

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Computer Vision Syndrome (CVS)*

2.1.1 Definisi dan etiologi

Computer Vision Syndrome (CVS) adalah kumpulan keluhan yang dapat dirasakan oleh beberapa orang diakibatkan karena fokus pada layar komputer ataupun *gadget* dengan durasi yang lama (Alamri et al., 2022). CVS juga seringkali dikenali sebagai *Visual Fatigue (VF)* dan *Digital Eye Strain (DES)* yang menggambarkan adanya potensi masalah akibat penggunaan perangkat *digital*, seperti *gadget* dan komputer (Lema & Anbesu, 2022).

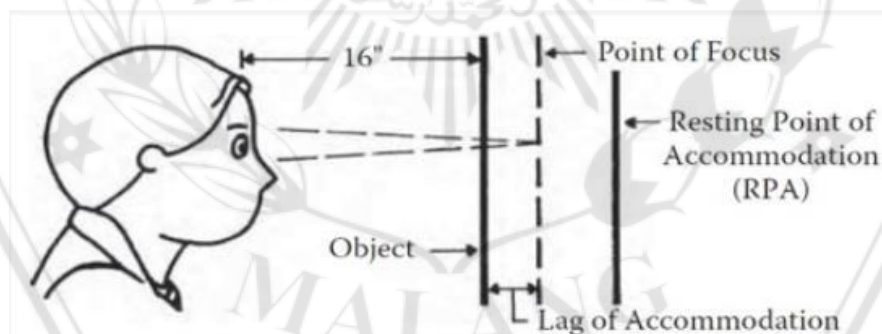
Dari beberapa literatur dan hasil studi menjelaskan bahwa etiologi dari kejadian CVS belum dapat ditentukan, karena kejadian CVS disebabkan oleh multifaktor yang saling berkaitan. Kejadian CVS diduga dapat menimbulkan keluhan pada muskuloskeletal akibat pengetahuan dari penderita terkait ergonomi saat menggunakan komputer kurang baik. Hal ini disebabkan akibat kurangnya memperhatikan jarak pandang terhadap monitor, posisi duduk saat bekerja menghadap komputer, dan posisi duduk yang terlalu lama tanpa adanya istirahat dan peregangan (Ariyanto et al., 2022). Selain itu, keluhan mata kering yang merupakan salah satu gejala umum CVS seringkali diakibatkan karena penderita mungkin memiliki riwayat penyakit sehingga perlu mengonsumsi obat-obatan yang dapat menurunkan produksi air mata (Foutch et al., 2020). Namun, mata kering juga bisa diakibatkan karena lingkungan kerja yang kelembapan dan suhu udaranya

tinggi menimbulkan peningkatan evaporasi pada lapisan *tear film* terutama jika sudut pandang terhadap monitor karyawan saat bekerja terlalu tinggi menimbulkan pelebaran palpebra sehingga mata menjadi mudah kering dan timbul keluhan nyeri pada leher dan bahu (Nopriadi et al., 2019).

2.1.2 Prevalensi kejadian

Prevalensi kejadian CVS di beberapa negara sangat tinggi ditunjukkan pada beberapa studi seperti di Sri Lanka (67,4%), di Ghana (71,2%) dan di Uni Emirat Arab (72%) (Dinda Bucira Almaa et al., 2023). Prevalensi CVS di Indonesia sendiri berdasarkan hasil studi yang dilakukan pada mahasiswa yakni sekitar 64,4% (Nurmala et al., 2022). Sementara itu, dari hasil penelitian yang dilakukan pada siswa di Jawa Timur menunjukkan kejadian CVS berkisar 87,2% (Loebis et al., 2020).

2.1.3 Patofisiologi



(Alemayehu, 2019)

Gambar 2.1 Mekanisme pemfokusan mata pada unit digital

Adanya perbedaan mekanisme pemfokusan mata manusia pada unit tampilan visual (pada layar *gadget* atau komputer) dan media cetak, seperti jarak pandang antara mata dengan media baca, sudut pandang, intensitas kedipan, tampilan teks,

kebutuhan akomodasi serta pelebaran fisura palpebra saat membaca. Tampilan huruf pada *Visual Display Terminal* (VDT) tersusun atas piksel-piksel dari pancaran elektronik yang mengenai lapisan fosfor permukaan layar bagian belakang (Alemayehu, 2019).

Mekanisme pemfokusan mata manusia menjadi sulit dipertahankan akibat adanya penurunan kecerahan di area tepi sedangkan pada bagian tengah piksel menjadi cerah. Pemfokusan mata tertinggal pada belakang layar komputer sebagai fokus gelap (*dark focus*) sehingga mata kesulitan fokus pada piksel-piksel secara keseluruhan karena akan melakukan relaksasi berulang kali pada fokus gelap (*dark focus*) atau titik istirahat akomodasi atau *Resting Point of Accommodation* (RPA) dengan jarak sekitar 67cm (Alemayehu, 2019).

Pada VDT memiliki jumlah piksel atau raster yang tidak banyak sehingga karakter gambar yang dimiliki kurang tajam, kurang jelas, dan batasnya tidak tegas. Hal ini mengakibatkan karakter gambar pada VDT menjadi buram sehingga akomodasi menjadi berkurang. Secara dinamis, terjadi perubahan pemfokusan mata pada piksel dengan beberapa kali dilakukan relaksasi di titik RPA (Alemayehu, 2019).

Perubahan yang dinamis ini akan berlangsung secara berulang dengan melibatkan adanya kontraksi dan relaksasi pada otot mata sehingga mengakibatkan kelelahan pada mata dan mengakibatkan gejala CVS (Alemayehu, 2019).

Mekanisme lainnya ketika seseorang menggunakan unit digital, gambaran piksel-piksel pada unit digital ini akan tampak kurang jelas sehingga dapat menimbulkan jumlah kedipan mata menjadi berkurang sehingga kelenjar meibomian tidak teraktivasi, akhirnya terjadi penurunan kecepatan pengisian lapisan *tear film*. Keluhan timbulnya mata kering dapat dipicu oleh palpebra membuka lebih besar secara vertikal. Kedua hal ini menimbulkan mata menjadi kering, akibat kegagalan distribusi lapisan air mata, sehingga produksi lapisan *tear film* menjadi tidak stabil (Bahkir & Grandee, 2020).

Paparan cahaya terus menerus dapat menimbulkan gangguan sekresi melanin oleh melanosit di kelenjar pineal. Kelenjar pineal dikendalikan oleh melanopsin yang mengandung sel ganglion, dimana sel ini sensitif terhadap panjang gelombang 482nm, termasuk spektrum cahaya biru (Bahkir & Grandee, 2020).

Penutupan kelopak mata berperan dalam membersihkan debris yang kemudian diikuti dengan distribusi lapisan aquos saat kelopak mata terbuka kemudian terjadi penyebaran lapisan lipid (Christine, 2021).

2.1.4 Manifestasi klinis dan diagnosis

Gejala klinis yang muncul pada penderita CVS yakni, astenopia seperti kelelahan mata dan mata kering yang didapatkan dari hasil pemeriksaan binokular dan akomodasi. Sementara, masalah penglihatan, ditunjukkan dengan beberapa keluhan penderita seperti pandangan kabur, perubahan fokus yang buruk, diplopia, dan presbiopi. Keluhan ekstraokuler terdiri atas nyeri leher, bahu dan punggung

yang dapat diketahui dari posisi saat menggunakan laptop (Rohaya & Shidqi, 2023).

