bertujuan untuk mengurangi ketegangan pada otot yang menggerakkan bola mata yang mana kelelahan otot terjadi setelah 15-20 menit bekerja tanpa istirahat dan dengan melihat jarak \pm 6 meter diharapkan mata akan relaksasi (Septiyanti *et al.*, 2022).

Menurut Nurmawati (2010) dalam T. Alma (2022) tentang istirahat mata, terdapat tiga jenis istirahat setelah menggunakan komputer, yaitu :

1. *Micro break*, yaitu mata diistirahatkan selama 10 detik setiap 10 menit bekerja dengan melihat jauh dan melakukan kedipan mata secara relaks.

2. *Mini break*, yaitu mata diistirahatkan setiap 30 menit selama 5 menit dengan cara berdiri dan melakukan peregangan pada tubuh serta melihat objek yang berada di kejauhan.
3. *Maxi break*, yaitu mata diistirahatkan dengan melakukan kegiatan lain seperti berjalan-jalan, berbincang dengan teman kantor, bersantai sejenak dengan minum kopi atau teh, dan makan siang.

Selain itu, menurut *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) perlu dilakukan istirahat mata selama 15 menit terhadap pemakaian komputer selama dua jam. Frekuensi istirahat mata yang teratur berguna untuk memotong rantai kelelahan sehingga akan menambah kenyamanan bagi pekerja yang menggunakan komputer. Pekerja yang melakukan istirahat 5 menit selama 4 kali sepanjang waktu bekerja dapat mengurangi kelelahan mata. Istirahat mata meskipun dalam waktu yang singkat namun sering jauh lebih bermanfaat dibandingkan dengan istirahat mata yang lama tetapi jarang. Selain itu, perlu dilakukan *training* atau penyuluhan tentang cara melakukan istirahat mata yang efektif pada pekerja, posisi kerja ergonomi yang baik untuk mencegah penyakit akibat kerja terutama karena menggunakan komputer saat bekerja (Septiansyah, 2018)

Beberapa penelitian-penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa bekerja di depan layar monitor komputer memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian Astenopia. Bekerja menggunakan komputer selama lebih dari atau selama 4 jam secara terus menerus tanpa melakukan istirahat mata memiliki risiko tiga kali lipat lebih tinggi mengalami Astenopia dibandingkan

pekerja yang menggunakan komputer selama kurang dari 4 jam dan melakukan istirahat mata (Azkadina, 2012).

F. Tinjauan Umum tentang Pencahayaan

Salah satu aspek penting dalam merancang suatu ruang adalah pencahayaan. Namun sebelum membahas pencahayaan lebih dalam, perlu diketahui definisi cahaya itu sendiri. Cahaya memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari manusia. Melihat objek secara visual dengan jelas merupakan prinsip dasar pencahayaan yang diperlukan manusia. Seiring berkembangnya teknologi, cara untuk menghasilkan cahaya yang baik dan ideal pun bermacam-macam. Menurut Lechner (2007) dalam skripsi yang dituliskan Hardiansyah (2021), definisi cahaya adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang memiliki sensitifitas bagi indera penglihatan manusia. Dalam skripsi yang sama, Karen (2001) menyatakan bahwa cahaya merupakan energi yang berbentuk gelombang elektromagnetik kasat mata dan memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda dalam spektrum yang tampak sekitar 380-750 nm. Adapun sifat-sifat cahaya, yaitu merambat lurus, menembus benda bening, dapat dibiaskan, dapat dipantulkan, dan dapat terurai.

Menurut ILO pada tahun 2016, cahaya adalah suatu gejala akhir pancaran gelombang elektromagnetik yang terlihat oleh mata. Bila suatu sumber cahaya memancarkan cahayanya, cahaya ini akan dipancarkan ke seluruh arah di mana sumber cahaya merupakan titik pusatnya. Sedangkan menurut KBBI, cahaya adalah cahaya dari benda-benda yang dapat memancarkan cahaya, seperti lampu, bulan atau matahari, sehingga mata dapat

menangkap bayangan benda-benda di sekitar benda yang memancarkan. Jika pencahayaan pada suatu ruang kurang, maka ruangan tersebut akan gelap. Begitupun sebaliknya, jika suatu ruang memiliki pencahayaan yang berlebihan, mata seseorang akan terganggu karena efek silau yang ditimbulkan. Hal tersebut terjadi karena cahaya yang terdistribusi tidak merata ke seluruh bagian ruang dan kontras intensitas cahaya (Hardiansyah, 2021).

Intensitas cahaya adalah jumlah rata-rata cahaya yang diterima para pekerja setiap melakukan pengamatan untuk setiap titik dan dinyatakan dalam satuan Lux (1 lm/m^2), dimana lm adalah lumens atau lux cahaya. Menurut Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2018 Lux adalah satuan metrik ukuran cahaya pada suatu permukaan (Halilintar dan Setiawan, 2019). Intensitas cahaya juga dapat diartikan sebagai jumlah cahaya yang dibutuhkan dalam melakukan suatu pekerjaan. Tingkat penerangan yang baik dapat memberikan suatu kondisi penglihatan yang baik karena penerangan dapat mempengaruhi dalam melihat objek-objek yang ada di tempat kerja. Apabila tingkat penerangannya cukup baik maka objek akan terlihat secara jelas dan cepat dalam mencarinya tanpa menimbulkan kesalahan. Jika intensitas cahaya tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan, maka akan menimbulkan berbagai masalah (Guntur dan Putro, 2017).