Penegakkan diagnosis pada kasus CVS dilakukan diagnosis eksklusi, dengan menanyakan ada atau tidaknya manifestasi klinis yang dialami oleh penderita. Selain itu, perlu adanya pertimbangan terkait hasil anamnesis yang berkaitan dengan intensitas durasi dan jenis perangkat yang digunakan, jarak pandang dan sudut pandang, kontras dan kecerahan yang biasa digunakan pada saat menggunakan perangkat. Setelah dilakukan anamnesis dapat dilanjutkan dengan pemeriksaan fisik menilai penglihatan binokular dan evaluasi air mata (Alemayehu, 2019).

Pemeriksaan fisik yang dapat dilakukan untuk membantu dalam penegakkan diagnosis CVS harus dilakukan secara komprehensif meliputi ketajaman visual, refraksi, tekanan intraokular, pemeriksaan pupil, pemeriksaan adneksa dan motilitas okular, pemeriksaan binokuler, serta pemeriksaan *slit-lamp* yang meliputi atas pemeriksaan segmen anterior dan posterior (Ciputra & Dwipayani, 2022).

2.1.5 Klasifikasi CVS

Pada kejadian CVS dibedakan berdasarkan gejala yang dikeluhkan oleh penderita menjadi empat, yakni gejala astenopia, gejala visual, gejala okular, dan gejala ekstraokular (Lema & Anbesu, 2022).

Symptom Category	Symptoms	Possible Causes
Asthenopic	Eyestrain, Sore eyes, Tired eyes	Binocular vision Accommodation
Ocular surface related	Dry eyes, Watery eyes, Irritated eyes, Contact lens problems	
Visual related	Blurred vision, The slowness of focus change, Double vision, Presbyopia	Refractive error Accommodation Binocular vision Presbyopic correction
Extra-ocular related	Neck pain, Back pain, Shoulder pain	Computer screen location Sitting position

(Alemayehu, 2019)

Gambar 2.2 Klasifikasi CVS berdasarkan gejala utama

Gejala astenopia yang dialami penderita, seringkali mendasari adanya *dry eye disease* pada penderita dengan disertai keluhan lainnya, yakni VF atau rasa lelah pada mata dan mata tegang, mata terasa sakit, serta mata kering (Ramadan et al., 2023). Pada gejala visual, penderita akan mengeluhkan beberapa hal, seperti penglihatan yang kurang jelas, kesulitan memfokuskan pandangan serta diplopia (Trancoso Vaz et al., 2019). Pada gejala okular penderita akan mengeluhkan kemerahan pada mata, ketegangan pada otot-otot mata, mata berair serta iritasi (Lema & Anbesu, 2022). Sementara gejala ekstraokuler pada penderita akan mengeluhkan rasa nyeri pada bahu, leher, dan nyeri punggung (Widia et al., 2021).

2.1.6 Penilaian CVS

Penilaian CVS dapat dilakukan melalui hasil pemeriksaan fisik secara lengkap untuk mendapatkan diagnosis pasti. Akan tetapi, terdapat beberapa kuesioner yang dapat digunakan sebagai acuan penilaian CVS, yakni *Dry Eye Questionnaire 5* (DEQ-5), Kuesioner oleh Hayes dan rekan, Skala kelelahan visual, *Computer*

Vision Syndrome Scale 17 (CVSS 17), dan *Computer Vision Syndrome Questionnaire* (CVS-Q) (Ciputra & Dwipayani, 2022).

	a. Frequency	b. Intensity	Frequency x Intensity
1 Burning			
2 Itching			
3 Feeling of a foreign body			
4 Tearing			
5 Excessive blinking			
6 Eye redness			
7 Eye pain			
8 Heavy eyelids			
9 Dryness			
10 Blurred vision			
11 Double vision			
12 Difficulty focusing for near vision			
13 Increased sensitivity to light			
14 Coloured halos around objects			
15 Feeling that eyesight is worsening			
16 Headache			

(Segui et al., 2015)

Gambar 2.3 Formulir CVS-Q

Kuesioner CVS (CVS-Q) merupakan penilaian yang paling sering digunakan dimana terdapat 16 parameter yang akan dinilai. CVS-Q memiliki sensitivitas dan spesifisitas lebih dari 70% dan mencapai keterulangan tes-tes ulang yang baik untuk skor yang diperoleh. Terdapat 3 penilaian Ada 3 penilaian untuk frekuensi, yaitu tidak pernah, terkadang, dan sering atau selalu, dengan masing-masing poin penilaian 0, 1, dan 2. Untuk intensitas ada 2 penilaian yaitu sedang dan berat,

dengan masing-masing poin 1 dan 2. Skor lebih dari sama dengan 6 menunjukkan kemungkinan adanya (Segui et al., 2015).



CVSS17

Name, Surname: _____

Age: _____ Date: _____

FOLLOWING QUESTIONS ASK ABOUT HOW YOU FELT DURING YOUR LAST FOUR WORKING WEEKS:

If you normally wear glasses or contact lenses during most of your working hours, answer as if you were wearing them.
Please, circle your preferred choice in each question.

A2. Have you noticed that the letters on the screen become blurry while you're working with your computer?

1. None at all 2. Very little 3. Little
4. A moderate amount 5. Much 6. Very much

A4. Have you felt your eyes tired during or after working with your computer?

1. Never 2. Almost never 3. Seldom 4. Occasionally
5. Frequently 6. Almost always 7. Always

A9. Did your eyes hurt when working with you computer?

4. Always 3. Frequently 2. Rarely 1. Never

A17. Have you noticed your eyes heavy after some time working with your computer?

4. Always 3. Frequently 2. Rarely 1. Never

A20. Did you have to blink a lot while using the computer at work?

1. Never 2. Rarely 3. Frequently 4. Always

(Pérez et al., 2018)

Gambar 2.4 Formulir penilaian CVSS17

Penilaian CVS lain yang paling sering digunakan yakni *Computer Vision Syndrome Scale 17 (CVSS17)*. CVSS17 merupakan kuesioner yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya.

SCORE	CVSS17 LEVEL	ESF SCORE	LEVEL	ISF SCORE	LEVEL
17	1	12	1		
18	1	13	1		
19	1	14	1		
20	1	15	1		
21	1	16	1		
22	1	17	1		
23	2	18	2	7	1
24	2	19	2	8	1
25	2	20	2	9	1
26	2	21	2	10	1
27	2	22	2	11	1
28	2	23	2	12	2
29	3	24	3	13	2
30	3	25	3	14	2
31	3	26	3	15	2
32	3	27	3	16	3
33	3	28	3	17	3
34	3	29	3	18	3
35	3	30	4	19	3
36	4	31	4	20	3
37	4	32	4		
38	4	33	4		
39	4	34	4		
40	4	35	5		
41	4	36	5		
42	4	37	5		
43	5	38	5		
44	5	39	5		
45	5				
46	5				
47	5				
48	5				
49	5				
50	5				
51	5				
52	5				
53	5				

(Pérez et al., 2018)

Gambar 2.5 Penilaian skoring CVSS17

CVSS 17 berisi 17 item dengan skor berkisar antara 17 hingga 53 (skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat gejala yang lebih tinggi). Hasil ukur yang didapatkan dari CVSS17 dapat menunjukkan *level* keparahan kejadian CVS yang dikelompokkan menjadi lima tingkat keparahan. Adapun, pada kuesioner ini juga dapat mengidentifikasi *External Symptoms Factor* (ESF) dan *Internal Symptoms Factor* (ISF) (Pérez et al., 2018). Kuesioner ini dapat digunakan dalam membantu menilai dan mengukur kualitas hidup terkait penglihatan pada pengguna VDT (Rossi et al., 2022).

2.1.7 Faktor Risiko CVS

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2018 Tentang Kekarantinaan Kesehatan menyatakan bahwa Faktor risiko adalah suatu hal, keadaan, atau peristiwa yang dapat mempengaruhi kemungkinan timbulnya pengaruh buruk terhadap kesehatan seseorang (Perpres RI, 2018). Adapun faktor

risiko yang berhubungan dengan kejadian CVS dibagi menjadi tiga bagian besar yaitu faktor individu, faktor lingkungan kerja, dan komputer (Faturahman & Purwanto, 2023). Faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap timbulnya gejala-gejala CVS yang dapat dialami oleh individu akibat penggunaan komputer (Damiri Valentina et al., 2020). Hal ini harus diketahui agar kejadian CVS dapat dicegah atau berkurang pada pengguna komputer (Sari & Himayani, 2018).

2.3 Faktor Individu

2.3.1 Usia

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Rizkia, et al menunjukkan tidak adanya hubungan usia dengan kejadian CVS dimana terdapat 70,6% responden dengan usia <40 tahun yang mengalami CVS sedangkan, 29,4% responden dengan usia >40 tahun mengalami keluhan CVS (Amelia Septiyanti et al., 2022). Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa responden dengan usia 45 tahun ke atas mengalami penurunan akomodasi. Kemampuan daya akomodasi akan menurun pada usia 45-50 secara progresif akibat kelenturan lensa semakin berkurang dan kehilangan kemampuan untuk menyesuaikan diri seiring pertambahan umur (Faturahman & Purwanto, 2023).

Menurut teori, dengan bertambahnya usia maka fungsi penglihatan akan menurun akibat adanya degenerasi dimana sel-sel pada kornea. Kornea menjadi lebih mudah kaku akibat jumlah kepadatan sel-sel di kornea menurun (Amelia Septiyanti et al., 2022). Seiring bertambahnya usia, kornea menjadi rata yang mengakibatkan kecenderungan mengalami *astigmatisma* sehingga pandangan kurang jelas dan sel endotel kornea akan menurun dari berkisar 5000 sel/ mm² saat

lahir kemudian menjadi 3000 sel/ mm² sehingga akan lebih rentan apabila terdapat jejas (Blackburn et al., 2019).

Proses degeneratif pada struktur mata akan terjadi mulai usia 45 tahun ke atas. Perubahan-perubahan tersebut mungkin terjadi pada struktur lainnya yang dapat meningkatkan risiko terjadinya CVS. Seiring bertambahnya usia, pupil akan cenderung mengecil dan kurang reaktif terhadap cahaya dan sulit dilatasi. Hal ini mengakibatkan jumlah sinar yang masuk ke retina menjadi berkurang sehingga orang lanjut usia kesulitan untuk melihat di tempat yang redup. Perubahan elastisitas pada *crystallin lens* menyebabkan penurunan akomodasi sehingga mengakibatkan keluhan presbiopi pada lanjut usia. Kompensasi presbyopia dapat dilakukan dengan penggunaan kacamata koreksi (bifokal, kacamata baca) (Kovács, 2021).

Perubahan lainnya yakni, pada *crystalline lens* selektif dalam menyerap warna biru lebih banyak dan terjadi akumulasi pigmen kuning pada lensa akibat adanya akumulasi lipid. Menumpuknya lipid pada lensa menimbulkan pengerasan pada lensa sehingga menimbulkan keluhan presbiopi akibat kemampuan akomodasi otot siliaris yang menurun. Perubahan tersebut juga berkaitan dengan kelarutan protein lensa yang disebabkan adanya perubahan kristal akibat akumulasi agregat dengan berat molekul protein yang besar (Kovács, 2021).

2.3.2 Jenis kelamin

Studi yang dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa keluhan CVS pada responden wanita sebesar 83,3% lebih besar dibandingkan responden pria hanya 70,1% (Darmaliputra & Dharmadi, 2019). Sama halnya dengan penelitian yang

dilakukan oleh menunjukkan bahwa dari total responden 161 sebanyak 149 responden wanita (92,5%) mengalami keluhan CVS sedangkan sisanya 12 responden pria (7,5%) mengalami CVS (Alma & Asniar, 2019). Hal ini disebabkan akibat secara fisiologis *lipid layer* pada lapisan *tear film* di pria lebih tebal dibandingkan wanita sejak masa pubertas hingga akhir usia 60 tahun (Lee et al., 2021).

Hormon estrogen dan androgen juga memiliki peran yang bermakna terhadap patogenesis pada gangguan kesehatan mata. Reseptor estrogen dan androgen yang hadir pada tingkat semua jaringan pembentuk permukaan mata, yakni konjungtiva, kornea kelenjar lakrimal dan meibom (Nuzzi & Caselgrandi, 2022).

2.3.3 Riwayat penyakit tertentu

Penyakit-penyakit yang memiliki gejala yang mirip CVS yakni penyakit mata organik, *dry eye syndrome*, diabetes melitus, konjungtivitis alergi, retinopati hipertensi, arthritis rheumatoid, dan *sjogren's syndrome* (Damiri Valentina et al., 2020). Hal ini, berkaitan dengan riwayat konsumsi obat-obatan untuk treatment pada penyakit yang didasari oleh penderita sehingga menimbulkan keluhan mata kering muncul pada penderita. Beberapa gangguan lain yang disebutkan oleh studi sebelumnya yang mendasari munculnya gejala CVS, antara lain defisiensi vitamin A, konjungtivitis, corpus alienum pada mata, perdarahan subkonjungtiva, penyakit tiroid, gangguan nervus V atau VII (Halawa et al., 2022).

Sementara itu, *Sjogren's syndrome* adalah penyakit autoimun menimbulkan adanya peradangan kronis dan melemahkan yang dimediasi oleh produksi autoantibodi dan infiltrasi limfositik, sehingga mengakibatkan kerusakan permanen

pada kelenjar eksokrin, menyebabkan keluhan yang muncul mata kering dan mulut kering (Akpek et al., 2019).

2.3.4 Riwayat pengobatan tertentu

Riwayat penggunaan obat-obatan pada penderita CVS perlu ditanyakan untuk memastikan gejala CVS seperti mata kering tidak disebabkan oleh efek samping penggunaan obat yang dialami oleh pasien. Penggunaan obat-obatan sistemik dan topical dapat menjadi faktor risiko timbulnya keluhan mata kering yang merupakan salah satu gejala CVS. Beberapa obat-obatan yang mungkin memberikan efek samping tersebut, yakni β -blocker, obat diuretik, antihistamin, antidepresan, terapi pengganti hormon, narkotik, turunan vitamin A, dan *proton pump inhibitor* (Ciputra & Dwipayani, 2022).