1. Jenis- jenis Pencahayaan

Menurut *International Labor Organisation* (ILO), pencahayaan berdasarkan distribusi cahayanya dibedakan menjadi lima, yaitu (Kristian *et al.*, 2018):

a. Distribusi pencahayaan langsung (Direct lighting)

Pada pencahayaan langsung sebanyak 90-100% cahaya terarahkan langsung ke objek atau benda yang akan diterangi.

b. Distribusi Pencahayaan tidak langsung (Indirect lighting)

Pada pencahayaan tidak langsung, sebanyak 90-100% cahaya terarah ke bagian langit-langit atau dinding bagian atas sehingga menghasilkan pantulan untuk menerangi ruangan.

c. Distribusi Pencahayaan Semi Langsung (Semi Direct Lighting)

Pada pencahayaan semi langsung, sebanyak 60-90% cahaya diarahkan langsung kepada objek atau benda yang perlu diterangi, selebihnya dipantulkan mengarah langit-langit dan bagian dinding ruangan.

d. Distribusi Pencahayaan Semi Tidak Langsung (Semi Indirect Lighting)

Pada pencahayaan semi tidak langsung, sebanyak 60-90% cahaya diarahkan ke langit langit dan dinding bagian ruangan, selebihnya menerangi bagian bawah ruangan.

e. Distribusi Pencahayaan Difusi (General Diffuse Lighting)

Pada pencahayaan difusi, sebanyak 40-60% cahaya diarahkan ke bagian ruangan yang perlu diterangi, selebihnya menerangi langit-langit dan dinding bagian ruangan.

Selain berdasarkan distribusi cahayanya, pencahayaan juga dikelompokkan berdasarkan tipe penerangan ruang sebagaimana dituliskan

oleh Rees (1999) dalam buku *Lighting Styles*, yaitu (Wulandari dan Isfiaty, 2021) :

a. *Ambient Lighting*

Pada pencahayaan ini merupakan sumber pencahayaan yang umum ditemukan dalam suatu area. Pencahayaan ini merupakan dasar pencahayaan yang mana menerangi suatu ruang secara umum dan menyeluruh.

b. *Task Lighting*

Tujuan utama pencahayaan ini adalah membantu menerangi segala proses aktivitas khusus yang dilakukan oleh orang-orang yang berada dalam satu ruang. Salah satu contoh dari penggunaan pencahayaan ini adalah penggunaan lampu diatas meja tulis, lemari, rak, dan sebagainya.

c. *Accent Lighting*

Pencahayaan aksen ini digunakan untuk mengekspos area atau benda tertentu dengan sedikit sisi fungsi yang ditujukan atau dapat dikatakan bersifat dekoratif. Contoh penggunaan pencahayaan aksen, yaitu menerangi benda-benda seperti hiasan, tanaman, atau bagian dinding tertentu.

2. Sumber Pencahayaan

Pada umumnya, jenis pencahayaan terbagi menjadi dua, yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang bersumber dari alam, seperti sinar matahari. Dengan menggunakan pencahayaan alami berarti menghemat energi listrik (Rettob,

2018). Hal ini juga baik untuk kesehatan seseorang khususnya pekerja. Oleh karena penerang tersebut berasal dari alam, maka cahaya tersebut dapat berubah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti iklim, musim dan cuaca, juga bisa dikatakan bersifat tidak menentu (Dewantoro, Budi dan Prianto, 2019).

Dalam hal penerangan, dari seluruh sumber cahaya alami, matahari memiliki sinar yang paling kuat dan besar sehingga matahari sangat bermanfaat bagi penerangan dalam suatu ruangan. Beberapa kelebihan cahaya dan sinar matahari yaitu bersifat natural, cahaya matahari memiliki nilai fisik dan spiritual yang tidak dapat digantikan oleh cahaya buatan, tersedia secara gratis dan terbarukan, sinar matahari tidak akan habis, memiliki spektrum cahaya lengkap, memiliki daya panas dan kimiawi yang diperlukan bagi makhluk hidup, dinamis. Selain itu pencahayaan alami juga dapat digunakan untuk keperluan beberapa kegiatan seperti terapi (heliotherapy) dan keperluan fotografi di outdoor. Pencahayaan alami dapat diperoleh dari sinar matahari langsung yang bisa didapat pada pagi hingga sore hari. Disamping memiliki kelebihan, cahaya alami juga memiliki kekurangan seperti kesulitan memanfaatkan cahaya matahari pada bangunan yang berlantai banyak dan berdenah rumit, intensitas cahayanya sulit bahkan tidak dapat diatur, dapat memberikan efek silau pada pandangan visual, hanya tersedia pada pagi hingga sore hari, membawa serta hawa panas ke dalam ruangan, dapat memudarkan warna (Amin, 2021).