Antihistamin memiliki efek antikolinergik dengan mekanisme kerja memblokir reseptor muskarinik (M-), khususnya subtipe M₃. Reseptor muskarinik berperan dalam mengatur sekresi cairan di mata yang juga merangsang sel goblet pada konjungtiva untuk produksi mucin. Penggunaan antihistamin berlebihan ini dapat menimbulkan mata menjadi kering sehingga menjadi salah satu faktor munculnya symptom pada penderita (Foutch et al., 2020). Sama halnya, dengan antidepresan yang juga memiliki efek antikolinergik sehingga dapat mengurangi produksi musin dan cairan di mata. Umumnya antidepresan memiliki struktur cincin yang mirip dengan atropin dan memberikan efek samping anti-muskarinik serupa. Sementara itu, respons sekretorik simpatis diduga disebabkan oleh produksi air mata. dimediasi terutama melalui α 1-adrenoseptor (Dankis et al., 2021).

Penggunaan β -blocker dapat menimbulkan efek negatif dengan menurunkan kadar lisozim di mata yang berfungsi untuk melindungi kornea, sebagai imunoglobulin A, dan memicu produksi cairan di mata. Obat-obat antihipertensi memiliki sifat diuretik yang dapat mengurangi lakrimasi pada mata. Turunan vitamin A, yang digunakan untuk pengobatan jerawat, dapat mengurangi produksi *lipid layer* pada *tear film* (Ciputra & Dwipayani, 2022).

Penggunaan terapi kombinasi hormonal estrogen dan progesteron selama menopause dapat menyebabkan ketidakseimbangan hormonal sehingga mempengaruhi fungsi lakrimal. Estrogen dan progesteron merupakan penghambat androgen, yang menyebabkan penurunan kadar androgen dan peningkatan peradangan pada permukaan mata (Kuiken & Vanderpool, 2022).

2.3.5 Penggunaan kacamata

Studi yang dilakukan di Italia menjelaskan bahwa pengguna komputer sebanyak 38% memiliki kelainan miopi sehingga membutuhkan kacamata untuk mengoreksi kelainan refraksi. Akan tetapi, seringkali koreksi refraksi buruk sehingga meningkatkan risiko kejadian CVS pada pengguna kacamata saat bekerja. Keluhan mata lelah dan nyeri kepala di bagian frontal seringkali muncul pada pengguna komputer dengan kacamata (Alma & Asniar, 2019). Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan sebelumnya bahwa siswa yang menggunakan kacamata sebagai responden lebih sering mengalami keluhan CVS daripada mereka yang tidak pakai (Jundiah et al., 2023).

Selain itu, penggunaan kacamata dengan lensa yang memantulkan sinar biru diyakini dapat menimbulkan mata menjadi kering sehingga perlu adanya

penyesuaian tingkat cahaya dan kontras untuk mengurangi ketegangan pada mata (Tiomegarani et al., 2022). ‘

2.3.6 Jenis kacamata

Perangkat digital menghasilkan pancaran *blue light* yang memiliki sifat *High Energy Vision Light (HEV Light)* yang memiliki panjang gelombang pendek dimana pancaran ini dapat secara langsung mengenai daerah makula sehingga dapat menimbulkan kerusakan sel (Livanos et al., 2022). Cahaya biru sering dianggap berbahaya karena memiliki energi foton yang lebih tinggi dibandingkan panjang gelombang cahaya lainnya dimana *blue light* dapat menimbulkan kerusakan di retina (Wong & Bahmani, 2022). Penggunaan lensa *blue chromic* (merupakan gabungan dari lensa *photochromic* dan lensa anti *blue-ray*) dipercaya mampu mengurangi efek samping dari pancaran *blue light* dari layar perangkat elektronik (Livanos et al., 2022). Sementara itu, sinar matahari terdiri atas radiasi elektromagnetik mulai dari sinar *ultraviolet (UV)* hingga *Inframerah (IR)* yang termasuk dalam *invisible light* (Downie et al., 2019). Mengingat iklim yang dimiliki Indonesia menjadikan hal tersebut untuk merekomendasikan bagi pengguna kacamata menggunakan lensa *photochromic* (Livanos et al., 2022).

Adapun pembagian jenis lensa kacamata yang dapat digunakan, antara lain:

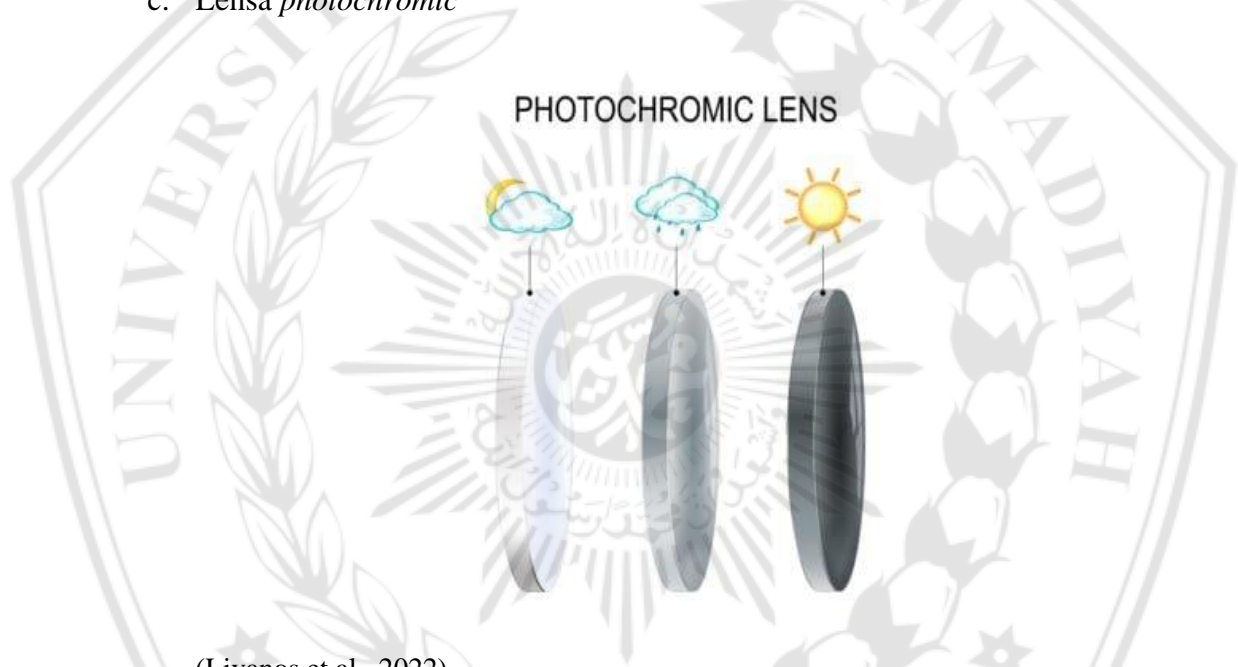
a. Lensa biasa.

Terdiri atas lensa cembung atau lensa cekung. Lensa cekung ini berperan dalam menyebarkan cahaya dan memiliki daya bias negatif. Sementara, lensa cembung berperan dalam menitikkan cahaya pada satu titik agar dapat tepat jatuh pada retina dan memiliki bias positif (Mustofa, 2020).

b. Lensa anti *blue-ray*

Lensa anti blue-ray merupakan lensa dengan lapisan yang bersifat anti radiasi. Lensa ini mampu menahan sinar ungu dan biru yang dapat menahan sinar dengan panjang gelombang 405 nm (Livanos et al., 2022). Lensa kaca yang dapat menyaring cahaya biru seringkali mengandung kromofor yang mengurangi atau bahkan menghilangkan jumlah cahaya biru yang dapat mencapai pada lapisan struktur mata (Downie et al., 2019).

c. Lensa *photochromic*



(Livanos et al., 2022)

Gambar 2.6 Perubahan lensa *photochromic*

Lensa *photochromic* merupakan lensa transition yakni lensa yang dapat berubah warna menyesuaikan induksi cahaya yang ada dimana lensa akan gelap jika dihadapkan dengan paparan sinar *ultraviolet* dan akan kembali jernih jika di dalam ruangan (Livanos et al., 2022). Pada lensa *photochromic* mengandung bahan tambahan yang bersifat fotolabil sehingga dapat membantu modulasi masuknya cahaya ke mata sesuai dengan pencahayaan

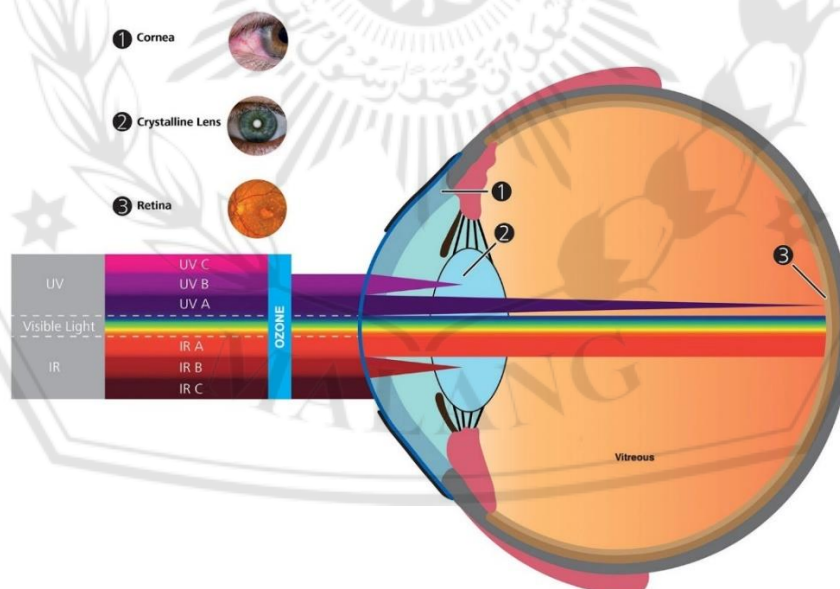
sekitar dimana cahaya energi tinggi dapat ditemukan sekitar lingkungan manusia (Hammond et al., 2020). Menurut studi yang dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa lensa *photochromic* mampu menahan sinar ungu dengan panjang gelombang 405 nm (Livanos et al., 2022).

d. Lensa *blue chromic*.

Lensa *blue chromic* merupakan jenis lensa yang tersusun atas kombinasi lensa *blue ray* dan *photochromic* yang mampu melindungi mata dari radiasi UV yang berasal dari matahari dan mampu menghalangi *blue light* akibat pancaran dari perangkat elektronik (Mustofa, 2020).

e. Lensa Anti-UV

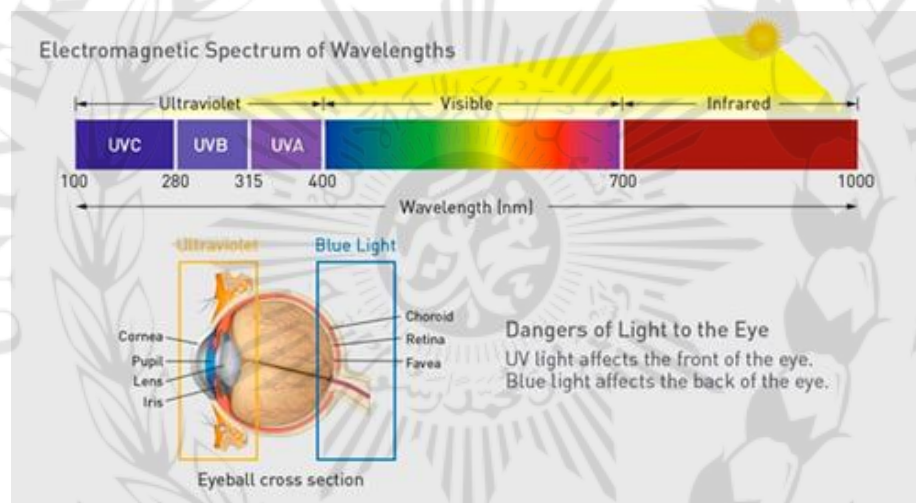
Lensa Anti-UV merupakan lensa yang memiliki efektifitas dalam menangkal sinar ungu dengan panjang gelombang 405 nm yang bermanfaat dalam mengurangi paparan dengan sinar ultraviolet (Mustofa, 2020).



(Ivanov et al., 2018)

Gambar 2.7 Gambaran radiasi elektromagnetik menembus jaringan mata

Pada intinya penggunaan lensa kacamata yang tepat ini berperan dalam mengurangi paparan elektromagnetik pada mata terutama diakibatkan oleh *visible light* akibat pancaran dari monitor *gadget*. Dimana penggunaan lensa kacamata *blue-ray* atau *blue chromic* dipercaya mampu mengurangi risiko terjadinya CVS karena *blue light* yang merupakan salah satu dari *visible light* (Livanos et al., 2022). Adapun *visible light* dihasilkan dari pantulan cahaya yang berasal dari sekeliling kita dengan spektrum gelombang berkisar 400-700 nm yang akan divisualisasikan oleh mata dan dapat mencapai retina (Ivanov et al., 2018).



(Schrubbe, 2023).

Gambar 2.8 Gambaran panjang gelombang elektromagnetik

Akan tetapi, *visible light* dikatakan tidak terlalu bahaya karena memiliki panjang gelombang yang lebih tinggi yang bersumber dari sinar matahari. Sinar matahari terdiri atas radiasi elektromagnetik mulai dari *ultraviolet* hingga *inframerah* dimana radiasi UV mencakup panjang gelombang dari sekitar 200 nm hingga 400 nm sedangkan radiasi *inframerah* memiliki panjang gelombang 700 hingga 1000 nm (Downie et al., 2019). Sinar, *ultraviolet A* (UVA) mampu mengganggu sistem saraf

karena dapat mencapai retina pada mata, *ultraviolet B* (UVB) hanya mampu mengganggu pada bagian lensa dan kornea mata. Sementara, dari studi sebelumnya menyatakan *ultraviolet C* (UVC) merupakan ultraviolet yang paling berbahaya karena memiliki spektrum gelombang yang paling pendek yakni sekitar 100-280 nm (Ivanov et al., 2018).

2.3.7 Penggunaan lensa kontak

Penggunaan lensa kontak dapat meningkatkan timbulnya keluhan CVS. Sejalan dengan studi yang dilakukan sebelumnya menunjukkan prevalensi CVS yang lebih tinggi ditemukan pada pemakai lensa kontak dengan angka 73.1% (Bernal et al., 2023). Akan tetapi, hasil studi yang dilakukan oleh Darmawan menunjukkan tidak terdapat hubungan yang berarti dari penggunaan kontak lensa terhadap keluhan CVS. Penggunaan kontak lensa dapat menjadi faktor risiko terhadap keluhan yang muncul pada penderita akibat penipisan lapisan *tear film* dan adanya gesekan pada mata akibat penggunaan kontak lensa (Darmawan & Wahyuningsih, 2021). Penggunaan kontak lensa dapat menyebabkan perubahan pada permukaan okuler dan menimbulkan rasa tidak nyaman pada area sekitar mata seperti kornea, konjungtiva, dan kelopak mata (Bernal et al., 2023).