Selain pencahayaan alami, ada pula pencahayaan buatan. Pencahayaan buatan sendiri adalah pencahayaan yang bersumber bukan dari cahaya alami. Pencahayaan buatan ini biasanya dibuat sendiri oleh manusia seiring perkembangan teknologi, seperti senter, lilin, lampu, dan masih banyak lagi. Pencahayaan buatan ini diperlukan jika posisi ruangan tidak dapat mengakses cahaya alami yang cukup. Pencahayaan buatan berfungsi dalam mempermudah dan memperjelas pandangan visual seseorang dalam melakukan suatu kegiatan dalam lingkungannya. Pencahayaan buatan dapat membantu ruangan yang gelap menjadi terang, tidak berkedip, dan tidak membuat efek silau karena intensitas cahaya yang dihasilkan bisa menyebar merata ke seluruh ruangan. Pencahayaan buatan ini tidak mempengaruhi perubahan suhu udara yang berlebih di tempat kerja (Retto, 2018).

3. Nilai Ambang Batas Pencahayaan

Standar Internasional nilai ambang batas pencahayaan berdasarkan Badan Standardisasi *European Standard EN 12193* (2017) yang terdapat pada artikel yang ditulis oleh DiLaura dkk (2018), yaitu :

Tabel 2.1
Nilai Ambang Batas Pencahayaan European Standard
EN 12193-Offices

Type of area, task or activity	\bar{E}_m L_x	UGRL	Uo	Ra
<i>Filing, copying, etc.</i>	300	19	0,4	80
<i>Writing, typing, reading, data processing</i>	500	19	0,6	80
<i>Technical drawing</i>	750	16	0,7	90
<i>CAD work stations</i>	500	19	0,6	80
<i>Conference and meeting rooms</i>	500	19	0,6	80
<i>Reception desks</i>	300	22	0,6	80
<i>Archives</i>	200	25	04	80

Sumber: *European Standard EN 12193*

Adapun standar nasional tentang nilai ambang batas pencahayaan berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, yaitu :

Tabel 2.2
Nilai Ambang Batas Pencahayaan menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018

Jenis Kegiatan	Tingkat Pencahayaan Minimal (<i>lux</i>)	Keterangan
Penerangan darurat	5	-
Halaman dan jalan	20	-
Pekerjaan membedakan barang kasar	50	Pekerjaan menyalin barang-barang besar, memeriksa barang-barang di gudang penyimpanan
Pekerjaan membedakan barang kecil sepiintas lalu	100	Pekerjaan menggiling, mengupas, dan memasang
Pekerjaan membedakan barang kecil agak teliti	200	Pekerjaan menjahit, membungkus makanan, mengawetkan makanan, dan melapisi perabotan
Pekerjaan membedakan barang kecil yang teliti	300	Pekerjaan mesin yang teliti, eksperimen, pembuatan tepung, menenun dan pengarsipan
Pekerjaan membeda-bedakan barang halus dengan kontras yang sedang dan dalam waktu yang lama	500-1000	Pekerjaan menyemir dan memotong gelas kaca, menjahit, mengukir, dan pekerjaan kantor yang mengetik

Sumber: Permenaker Nomor 5 Tahun 2018

Adapun nilai ambang batas pencahayaan berdasarkan SNI 03-6197-2000, yaitu :

Tabel 2.3
Nilai Ambang Batas Pencahayaan menurut SNI 03-6197-2000

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Rumah tinggal :	
Teras	60
Ruang makan	120-150
Ruang tamu	120-150
Ruang kerja	120-150
Kamar tidur	120-150
Kamar mandi	250
Dapur	250
Garasi	60
Perkantoran :	
Ruang direktur	350
Ruang kerja	350
Ruang computer	350
Ruang rapat	300
Ruang gambar	750
Gedung arsip	150
Ruang arsip aktif	300
Lembaga Pendidikan :	
Ruang kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang gambar	750
Kantin	200
Hotel dan Restoran :	
Lobi, koridor	100
Ruang serba guna	200
Ruang makan	250
Kafetaria	200
Kamar tidur	150
Dapur	300

Sumber: SNI 03-6197-2000

4. Dampak Pencahayaan

Pencahayaan yang baik menjadi salah satu faktor lingkungan fisik dalam penegakkan budaya K3. Seperti yang telah diketahui, pencahayaan

sangat berdampak pada kenyamanan visual dan dapat meminimalisir risiko kecelakaan kerja jika sesuai dengan standar ambang batas yang telah ditetapkan (Castillo-Martinez *et al.*, 2018). Pencahayaan yang baik dan cukup dapat meningkatkan produktivitas kerja dan memberikan rasa nyaman pada indera penglihatan. Hal tersebut dapat membuat pekerja menghasilkan hasil karya dengan kesalahan dan kecelakaan kerja yang minim. Pencahayaan adalah salah satu faktor fisik yang ada di tempat kerja. Pencahayaan yang buruk dapat menyebabkan kelelahan mata, kelelahan mental, keluhan sakit mata dan sakit kepala di sekitar mata, kerusakan alat penglihatan dan meningkatnya kecelakaan kerja yang berujung pada penurunan produktivitas. Pekerjaan yang dilakukan dengan pencahayaan yang tidak baik dapat mengakibatkan mata menjadi lelah karena dipaksa untuk melihat dengan fokus (Amin, Winiarti dan Panzilion, 2019).

Penelitian lain menyatakan bahwa apabila pencahayaan di suatu tempat kerja kurang, maka dapat menyebabkan adanya perasaan tidak nyaman, sakit mata, kelelahan yang cepat timbul dan rasa pening kepala bagi pekerja. Melakukan pekerjaan di lingkungan yang pencahayaannya tidak memenuhi syarat dapat mengakibatkan mata harus memicing silau atau berkontraksi secara berlebihan. Hal itu dikarenakan jika pencahayaan lebih besar atau lebih kecil, pupil mata harus berusaha menyesuaikan cahaya yang diterima oleh indera penglihatan. Pupil akan mengecil jika menerima cahaya dengan intensitas cahaya yang besar. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan mata cepat lelah (Girsang, 2020).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Amin dkk (2019) yang mengatakan bahwa apabila hal tersebut terjadi maka dapat mengakibatkan risiko kecelakaan kerja menjadi lebih besar dan terjadinya penyakit akibat kerja. Penyakit akibat kerja yang berisiko untuk terjadi, yaitu sakit kepala di sekitar mata, rasa tegang pada saraf mata, hingga kerusakan indra penglihatan yang berujung menjadi buta. Faktor yang sangat menentukan dalam pencahayaan adalah ukuran objek, derajat kontras antara objek dan sekelilingnya, luminensi dari lapangan penglihatan, yang tergantung dari pencahayaan dan pemantulan pada arah si pengamat, serta lamanya melihat (Amin, Winiarti dan Panzilion, 2019).

Intensitas cahaya dalam suatu ruangan mungkin saja bisa dikurangi, tetapi hal ini bisa juga berpengaruh pada kelembaban dan suhu ruangan tersebut, serta dapat mengakibatkan berkembang biaknya hewan-hewan seperti serangga atau tikus dalam ruangan. Selain itu, pencahayaan yang tidak baik akan menimbulkan terjadinya stres pada penglihatan. Stress pada penglihatan ini bisa menimbulkan dua tipe kelelahan, yaitu kelelahan mata dan kelelahan syaraf (*visual and nenlous fatigue*). Kelelahan mata yang disebabkan oleh stres yang intensif pada fungsi tunggal (*single function*) dari mata (Jumini, 2018).

Kelelahan mata menyebabkan berkurangnya daya padangan visual saat beraktifitas dan kelelahan otot mata dapat membuat mata berbayang-bayang. Jika terjadi dalam waktu yang lama dan berulang, hal ini bisa menyebabkan kerusakan pada penglihatan baik jangka pendek maupun

jangka panjang atau permanen dengan kata lain mengalami kebutaan total. Pencahayaan yang sesuai dengan standar yang baik memungkinkan pengguna dapat produktif dalam beraktifitas melihat objek yang diteliti atau dikerjakan secara jelas tanpa efek buruk yang timbul setelahnya. Pencahayaan tiap ruangan tentu membutuhkan intensitas pencahayaan yang berbeda-beda pula sesuai dengan penggunaan aktifitas dalam ruangnya (Utama, 2020).

Sistem pencahayaan sangat berpengaruh terhadap proses produksi suatu perusahaan. Sehingga untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas pekerja diperlukan dukungan dari pihak perusahaan untuk menciptakan sistem pencahayaan yang baik dan sesuai standar di lingkungan kerja. Produktivitas kerja akan meningkat sebesar 10-50% jika seseorang bekerja dengan penerangan yang cukup dan dapat mengurangi tingkat kesalahan kerja sebesar 30-60% (Irna Tawaddud, 2020). Dalam buku ILO juga menyatakan bahwa adanya pencahayaan yang cukup, mampu memberikan hasil karya dengan kesalahan yang minimal mencapai 30 % dengan menghasilkan produktifitas 10 – 50% serta mengurangi keluhan pada mata dan sakit kepala, neusea, dan sakit leher yang dapat berkembang menjadi *eyestrain* (Putri dan Trifiananto, 2018).

Sebaliknya, jika pencahayaan kurang dapat membuat benda-benda di sekitar menjadi sulit terlihat. Hal tersebut membuat indera penglihatan pekerja menjadi terganggu dan berdampak pada produktivitas kerjanya. Otot akomodasi pada mata seseorang dapat mengalami stress ketika

berupaya untuk melihat benda yang berukuran kecil dan jarak dekat dalam jangka waktu yang lama. Bekerja dalam pencahayaan yang kurang atau terlalu terang dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan ketidaknyamanan pada indera penglihatan pekerja di mana otot-otot mata menjadi tegang akibat adanya paksaan terhadap mata untuk bekerja dan melihat dengan intensitas cahaya yang tidak sesuai standar (Nourmayanti, 2020).