Penggunaan lensa kontak diyakini dapat berdampak pada morfologi dan fungsi kelenjar meibomian yang dapat menyebabkan perubahan sekresi kelenjar meibomian sehingga produksi *lipid layer* pada *tear film* menjadi menurun. Lapisan ini berperan penting dalam memperlambat penguapan lapisan *tear film* dan memastikan stabilitas *tear film* dapat menyebar di permukaan mata sehingga mencegah mata menjadi kering. Penggunaan lensa kontak dapat menimbulkan mata

menjadi kering, penguapan pada *tear film* menjadi lebih cepat, dan peradangan akibat perubahan *lipid layer* pada *tear film* (Osae et al., 2022).

Studi yang dilakukan sebelumnya menunjukkan prevalensi penggunaan lensa kontak biasanya paling banyak digunakan oleh wanita. Adapun untuk durasi rata-rata pemakaian sehari-hari adalah 7 jam (Lubis & Gultom, 2018). Studi lain menunjukkan bahwa durasi penggunaan lensa kontak lebih dari 4 jam dapat meningkatkan risiko 2,625 kali lebih tinggi terjadinya keluhan mata kering. Penggunaan lensa pada individu sekitar 4 jam atau kurang dari 4 jam tidak berpengaruh terhadap penurunan volume air mata pada permukaan korneanya (Maisie & Rasyid, 2019). Penggunaan lensa kontak selama 5-7 tahun dapat menurunkan sensibilitas kornea secara signifikan hal ini akan menimbulkan refleksi berkedip menjadi menurun serta produksi dari *tear film* juga menurun yang menyebabkan timbulnya keluhan mata kering (Syaqdiyah et al., 2018). Penelitian lain menunjukkan rerata penggunaan lensa kontak yang dapat menimbulkan keluhan mata kering yakni dengan durasi harian 7-8 jam per hari. Lama pemakaian penggunaannya yakni ≤ 1 tahun, 1 hari dalam seminggu (Febi Apriliona et al., 2022). Dimana kondisi mata akan memburuk bila penggunaan lensa rutin dilakukan selama >12 bulan dengan intensitas ≥ 8 jam (A & Triana, 2020).

2.3.8 Jenis lensa kontak

Terdapat dua jenis lensa kontak yang sering digunakan, berdasarkan dari bahan penyusunnya terdiri atas dua, yakni *Soft Contact Lens* (SCL) atau kontak lensa lunak dan *Rigid Gas Permeable* (RGP) *Contact Lens*. SCL berbahan dasar *silicone hydrogel* memungkinkan adanya permeabilitas terhadap oksigen sehingga oksigen

dapat menuju kornea dan lebih mudah digunakan. Sementara itu, RGP *contact lens* memiliki permeabilitas terhadap oksigen lima kali lebih besar dari *soft lens* (Cawis et al., 2022). Berdasarkan studi yang dilakukan sebelumnya menjelaskan bahwa penggunaan lensa kontak dapat menghalangi pasokan oksigen dari atmosfer menuju kornea sehingga mengakibatkan kornea menjadi bengkak, keruh, dan terjadi penurunan ketajaman penglihatan. Pasokan oksigen pada kornea dengan penggunaan *softlens* dapat menurun sekitar 2%. Akan tetapi, pemilihan bahan dasar untuk kontak lens ini dapat mempengaruhi suplai oksigen ke kornea sehingga bahan lensa harus memungkinkan terjadinya difusi oksigen (Gallardo et al., 2018).

2.3.9 Lama bekerja dengan komputer

Studi yang dilakukan oleh Rizkia menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara lama bekerja dengan komputer terhadap kejadian CVS. Responden yang bekerja menggunakan komputer <5 tahun sebanyak 69,1% sedangkan responden yang bekerja ≥ 5 tahun sekitar 30,9%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pada responden yang memiliki masa kerja <5 tahun prevalensi kejadian CVS lebih tinggi dari kelompok pekerja lain dikarenakan pihak instansi melakukan regenerasi pada pekerja. Dari penelitian tersebut menjelaskan bahwa banyak responden dengan masa kerja <5 tahun yang menyampaikan hanya menyempatkan 5-10 menit untuk beristirahat lalu kembali melanjutkan pekerjaan akibat tuntutan beban kerja yang besar (Amelia Septiyanti et al., 2022).

Sementara itu, terkait dengan durasi penggunaan komputer per harinya hasil studi yang telah dilakukan pada siswa menunjukkan bahwa prevalensi kejadian CVS ini menunjukkan bahwa penggunaan komputer dengan durasi ≥ 4 jam per hari

memiliki risiko 2 kali lebih besar mengalami CVS daripada pengguna komputer dengan durasi <4 jam per harinya (Nadia et al., 2021).

Penggunaan komputer tanpa memperhatikan durasi dan onset dan tidak diselingi oleh fase istirahat maka akan meningkatkan risiko timbulnya keluhan CVS (Pertiwi et al., 2022). Fase istirahat yang dilakukan oleh penderita dalam upaya pencegahan keluhan CVS timbul kembali dapat dilakukan dengan mengistirahatkan matanya secara berkala setiap 30 menit bekerja, istirahat dapat dilakukan selama 5 menit dengan mengalihkan pandangan dari VDT (Afifah et al., 2022).

2.3.10 Frekuensi berkedip

Berkedip merupakan cara untuk menyebabkan sekresi air mata yang bertujuan dalam mempertahankan *tear film* pada mata (Tiomegarani et al., 2022). Salah satu keluhan yang muncul pada penderita CVS merupakan mata kering. Frekuensi berkedip yang menurun dan adanya peningkatan pada durasi permukaan mata yang terekspos dapat menimbulkan mata menjadi kering (Afifah et al., 2022). Ditambah dengan fakta bahwa pada VDT memiliki piksel-piksel yang jumlahnya tidak sebanyak media cetak sehingga bayangan yang dihasilkan pada saat menatap layar digital dibandingkan media cetak (Alemayehu, 2019).

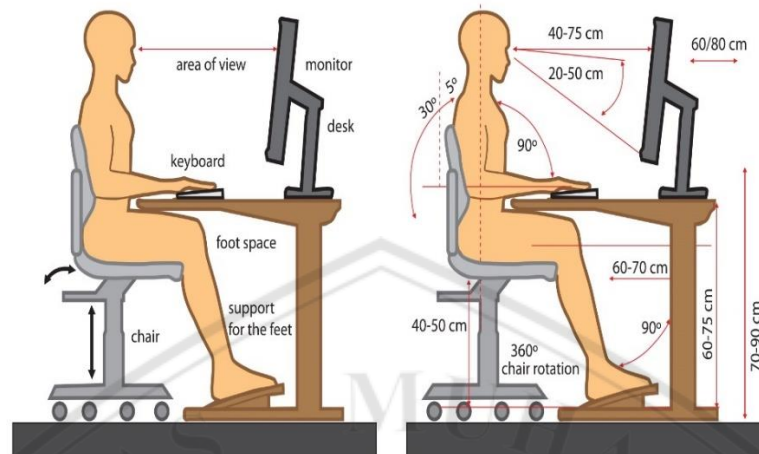
Normalnya, frekuensi berkedip yaitu 10-15 kali per menit. Akan tetapi, pada beberapa studi yang telah dilakukan terjadi penurunan frekuensi berkedip pada saat menatap layar komputer pada responden (Afifah et al., 2022). Penggunaan unit digital pada saat membaca ataupun bekerja dapat menurunkan frekuensi berkedip menjadi 5-4 kali per menitnya sehingga dapat menimbulkan penguapan cairan air mata yang mengakibatkan mata menjadi kering (Tiomegarani et al., 2022).