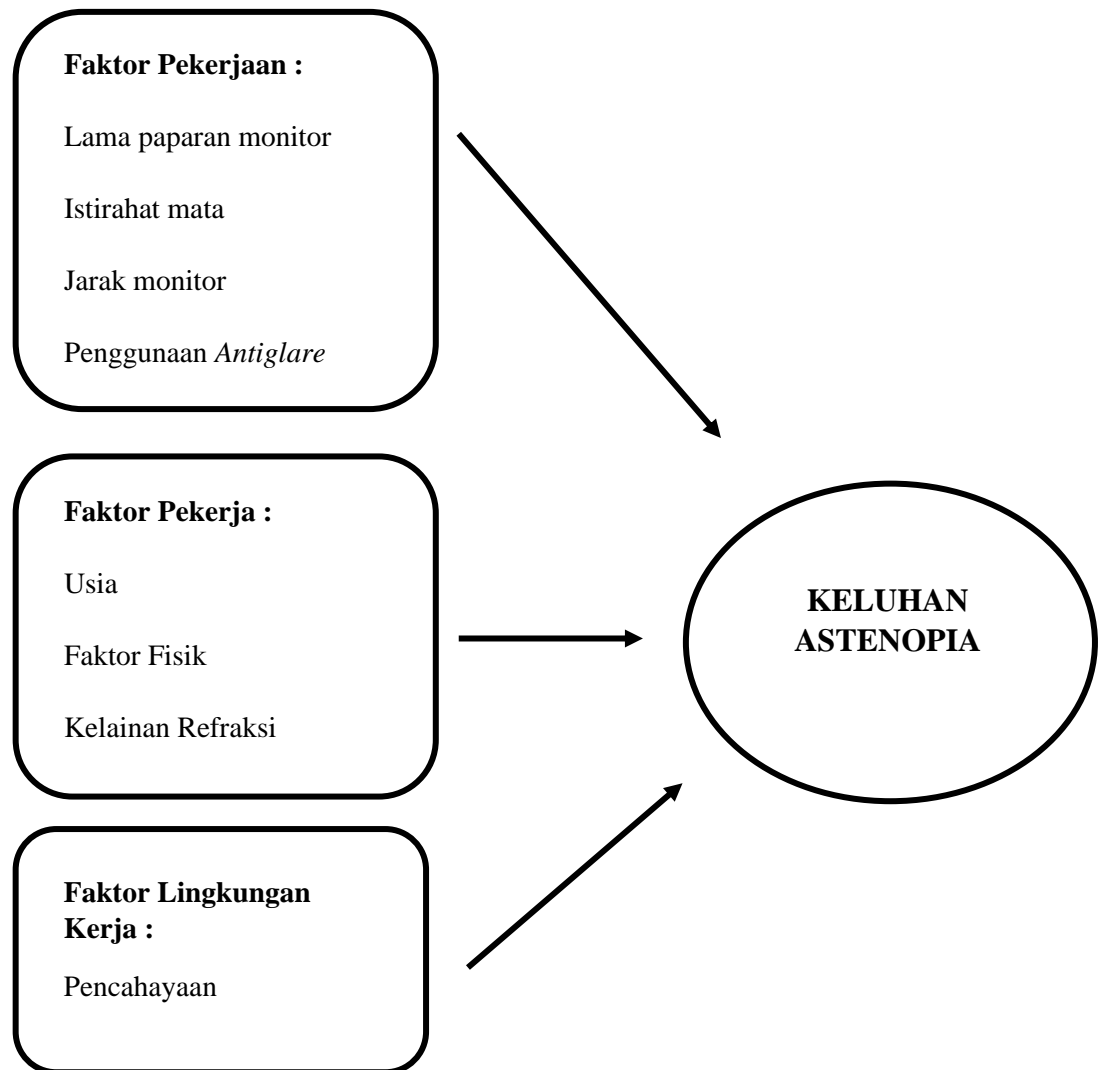
Ketegangan pada mata merupakan suatu kondisi subjektif yang terjadi karena penggunaan otot mata yang berlebihan. Ketegangan atau nyeri pada mata adalah penyakit yang muncul pada mata karena otot dipaksa bekerja keras, terutama saat harus melihat objek di dekatnya dalam jangka waktu yang lama. Otot mata terdiri dari tiga bagian, yaitu sel eksternal yang mengatur gerakan mata, otot siliaris yang memfokuskan lensa mata, dan otot iris yang mengatur cahaya yang masuk ke mata (Septiansyah, 2018). Jika mata seseorang dituntut untuk bekerja, dalam hal ini melihat objek atau benda dengan pencahayaan yang tidak sesuai standar dalam jangka waktu lama dan berulang juga dapat menyebabkan kelainan refraksi mata.

Kelainan refraksi pada mata merupakan salah satu gejala yang dapat terjadi pada seseorang khususnya pekerja yang membutuhkan ketelitian khusus. Kelainan refraksi mata adalah kondisi ketika mata tidak dapat melihat secara fokus pada suatu objek, benda, atau area dengan jelas sehingga pandangan menjadi buram. Menurunnya fungsi penglihatan mata merupakan penyebab dari gangguan ini. Kelainan refraksi yang biasa terjadi

yaitu myopia atau rabun jauh dengan gejala kesulitan melihat objek atau area yang letaknya jauh. Secara fisiologis, gangguan ini adalah keadaan mata yang mempunyai kekuatan pembiasan sinar yang berlebih sehingga sinar sejajar yang dipantulkan ke mata. Selain myopia atau rabun jauh, ada pula hipermetropia atau rabun dekat, yaitu gangguan yang gejalannya kesulitan untuk melihat objek atau area yang jaraknya dekat, di mana cahaya disinarkan sejajar oleh belakang retina (Utama, 2020).

G. Kerangka Teori

Beberapa penelitian tentang Astenopia pada pekerja yang menggunakan komputer telah banyak dilakukan. Faktor-faktor yang berhubungan dengan Astenopia adalah lama paparan monitor, penggunaan antiglare, istirahat mata, pencahayaan (Pheasant, 1991), usia dan kelainan refraksi (Grandjean, 2003), jarak monitor (OSHA, 1997), faktor lingkungan kerja dan faktor fisik (Suma'mur, 2009). Berdasarkan uraian di atas, kerangka teori mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi *Computer Vision Syndrome* serta akibatnya terhadap keluhan para pekerja dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Teori

Sumber : Suma'mur (2009); OSHA (1997); Pheasant (1991); Grandjean (2003)

BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Dasar Pemikiran Variabel Yang di Teliti

Penelitian ini akan meneliti faktor-faktor yang berhubungan dengan Asthenopia pada pekerja yang menggunakan komputer di Kantor Unit PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi, Kota Makassar. Kerangka konsep ini terdiri dari variabel independen dan variabel dependen. Variabel tersebut ditentukan berdasarkan kerangka teori yang telah disebutkan sebelumnya. Variabel independen dari penelitian ini adalah lama paparan monitor, jarak monitor, lama istirahat mata, dan pencahayaan. Sedangkan variabel dependen pada penelitian ini adalah Asthenopia. Terdapat beberapa dasar pemikiran yang menjadi dasar variabel tersebut yang diteliti sebagai berikut :

1. Keluhan Asthenopia (Kelelahan Mata)

Secara umum, gejala Asthenopia ditandai dengan kelelahan pada mata, mata kering dan iritasi, penglihatan kabur, tegang pada leher dan punggung, penglihatan ganda, dan peka terhadap cahaya. Seseorang dikatakan mengalami gejala subjektif Asthenopia ketika merasakan keluhan-keluhan tertentu yang dapat diperoleh menggunakan beberapa kuesioner yang sesuai. Selanjutnya untuk mengetahui diagnosis seseorang mengalami Asthenopia dilakukan pemeriksaan lanjutan. Pemeriksaan tersebut di antaranya, *Critical Flicker-fusion Frequency* (CFF), pengukuran frekuensi berkedip, tes kemampuan akomodasi, dan

refleks cahaya serta ukuran pupil. Tatalaksana dan terapi untuk meredakan gejala dan mengatasi penyebab yang mendasari. fokus utama penanganan Astenopia. Gejala Astenopia dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko karena penyakit ini secara umum terjadi secara *intermittent* sehingga faktor risiko tersebut harus dihindari untuk mencegah penyakit tersebut (Darmawan dan Wahyuningsih, 2021).

2. Lama Paparan Monitor

Lama paparan monitor ke pekerja bergantung pada seberapa seorang pekerja tersebut bekerja di depan komputer. Hal ini membuat pekerja menghabiskan waktu di depan komputer setidaknya 3 jam sehari. Layar monitor komputer yang digunakan pekerja memancarkan radiasi yang akan diserap mata. Jumlah radiasi tersebut diserap selama penggunaan komputer sehingga dosis radiasi monitor bergantung pada seberapa lama mata terpapar layar monitor. Durasi seseorang terpajan faktor risiko dapat diukur berdasarkan menit atau jam perhari dari suatu risiko. Pada umumnya seorang pekerja yang terpapar lama dan terpajan radiasi lebih besar akan mengalami tingkat risiko yang besar pula (T, 2022).

3. Jarak Monitor

Suatu pekerjaan yang menggunakan komputer merupakan bekerja dengan melihat objek dalam jarak yang dekat. Objek yang dimaksud adalah layar monitor dan jarak yang dimaksud adalah jarak layar monitor tersebut ke penglihatan seseorang. Melihat dalam jarak dekat memerlukan mekanisme penglihatan atau akomodasi sehingga objek penglihatan ke

retina dapat difokuskan oleh mata. *Occupational Safety and Health Association* (OSHA) menyebutkan bahwa pada saat menggunakan komputer, jarak penglihatan seseorang dengan layar monitor minimal 200 inci atau sekitar 50 cm. Jika layar monitor terlalu dekat atau kurang dari jarak tersebut dapat membuat mata tegang, mata menjadi cepat lelah, dan berpotensi mengalami gangguan penglihatan (Permana dkk, 2015).