Penurunan kecepatan frekuensi berkedip pada saat membaca atau menggunakan komputer sebanding dengan kurangnya kontras dan ukuran huruf, meningkatnya tuntutan tugas, dan meningkatnya jarak antara karakter serta garis (Lapa et al., 2023).

2.3.11 Posisi kepala terhadap monitor

Posisi kepala terhadap layar monitor yang terlalu tinggi mengakibatkan sudut penglihatan mata menjadi lebih lebar sehingga frekuensi berkedip pada pengguna komputer akan menurun yang dapat mengurangi produksi air mata yang mengakibatkan mata menjadi kering (Faturahman & Purwanto, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh yang menjelaskan bahwa karyawan yang bekerja menggunakan komputer dengan posisi kepala tidak sejajar (kepala mendongak atau kepala menunduk) terhadap layar komputer memiliki risiko 4 kali lebih besar mengalami CVS (Nopriadi et al., 2019).

Posisi kepala yang mendongak atau menunduk saat menatap layar komputer mengakibatkan lebarnya pembukaan kelopak mata sehingga mata menjadi kering. Sudut penglihatan mata terhadap monitor komputer sebaiknya sekitar 10° - 20° sedikit kebawah yang diharapkan sebagian permukaan mata tertutup kelopak mata sehingga memicu mata berkedip untuk mencegah penguapan pada *tear film* (Nopriadi et al., 2019).



(American Optometric Association, 2023)

Gambar 2.9 Posisi tubuh yang tepat saat menggunakan komputer

Idealnya, bagian tengah monitor harus berukuran sekitar 4-6 inci (10-15 cm, 15° hingga 20° di bawah pandangan lurus ke depan (penglihatan daerah yang terletak antara sudut 20° dan 50° terhadap horizontal garis pandang) (Turgut, 2021).

2.3.12 Jarak penglihatan

Berdasarkan studi yang dilakukan sebelumnya menunjukkan adanya hubungan jarak penglihatan terhadap keluhan CVS dimana karyawan dengan jarak penglihatan <50 cm atau ≥ 50 cm memiliki risiko tiga kali lipat lebih tinggi daripada yang jarak penglihatan 50cm (Nopriadi et al., 2019). Ketika pengguna komputer menatap monitor secara terus-menerus dengan jarak yang dekat, maka akan menyebabkan akomodasi mata dalam jangka waktu yang panjang sehingga kemampuan mata untuk akomodasi akan menurun secara perlahan. Kontraksi pada otot siliaris yang lama menimbulkan nyeri dan mata menjadi lelah (Nadhiva & Mulyono, 2020).

Rekomendasi jarak antara mata dan monitor harus berukuran 20-50 inch (kira-kira 50-63cm) atau diperkirakan setara dengan satu lengan tangan. Pada saat

menggunakan komputer sebaiknya jarak layar dengan mata sejauh mungkin dan dapat memperbesar ukuran *font* sehingga penglihatan jauh lebih optimal (Turgut, 2021).

2.4 Faktor komputer

2.4.1 Polaritas monitor

Polaritas monitor terdiri atas dua, yakni polaritas monitor positif dan polaritas monitor negatif dimana pada polaritas monitor positif menunjukkan gambaran karakter gelap dengan latar belakang terang sedangkan polaritas monitor negatif memiliki karakter terang dengan latar belakang gelap (Piepenbrock et al., 2019). Pengaturan kontras dan kecerahan monitor perangkat harus baik, dianjurkan untuk pengaturannya yakni latar belakang putih dengan tulisan hitam (polaritas monitor positif). Jika pengaturan kontras dan kecerahan pada komputer diatur sebaliknya, *screen filter* dapat membantu untuk menghindari silau pada mata dan iritasi. Selain itu, latar belakang hitam dengan tulisan putih pada monitor (polaritas monitor negatif) akan menimbulkan bayangan yang reflektif sehingga akan menghasilkan *hotspot* pada layar (Nopriadi et al., 2019). Akan tetapi, penelitian sebelumnya menemukan bahwa gejala CVS justru lebih banyak timbul akibat penggunaan mode terang, yakni huruf gelap dengan latar belakang putih. Mode terang yang diaplikasikan saat menggunakan komputer dicurigai menimbulkan layer memancarkan pencahayaan tinggi yang mengarah ke VF (Muhamad et al., 2023).

2.4.2 Jenis monitor

Monitor merupakan *output data* dari perangkat komputer yang dapat menampilkan tampilan grafis yang berasal dari *Central Processing Unit* (CPU) (Ardiansyah, 2019). Terdapat beberapa jenis monitor antara lain:

1. *Cathode Ray Tube* (CRT)

Monitor CRT terdiri atas tabung kosong yang disusun dengan elektron-elektron yang ditembakkan ke arah layar *fluorescent* sehingga dapat menampilkan karakteristik gambar. Monitor CRT memiliki *refresh rate* yang rendah sehingga menyebabkan tampilan layar menjadi berkedip atau *flicker* yang dapat menimbulkan gejala CVS (Ardiansyah, 2019). Monitor CRT atau komputer tabung sebaiknya diganti dengan monitor yang lebih baru yakni *Flat Panel Monitor* (FPM) untuk meminimalkan usaha mata dalam mengatur dan memfokuskan penglihatan secara berulang. Pada FPM dapat menimbulkan efek *halo*. Efek ini menimbulkan gambaran menjadi tidak jelas akibat adanya pantulan cahaya di antara piksel-piksel pada monitor (Turgut, 2021).



Flicker Monitor CRT



Flicker Monitor LCD

(Ardiansyah, 2019)

Gambar 2. 10 Gambaran *flicker* pada CRT dan LCD

2. *Liquid Crystal Display (LCD)*

Monitor LCD terdiri atas panel sel kristal cair berperan dalam menghasilkan karakteristik gambar tertentu yang diapit oleh dua elektroda dan dua filter berperan dalam memberikan warna yang lebih beragam sehingga karakteristik gambar yang dihasilkan dari layar LCD akan tampak lebih gelap dan sudut pandang yang dihasilkan akan tampak lebih sempit dari CRT (Abel et al., 2020).

3. *Light Emitting Diode (LED)*

Monitor LED merupakan salah satu tipe monitor hasil dari pengembangan monitor LCD dimana pada monitor ini memiliki kerapatan piksel yang lebih tajam sehingga karakteristik gambar yang dihasilkan memiliki kualitas visual dan warna yang lebih baik dari LCD (Ardiansyah, 2019). Pada beberapa studi menunjukkan bahwa paparan layar monitor LED secara signifikan mampu mengubah morfologi dan fungsional pada struktur mata, dimana ditemukan terdapat interleukin-8 dan *Reactive Oxygen Species* (ROS) lebih besar dibandingkan hasil paparan dari OLED (Jun et al., 2020).

4. *Organic Light Emitting Diode (OLED)*

Monitor OLED hanya menggunakan satu panel kaca atau plastik yang melibatkan cahaya asli fosfor yang mengenai pada medan listrik sehingga karakteristik gambar yang dihasilkan menjadi lebih terang dan tajam, Akan tetapi, tampilan OLED lebih rentan terhadap layar *burn-in* dimana kondisi ini menyebabkan tampilan gambar yang dihasilkan diam dalam durasi yang cukup lama (Abel et al., 2020). Dari hasil studi yang dilakukan sebelumnya,

menunjukkan bahwa tampilan monitor OLED memberikan dampak buruk pada bagian permukaan mata yang menimbulkan ketidaknyamanan visual dimana hal ini dipengaruhi oleh karakteristik gambar dari monitor OLED menghasilkan pancaran cahaya biru dengan panjang gelombang sekitar 450-470 nm yang dapat menjadi penentu kerusakan pada *tear film*. Pada monitor OLED gambar yang ditampilkan tetap tetapi memiliki *refresh rate* 60-90 Hz yang mengakibatkan visualisasi monitor di otak tampak stabil. Akan tetapi, *flicker* yang dihasilkan dari monitor OLED masih bisa dirasakan oleh mata sehingga menimbulkan kelelahan visual (Yuan et al., 2021).

5. *Active-Matrix Organic Light Emitting Diode* (AMOLED).

Studi sebelumnya menjelaskan bahwa layar monitor AMOLED memiliki control terbaik dalam pengurangan emisi cahaya biru dengan panjang gelombang pendek yang dipancarkan oleh komputer. Perangkat yang dilengkapi AMOLED memiliki kemampuan untuk mengurangi emisi *blue light* sebesar kurang lebih 90% dan mampu mengurangi emisi lampu hijau sebesar 80% (Calvo-Sanz & Tapia-Ayuga, 2020).

2.5 Faktor lingkungan kerja

2.5.1 Sumber pencahayaan ruangan

Pencahayaan ruangan kerja juga berpengaruh pada sikap individu pekerja. Sebuah studi menjelaskan bahwa tingkat ruangan yang baik mempengaruhi meningkatnya perhatian pekerja sedangkan tingkat cahaya yang rendah meningkatkan kemampuan memori pekerja. Pekerja dibawah pencahayaan tinggi cenderung lebih mempertahankan perhatian sehingga memberikan nilai stimulus

pada sirkadian yang rendah dapat mengurangi rasa kantuk dan meningkatkan kewaspadaan (Fang et al., 2022).

Pencahayaannya lingkungan kerja yang terlalu terang atau ruangan yang gelap dapat mengganggu penglihatan. Keluhan yang mungkin muncul akibat penerangan yang berlebihan akan menimbulkan sakit kepala sedangkan ruangan yang gelap akan menimbulkan mata menjadi kering (Nopriadi et al., 2019).

Intensitas pencahayaan di dalam ruangan kerja sebaiknya diatur sesuai dengan jenis dan karakteristik pekerjaan yang dilakukan. Rekomendasi dari Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Tahun 2018 Nomor 5 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja menganjurkan bahwa penerangan di ruangan kerja sebaiknya 300 lux meter (Menteri Ketenagakerjaan RI, 2018).

Penerangan yang baik tidak akan menimbulkan rasa tidak nyaman atau silau pada pekerja saat menggunakan komputernya. Cahaya langsung seperti dari celah jendela di sekitar lingkungan tempat kerja atau cahaya pantulan dari *keyboard* dapat mengakibatkan silau pada mata sehingga mengakibatkan kemampuan penglihatan menjadi menurun (Nopriadi et al., 2019).

Pengaturan letak komputer di ruangan kerja ini juga dapat membantu menghindari silau dan mengurangi pantulan jendela atau lampu di atas kepala sehingga pekerja dapat bekerja lebih nyaman dan meminimalisir keluhan-keluhan terkait CVS (Turgut, 2021). Peletakkan komputer sebaiknya menghadap ke arah jendela sehingga posisi karyawan membelakangi jendela untuk meminimalisir silau di mata saat bekerja (Nopriadi et al., 2019).

2.5.2 Kelembapan dan suhu ruangan

Kelembapan udara yang berkisar <40% dan suhu udara yang tinggi dapat meningkatkan penguapan dari lapisan *tear film* pada mata sehingga mata menjadi tidak nyaman dan mengalami hiperosmolaritas (Pavel et al., 2023). Penggunaan *artificial humidifier* dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kelembapan di ruangan bekerja sehingga ruangan kerja menjadi lebih optimal (dengan tingkat kelembapan 30-60%, rerata 45%) (Turgut, 2021). Kondisi lingkungan kerja dijaga dengan suhu ideal 23-26°C dan kelembapan sekitar 45-65% (Wicaksono & Imus, 2021). Suhu udara dan kelembapan udara relatif dapat diukur dengan menggunakan *thermohygrometer* sementara pencahayaan dapat diukur dengan menggunakan *luxmeter* (Braun et al., 2020).

2.6 Karyawan

2.6.1 Definisi karyawan

Karyawan adalah salah satu aset yang dimiliki oleh perusahaan atau instansi sebagai sarana untuk pencapaian tujuan perusahaan. Dalam hal ini menjadi kewajiban bagi perusahaan untuk memperhatikan kinerja karyawan dalam mengembangkan produk-produk perusahaan. Perusahaan akan menyediakan fasilitas untuk dapat menunjang aktivitas kerja dari karyawannya dan menciptakan suasana yang nyaman agar pekerja menghasilkan kinerja yang baik (Ginting et al., 2019). Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan menyatakan bahwa karyawan merupakan setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan jasa baik untuk memenuhi kebutuhan

sendiri maupun masyarakat, baik di dalam maupun di luar hubungan kerja (Perpres RI, 2003).

Adapun beberapa jenis karyawan, antara lain:

1. Karyawan tetap

Karyawan tetap merupakan karyawan yang menerima atau memperoleh imbalan dalam jumlah tertentu secara teratur (berkala). Termasuk kedalam pegawai tetap yakni pegawai swasta, pegawai negeri dan penerima pensiunan (Onibala et al., 2019).

2. Karyawan Tidak tetap

Karyawan yang berstatus tidak tetap merupakan karyawan yang mempunyai perjanjian kerja atau kontrak kerja yang waktunya sudah ditentukan. Dimana perjanjian kerja ini dilakukan oleh pekerja dengan pemberi kerja/pengusaha termasuk yang memuat syarat-syarat kerja, hak dan kewajiban para pihak mulai dari saat hubungan kerja terjadi hingga berakhirnya hubungan kerja (Onibala et al., 2019).

2.6.2 Aktivitas karyawan menggunakan komputer

Agar dapat mencapai tujuan dari suatu perusahaan karyawan kantor biasanya menggunakan komputer atau perangkat elektronik lainnya untuk meningkatkan efektifitas kerja (Doni & Lubis, 2019). Penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan sistem komputerisasi telah mendominasi hampir di semua aspek aktivitas manusia, terutama pekerjaan bidang perkantoran. Sistem komputerisasi dalam penyelesaian pekerjaan memaksa pekerja menghabiskan waktu berjam-jam

untuk duduk menghadap monitor untuk mengoperasikan perangkat tersebut yang menyebabkan adanya potensi terjadinya gangguan kesehatan dari tubuh individu (Pramono et al., 2022).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta kerja menyatakan bahwa pengaturan jam kerja pada karyawan yang bisa digunakan oleh perusahaan yakni 7 jam dalam sehari atau 40 jam dalam satu minggu untuk 6 hari kerja dengan 1 hari istirahat dalam seminggu (Perpres RI, 2020).