4. Lama Istirahat Mata

Bekerja di depan layar monitor komputer dengan durasi yang lama tanpa diselingi istirahat mata yang cukup dapat membuat seorang pekerja mengalami Asthenopia. Hal ini juga membuat produktivitas seorang pekerja menurun dan berdampak pada pekerjaannya. Saat menggunakan komputer dalam melakukan pekerjaan, diperlukan istirahat mata sejenak. Istirahat mata ini dapat dilakukan dengan mengalihkan pandangan dan melihat ke objek lain. Selain itu dapat diselingi dengan berjalan-jalan di sekitar ruangan, dan berbincang-bincang dengan rekan kerja. Studi sebelumnya mengemukakan istirahat bisa dilakukan selama 10-15 menit setelah bekerja secara terus-menerus di depan komputer selama 1-2 jam (Isnaniar dkk, 2021).

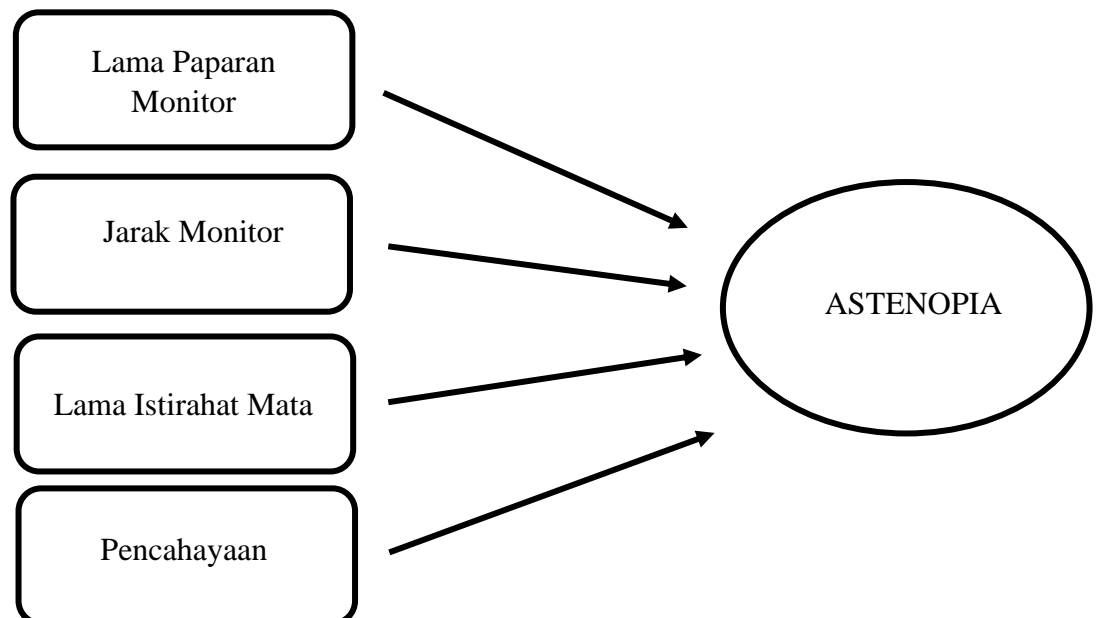
5. Pencahayaan

Cahaya memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari manusia. Melihat objek secara visual dengan jelas merupakan prinsip dasar pencahayaan yang diperlukan manusia. Tingkat penerangan yang baik dapat memberikan suatu kondisi penglihatan yang baik karena

penerangan dapat mempengaruhi dalam melihat objek-objek yang ada di tempat kerja. Apabila tingkat penerangannya cukup baik maka objek akan terlihat secara jelas dan cepat dalam mencarinya tanpa menimbulkan kesalahan. Jika intensitas cahaya tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan, maka akan menimbulkan berbagai masalah (Guntur dan Putro, 2017)

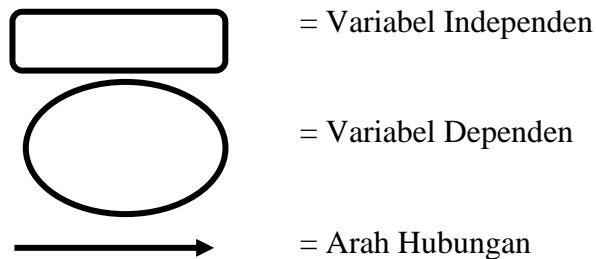
Pencahayaan yang baik menjadi salah satu faktor lingkungan fisik dalam penegakkan budaya K3. Seperti yang telah diketahui, pencahayaan sangat berdampak pada kenyamanan visual dan dapat meminimalisir risiko kecelakaan kerja jika sesuai dengan standar ambang batas yang telah ditetapkan (Castillo-Martinez *et al.*, 2018).

B. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

Keterangan :



C. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1. Keluhan Astenopia (Kelelahan Mata)

Astenopia dalam penelitian ini merupakan gejala subjektif berupa ketidaknyamanan saat bekerja menggunakan komputer atau kelelahan mata berupa : mata kering, mata merah, mata berair, mata tegang, penglihatan kabur, penglihatan ganda, sakit kepala, dan mata sulit untuk fokus. Keluhan ini sifatnya sementara dan akan kembali pulih setelah mengistirahatkan mata beberapa menit. Penelitian ini menggunakan kuesioner pada jam operasional kerja.

a. Jumlah pertanyaan 8 nomor dengan 2 pilihan jawaban

b. Penilaian menggunakan skoring, yaitu :

Jika jawaban “Ya” diberikan skor 1

Jika jawaban “Tidak” diberikan skor 0

Nilai tertinggi = 1

Nilai terendah = 0

Jumlah pertanyaan = 8

Skor tertinggi = $1 \times 8 = 8$

Skor terendah = $0 \times 8 = 0$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Kategori}} = \frac{8-0}{2} = 4$$

Kriteria Objektif :

- 1) Keluhan berat : Jika skor jawaban responden 5 – 8
- 2) Keluhan ringan : Jika skor jawaban responden 0 – 4

(Nursyamsi, 2012)

2. Lama Paparan Monitor

Lama paparan monitor dalam penelitian ini adalah waktu yang digunakan oleh responden dalam bekerja menggunakan komputer yang dinyatakan dalam satuan jam/hari. Perhitungan lama paparan monitor etdilakukan dengan observasi secara langsung.

Kriteria Objektif :

- a. Tidak Berisiko : Jika responden bekerja menggunakan komputer secara terus menerus selama ≤ 4 jam/hari tanpa istirahat
- b. Berisiko : Jika responden bekerja menggunakan komputer secara terus menerus selama > 4 jam/hari tanpa istirahat

(Putri dan Mulyono, 2018)

3. Istirahat Mata

Istirahat mata dalam penelitian ini adalah aktivitas yang dilakukan responden setelah menatap layar monitor komputer selama 20 detik setelah bekerja selama 20 menit menggunakan komputer secara terus menerus. Aktivitas yang dimaksud adalah berkedip beberapa kali atau melihat objek yang memiliki jarak jauh. Penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung.

Kriteria Objektif :

- a. Cukup : Jika istirahat mata selama 20 detik atau lebih setiap bekerja selama 20 menit
- b. Kurang : Jika istirahat mata kurang dari 20 detik atau tidak sama sekali setiap bekerja selama 20 menit

(AOA, 2017)

4. Jarak Monitor

Jarak monitor dalam penelitian ini adalah jarak layar monitor dengan penglihatan responden yang bekerja menggunakan komputer. Jarak monitor diukur secara langsung dengan menggunakan meteran atau penggaris berskala *centi meter* (cm) yang diukur dari mata responden sampai ke bagian tengah layar monitor.

Kriteria Objektif :

- a. Tidak berisiko : Jika jarak mata responden dari layar monitor komputer ≥ 50 cm
- b. Berisiko : Jika jarak mata responden dari layar monitor komputer < 50 cm

(OSHA, 1997)

5. Tingkat Pencahayaan

Tingkat pencahayaan dalam penelitian ini adalah jumlah intensitas pencahayaan yang diterima titik atau area dilakukannya pengukuran (meja kerja karyawan) atau tempat diletakkannya monitor komputer yang dinyatakan dalam satuan *Lux*. Pengukuran dilakukan saat jam kerja dan

menggunakan alat ukur *Lux Meter*. Pengukuran langsung dengan *direct reading instrument* yang tertera pada *display monitor* pada alat ukur *Lux Meter*. Selanjutnya dilakukan perbandingan terhadap standar atau regulasi yang berlaku.

Kriteria Objektif :

- a. Memenuhi standar : Jika hasil pengukuran intensitas cahaya 100 – 300 *Lux*
- b. Tidak memenuhi standar : Jika hasil pengukuran intensitas cahaya <100 *Lux* atau >300 *Lux*

(Kepmenkes RI, 2002)

D. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Null (H_0)

- a. Tidak ada hubungan antara lama paparan monitor dengan kejadian Astenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.
- b. Tidak ada hubungan antara lama istirahata mata dengan kejadian Astenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.
- c. Tidak ada hubungan antara jarak monitor dengan kejadian Astenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.
- d. Tidak ada hubungan antara intensitas pencahayaan dengan kejadian Astenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.

2. Hipotesis Alternatif (Ha)

- a. Ada hubungan antara lama paparan monitor dengan kejadian Asthenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.
- b. Ada hubungan antara lama istirahat mata dengan kejadian Asthenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.
- c. Ada hubungan antara jarak monitor dengan kejadian Asthenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.
- d. Ada hubungan antara intensitas cahaya dengan kejadian Asthenopia pada pekerja di PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi.