

Widiyono, S.Kep., Ns., M.Kep
Intan Putri Milayanti, S.Kep., Ns.
Sutrisno, S.Kep., Ns., M.Kep
Atik Aryani, S.Kep., Ns., M.Kep



ASTHENOPIA

GEJALA KELELAHAN PADA MATA
AKIBAT PENGGUNAAN GADGET



ASTHENOPIA

GEJALA KELELAHAN PADA MATA AKIBAT PENGGUNAAN GADGET

Widiyono, S.Kep., Ns., M.Kep

Intan Putri Milayanti, S.Kep., Ns.

Sutrisno, S.Kep., Ns., M.Kep

Atik Aryani, S.Kep., Ns., M.Kep



ASTHENOPIA
GEJALA KELELAHAN PADA MATA AKIBAT
PENGUNAAN GADGET

Penulis:

Widiyono, S.Kep., Ns., M.Kep
Intan Putri Milayanti, S.Kep., Ns.
Sutrisno, S.Kep., Ns., M.Kep
Atik Aryani, S.Kep., Ns., M.Kep

Editor :

Imam Setyo Nugroho

Ukuran :

Hal. viii, 70, Uk: 15,5x23 cm

ISBN :

.....

Cetakan Pertama :

Maret, 2024

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2024 by Prime Identity House

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PT Prime Identity House

Dukuh Dresi, Wagir Kidul, Pulung, Ponorogo, Jawa Timur

Telp: 085157033918

Website: www.primeidentityhouse.com

www.publisher.primeidentityhouse.com

E-mail: primeidentitypublisher@gmail.com

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, akhirnya buku referensi berjudul asthenopia, gejala kelelahan mata akibat penggunaan gadget telah penulis selesaikan. Buku referensi ini dapat digunakan sebagai literature pendalaman terkait asthenopia. Kelelahan mata yang sering kita alami di zaman yang serba modern ini akibat penggunaan yang intens dari teknologi berupa gadget.

Asthenopia (kelelahan mata) merupakan sekumpulan gejala berupa permasalahan pada penglihatan (visual), mata (okular), dan muskuloskeletal yang umumnya terjadi hilang timbul. Keluhan ini sering muncul akibat pengaruh penggunaan perangkat digital dalam waktu yang lama terutama lebih dari 6 jam perhari.

Penderita asthenopia secara global mencapai 60 juta orang yang didominasi usia muda. Gejala asthenopia yang paling sering dirasakan adalah keluhan mata kering, kesulitan dalam memfokuskan objek, mata tegang, mata lelah, dan sakit kepala.

Diagnosis asthenopia dapat dilakukan secara subjektif dengan menggunakan kuesioner standar ataupun secara objektif dengan pemeriksaan lanjutan. Pemeriksaan yang dapat dilakukan berupa pengukuran *Critical Flicker-fusion Frequency* (CFF), pengukuran frekuensi berkedip, kemampuan akomodasi, serta refleksi cahaya dan ukuran pupil yang dapat memberikan gambaran lebih jelas ke arah asthenopia.

Tatalaksana dan terapi pada asthenopia diberikan untuk meredakan gejala dan mengatasi penyebabnya seperti terapi untuk mengatasi mata kering, koreksi gangguan refraksi, terapi gangguan akomodasi dan vergensi, dan penggunaan kacamata filter cahaya biru. Walaupun

asthenopia terjadi secara hilang timbul, penyakit ini dapat menjadi menetap dan berkembang menimbulkan keluhan permanen. Buku ini disusun berdasarkan hasil literature review dari publikasi hasil penelitian terkait diagnosis, tatalaksana, dan terapi asthenopia yang sudah dipublikasi. Penulisan buku ini diharapkan dapat dijadikan acuan dalam menindaklanjuti kasus asthenopia sehingga prevalensi dan insidensinya dapat ditekan.

Surakarta, Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

Kata pengantar.....	v
Daftar Isi	vii
Bab 1. Kelelahan Mata Akibat Penggunaan Gadget.....	1
Bab 2. Asthenopia	9
Bab 3. Tanda Gejala.....	15
Bab 4. Faktor Penyebab Terjadinya Asthenopia	29
Bab 5. Cara Mengatasi Asthenopia	41
Daftar Pustaka.....	62

BAB I

KELELAHAN MATA AKIBAT PENGGUNAAN GADGET

Mata memiliki peran penting sekitar 80% pada kegiatan sehari-hari. Sehingga apabila mata mengalami gangguan, hal ini akan berdampak pada kegiatan manusia seperti penurunan konsentrasi, penurunan produktivitas, serta penurunan fungsi penglihatan yang dapat mengganggu aktifitasnya (Kurnia, 2009).

Kelelahan mata salah satu gangguan yang dialami mata karena ototnya dipaksa bekerja keras terutama saat harus melihat obyek dekat dalam jangka waktu lama (Suma'mur, 2013). Obyek gambar yang berupa garis maupun bidang, apabila dilihat dengan penerangan yang tidak memadai akan menyebabkan otot iris mengatur pupil sesuai dengan intensitas penerangan yang ada (Ilyas dalam Maryamah, 2011).

Kelelahan atau ketegangan mata pada umumnya yang jarang menimbulkan suatu kondisi yang serius, namun terkadang kelelahan mata merupakan tanda bahwa kondisi mata tidak sehat dan butuh penanganan medis. Kelelahan mata dapat timbul akibat membaca, menulis, mengemudi dalam jangka waktu yang lama. Menggunakan dan memandangi layar komputer atau smartphone dalam jangka waktu yang lama juga dapat menyebabkan kelelahan mata (Wachler, 2014).

Adanya pengenalan teknologi modern dan perubahan gaya hidup yang terjadi berasal satu generasi ke generasi lainnya terutama pada generasi muda waktu ini menyebabkan terjadinya banyak perubahan, terutama di frekuensi dan intensitas aktivitas fisik, kualitas tidur, kualitas

hidup, kesehatan fisik serta mental seseorang (Chang, et al., 2016).

Khususnya pandemi Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) yang terjadi saat ini, mengharuskan setiap orang mengurangi aktivitas di luar ruangan serta melakukan karantina mandiri sebagai akibatnya akan memengaruhi gaya hidup terutama sedentary lifestyle (Mattioli, et al., 2020).

Pengguna komputer dalam jangka waktu yang lama beresiko terkena mata lelah atau astenopia (WHO, 2003). Astenopia dapat dikatakan gejala yang diakibatkan oleh upaya berlebih dari sistem penglihatan yang berada dalam kondisi kurang sempurna untuk memperoleh ketajaman penglihatan, berupa penglihatan yang buram, ganda, kemampuan melihat warna yang menurun, sedangkan gejala yang ditimbulkan adalah sakit pada bagian kepala, bahu, pinggang, punggung (Affandi, 2005). Berdasarkan data dari Riskesdas (2013) prevalensi *severe low vision* di Indonesia pada usia produktif (15-64 tahun) mencapai 1,49% dari total populasi.

Penelitian Han, et al (2013), pada mahasiswa di Tiongkok, dari jumlah 1469 mahasiswa, 838 mahasiswa melaporkan bahwa mereka memiliki gejala astenopia. Terjadi hubungan yang signifikan antara penggunaan 8 komputer, kualitas tidur dan kondisi lingkungan dengan terjadinya keluhan astenopia. Gejala astenopia dapat dikurangi dengan cara blink (berkedip) agar mata tidak kering dan tidak terjadi ketegangan pada otot mata. Selain berkedip, dapat juga dengan melakukan eye exercise dan *lubricating eye drops*, yaitu intervensi farmakologi dengan memberikan tetes mata. Mata yang telah ditetesi diharapkan akan mengurangi gejala mata kering saat berada didepan monitor (Bansal & Moudgil, 2014).

Pengguna komputer sangat tinggi mengingat manfaat dari penggunaan komputer diantaranya, pekerjaan dapat diselesaikan dengan mudah dan cepat, lebih efektif dan efisien serta meningkatkan produktifitas kerja. Di kota besar komputer saat ini telah digunakan pada semua instansi diantaranya instansi kesehatan, instansi pendidikan seperti universitas, sekolah menengah dan instansi pemerintahan (Anisyia, et.al.2016).

Komputer memiliki banyak manfaat namun dengan durasi penggunaan komputer dalam waktu yang lama dan berulang dapat mengakibatkan keluhan kelelahan mata (Astenopia). Hal ini disebabkan karena mata harus menyesuaikan diri untuk melihat benda dari jarak yang berbeda, seperti dengan mengubah ukuran pupil, memanjang atau memperpendek lensa untuk menetapkan fokus mata, dan mengontraksi otot ekstraokular untuk mengkoordinasikan kedua mata. Akibatnya mata harus mengubah fokus ke titik relaksasi dan ke titik fokus. Hal ini terjadi ribuan kali pada satu hari ketika menggunakan komputer dalam waktu yang berjam-jam yang mengakibatkan tekanan pada otot mata sehingga terjadi kelelahan mata (Yan, et.al. 2008).

Dewi, YK (2010) menyatakan bahwa penggunaan komputer sebaiknya tidak lebih dari 4 jam dalam sehari. Apabila melebihi waktu tersebut, maka mata cenderung mengalami refraksi. Kelainan refraksi yang tidak terdeteksi adalah penyebab utama low vision di dunia dan dapat menimbulkan kebutaan. Data dari VISION 2020, yang merupakan suatu program kerjasama antara WHO dan International Agency for the Prevention of Blindness (IAPB), menyatakan bahwa pada tahun 2006 terdapat 153 juta penduduk dunia mengalami gangguan visus akibat kelainan

refraksi yang tidak terkoreksi. Dari 153 juta orang tersebut, 13 juta diantaranya adalah anak-anak dimana prevalansi tertinggi terjadi di Asia Tenggara. Pada tahun 2015 kejadian tersebut meningkat menjadi 253 juta orang.

Penggunaan *smartphone* pada anak-anak seringkali digunakan untuk bermain game online, membaca email, chatting, dan menonton video. Game online merupakan permainan yang dapat dimainkan oleh beberapa pemain yang terhubung dengan internet, game online tidak hanya memberikan hiburan tetapi juga memberikan tantangan yang menarik untuk diselesaikan oleh pemain game online tersebut. Membiarkan mata berinteraksi dengan *smartphone* terlalu lama dalam jangka panjang akan menimbulkan risiko mata minus, dampak lainnya kelelahan mata (*astenopia*), pandangan kabur hingga sakit kepala yang muncul saat asyik menggunakan *smartphone* dan lupa untuk beristirahat (Fitri, 2017).

Menurut Feprinca 2014, di Indonesia penggemar game online mencapai 6 juta orang yang kebanyakan adalah usia remaja atau sekitar 40% yang ternyata memberikan dampak negatif pada mereka yang tidak mampu untuk berhenti bermain. Sebanyak 64,45% remaja laki-laki dan 47,85% remaja perempuan yang berusia 12-22 tahun yang bermain game online menyatakan mereka kecanduan terhadap game online.

Berdasarkan data dari NPD Group (2014) bertajuk *mobile gaming* menunjukkan mereka lebih sering bermain game online pada *smartphone*, *ipod touch* atau tablet dalam waktu yang lebih lama dibanding dua tahun yang lalu. Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam bermain game meningkat menjadi 57% menjadi lebih dari dua jam perhari pada tahun 2014 dibandingkan dua jam dan dua puluh menit pada tahun

2012 yang lalu. Rata-rata jumlah waktu bermain di tingkat tertinggi ada pada rentang usia 6-44 tahun. Anak-anak usia 2-12 tahun menghabiskan proporsi waktu mereka untuk bermain game daripada kegiatan lainnya. Mereka menghabiskan waktu rata-rata dua jam atau lebih untuk bermain game.

Hasil survei tersebut tampak jelas bahwa anak-anak saat ini banyak yang sudah kecanduan bermain game online terutama melalui perangkat smartphone maupun tablet berbasis android. Meledaknya game online sendiri merupakan cerminan dari pesatnya jaringan komputer yang dahulunya berskala kecil (small local network) sampai menjadi internet dan terus berkembang sampai sekarang. Bahkan dengan semakin banyaknya game online, permainan tradisional sekarang sudah sedikit peminatnya. Padahal permainan tradisional dapat dikemas lebih menarik dengan adanya pemandu permainan untuk melatih anak-anak menjadi lebih kompak, kuat jasmani, kuat mental, pantang menyerah dan tumbuhnya rasa senang terhadap tantangan (Ramadhani, 2013).

Menurut laporan WHO (2012), 285 juta penduduk dunia mengalami gangguan penglihatan dimana 39 juta di antaranya mengalami kebutaan dan 246 juta penduduk mengalami penurunan penglihatan (low vision). Sebanyak 90% kejadian gangguan penglihatan terjadi di negara berkembang. Secara umum, kelainan refraksi yang tidak dapat dikoreksi (rabun jauh, rabun dekat, dan astigmatisme) merupakan penyebab utama gangguan penglihatan, sedangkan katarak merupakan penyebab utama kebutaan di negara berpendapatan sedang dan rendah. Sedangkan untuk gangguan penglihatan dan kebutaan di Indonesia terus mengalami peningkatan dengan prevalensi 1,5% dan tertinggi

dibandingkan dengan angka kebutaan di negara–negara regional Asia Tenggara seperti Bangladesh sebesar 1%, India sebesar 0,7%, dan Thailand 0,3%. Penyebab gangguan penglihatan dan kebutaan tersebut adalah glaucoma (13,4%), kelainan refraksi (9,5%), gangguan retina (8,5%), kelainan kornea (8,4%), dan penyakit mata lain (Depkes RI, 2013).

Provinsi Jawa Tengah menduduki urutan ke-2 dengan perkiraan jumlah penyandang severe low vision sebesar 1,1% total populasi (Riskesmas, 2013). Menurut Triharyo (2010), penurunan ketajaman penglihatan yang terjadi pada anak usia sekolah dapat mengakibatkan anak mengalami kesulitan saat melakukan aktivitas belajar. Jika penurunan ketajaman penglihatan pada anak semakin bertambah maka resiko terjadinya abrasi pada retina, glukoma, dan resiko kebutaan meningkat. Penurunan ketajaman penglihatan yang ditimbulkan akibat kebiasaan bermain game online biasanya berawal dari kelelahan mata dan mata kering. Berdasarkan survei yang dilakukan penulis di salah satu SDN di kota Surakarta pada tanggal 27 Januari 2024 didapatkan data jumlah keseluruhan siswa 190 dan peneliti terfokus pada kelas V sebanyak 32 siswa terdiri dari 21 anak laki-laki dan 11 anak perempuan.

Berdasarkan hasil wawancara yang tidak terstruktur dengan salah satu pembimbing atau walikelas didapatkan hasil bahwa sebagian besar siswa kelas 5 SD sudah mengetahui tentang adanya game online. Dan dari hasil wawancara dengan beberapa siswa ditemukan bahwa siswa sering bermain game online lebih dari 2 jam/ hari. Mereka memanfaatkan waktu luang mereka untuk bermain *game online* yang terdapat di handphone, setelah diberlakukan sistem pembelajaran daring sehingga memudahkan mereka untuk bermain game online. Dengan seringnya mereka

bermain game online mengakibatkan kelelahan mata dengan ditandai seperti mata merah, sakit kepala dan pandangan kabur.

Hal tersebut dan data diatas tentunya menunjukkan bahwa asthenopia merupakan masalah yang serius yang terjadi terutama pada anak-anak sehingga perlu hal dan intervensi dalam mengatasinya, agar angka kejadian dan masalah ini dapat diturunkan.

BAB II

ASTENOPIA

Indra penglihatan yang terletak pada mata (organ visus) yang terdiri dari organ okuli assesoria (alat bantu mata) dan oculus (bola mata) (Syaifuddin H, 2006). Asthenopia atau biasa disebut dengan kelelahan pada visual merupakan kelainan yang ditandai dengan adanya gejala somatik dan persepsi seperti sakit kepala, penglihatan kabur, mata kering, dan sensasi adanya benda asing pada sekitar mata (Guo et al., 2018).

Asthenopia dalam Ilmu Kedokteran merupakan gejala yang diakibatkan oleh adanya upaya berlebihan dari sistem penglihatan yang berada dalam kondisi kurang sempurna untuk mendapatkan ketajaman penglihatan. Menurut world health organization (WHO) asthenopia adalah keluhan atau kelelahan visual subjektif atau keluhan – keluhan yang dialami seseorang akibat menggunakan matanya.

Kelelahan mata ini merupakan suatu kondisi subjektif yang disebabkan oleh adanya penggunaan mata secara berlebihan. Gejala yang biasa diakibatkan oleh upaya berlebihan dari sistem penglihatan yang berada dalam kondisi yang tidak nyaman untuk memperoleh ketajaman penglihatan. Gangguan yang dialami pada mata karena adanya otot-otot yang dipaksa bekerja keras terutama saat harus melihat objek dekat dalam jangka waktu yang lama.

Mata Lelah atau astenopia, didefinisikan sebagai sekelompok gejala yang berhubungan dengan penglihatan dan otot yang dihasilkan dari penggunaan terus menerus perangkat dengan tampilan digital, seperti komputer, televisi, tablet, dan telepon pintar. Keluhan ini mulai muncul setelah

penggunaan komputer pada pertengahan abad ke-20. Dengan bantuan kemajuan teknologi, perangkat saat ini sangat penting di setiap rumah, kantor, bahkan ada teknologi kecil yang dapat dibawa kemana saja yang disebut smartphone, karena sebagian besar hal yang dilakukan oleh komputer saat ini dapat dilakukan oleh smartphone. Masyarakat umum, khususnya siswa, dapat menemukan sumber dan buku secara online di smartphone mereka dengan mudah, membuat mereka mengurangi penggunaan bahan bacaan berbasis kertas. Selain itu, beberapa pekerjaan juga mengharuskan seseorang untuk terus menerus menatap layar komputer selama berjam-jam setiap hari (Altalhi et al., 2020).

Pengukuran Asthenopia atau kelelahan mata diukur dengan menggunakan kuesioner *Visual Fatigue Indeks* (VFI) yang terdiri dari 22 pertanyaan dengan alternative jawaban, yaitu:

- a. Tidak pernah = 1
- b. Kadang-kadang = 2
- c. Sering = 3
- d. Selalu = 4

Kemudian dilakukan perhitungan VFI yaitu :

$$VFI = \text{Total of answer for each operator} / \text{Total of higher coefficient of occurrence for each ailment}$$

Keterangan :

Total of answer for each operator : Jumlah skor total yang diperoleh setiap responden.

Total of higher coefficient of occurrence for each ailment : Jumlah skor maksimal dari 22 pertanyaan ($22 \times 4 = 88$).

Hasil Pengukuran menurut Chiuloto (2011) :

a. Ya (mengalami kelelahan mata) = $VFI \geq 0,4$

b. Tidak (tidak mengalami kelelahan mata) = $VFI < 0,4$

Secara umum klasifikasi asthenopia terbagi menjadi dua, yaitu :

a. Astenopia terjadi karena kelainan refraksi (*refractive asthenopia*) Sesuai namanya, astenopia akibat kelainan refraksi mempunyai masalah tajam penglihatan yang tidak terkoreksi dengan baik sehingga muncul masalah kelelahan pada mata. Kelainan refraksi yang dimaksud adalah ketidakmampuan melihat jarak jauh (miopia), ketidakmampuan melihat jarak dekat (hipermetropia/hiperopia), dan ketidakmampuan memfokuskan bayangan akibat kelengkungan kornea yang tidak sama (astigmatisme).

1. Rabun Dekat (Hipermetropia)

Rabun dekat atau hipermetropia merupakan suatu kelainan pada refraksi di mana bayangan objek yang difoto tidak dapat terfokus oleh retina namun jatuh di belakang retina ketika mata tidak diatur.

2. Rabun Jauh (Miopia)

Rabun jauh atau miopia merupakan kelainan pada refraksi dimana bayangan suatu benda tidak dapat terfokus pada retina, namun berada di depan retina ketika mata tidak melakukan penyesuaian.

3. Silinder (Astigmatisma)

Silinder atau astigmatisme merupakan kelainan refraksi yang disebabkan oleh adanya ketidaksamaan kelengkungan pada permukaan mata yang tidak beraturan, sehingga bayangan pada suatu benda dapat atau tidak dapat fokus pada retina, namun tersebar pada dua titik yang jauh dari penglihatan. Silinder dapat berdiri sendiri atau dikombinasikan dengan rabun jauh atau rabun dekat.

- b. Asthenopia diakibatkan melemahnya otot epidural (muscular asthenopia) dibagi menjadi 3 (tiga) gangguan, yaitu ketidakmampuan untuk konvergensi (convergence insufficiency), gangguan akomodasi (gangguan kapasitas), dan deviasi bola mata dari normal (heteroforia/heterotropia) menurut Wangi dkk, 2020.

1. Ketajaman Visual (Heteroforia) atau Alergi Bola Mata (Heterotropia)

Ketajaman visual (Heteroforia) merupakan ketidakmampuan satu atau kedua bola mata dalam mempertahankan sumbu visual secara paralel, setelah penghilangan stimulus yang paling tepat. Sedangkan alergi bola mata (heterotropia) merupakan kondisi bola mata dimana sumbu visual tidak dapat menunjuk ke titik tetap yang sama dalam kondisi penglihatan normal. Heterotropia ini juga biasa dikenal dengan mata juling. Kedua kelainan ini saking berkaitan dengan gerakan mata yang menyatu, yaitu kemampuan kedua bola mata dalam melakukan gerak konvergen (konvergen atau divergen) sehingga bayangan suatu benda bertumpu pada retina dan berada pada sisi kanan kedua titik fokus. Jadi, pada orang dengan bola mata yang tidak sejajar sulit untuk menyatukan matanya dan akhirnya mengalami kelelahan pada mata.

2. Insufisiensi Konvergensi

Konvergensi merupakan salah satu gerakan bola mata selain divergensi. Pergerakan gerakan bola mata ini sangat penting karena merupakan syarat penting dalam penglihatana binokular (binokular vision). Pada gerakan bola mata yang fleksibel akan memungkinkan untuk meminimalkan disparitas retina dan menempatkan 2 (dua) gambar pada retina yang diambil dari sepasang mata terhadap suatu objek dengan titik retina yang tepat. Karena esoforia dapat menyebabkan aktivasi secara terus menerus dari sistem vergensi, sehingga menyebabkan terjadinya kelelahan atau kerusakan otot, sistem otot tidak dapat merespons vergensi.

3. Insufisiensi Akomodasi

Akomodasi merupakan kemampuan lensa untuk merubah bentuk dalam rangka memfokuskan bayangan yang jatuh tepat di retina. Dengan adanya perubahan lensa maka akan terjadi pengaturan kekuatan lensa. Sedangkan insufisiensi akomodasi adalah kelemahan dalam melakukan akomodasi, lambat atau sulit untuk merubah kekuatan lensa (dioptri) oleh kontraksi otot-otot okomodasi mata. Asthenopia karena adanya disfungsi akomodasi yang banyak dilaporkan sejalan dengan berkembangnya teknologi informasi. Insufisiensi akomodasi atau kontraksi akomodasi menjadi salah satu penyebab terjadinya asthenopia akibat aktivitas jarak dekat.

BAB III

TANDA GEJALA

Saat pelajar melihat objek bercahaya diatas dasar berwarna pada jarak dekat secara terus menerus dalam jangka waktu yang panjang. Kelelahan mata oleh karena lama paparan yang terlalu lama akan menyebabkan daya akomodasi mata menurun. Menurut Hanum (2008) gejala-gejala yang terjadi pada kelelahan mata yaitu:

a. Gejala ocular

Gejala ocular yang ditimbulkan dapat berupa mata terasa tidak nyaman, panas, sakit, cepat lelah, berair, mata merah dan terasa kering.

b. Gejala visual

Gejala visual ini disebabkan karena mata mengalami gangguan dalam memfokuskan banyangan pada retina, sehingga mata menjadi sensitif terhadap cahaya. Kelelahan ini dapat menyebabkan penglihatan mata menjadi ganda atau kabur dan kemampuan untuk melihat warna juga akan menurun. Ketajaman penglihatan ini dapat menurun sewaktu-waktu, terutama ketika keadaan daya tahan tubuh menurun atau mengalami kelelahan.

c. Gejala umum lainnya

Gejala umum lainnya yang sering timbul akibat kelelahan mata, yaitu rasa sakit pada kepala, leher terasa tegang, sakit punggung, nyeri pada pinggang, dan vertigo.

Gejala lain dari astenopia ditandai dengan adanya konjungtivitis atau iritasi pada mata, daya akomodasi dan konvergensi menurun, menurunnya ketajaman penglihatan,

penglihatan silau terhadap cahaya di waktu malam, radang pada selaput mata. Kelelahan pada otot mata dan saraf mata terjadi karena adanya tegangan yang terjadi secara terus menerus. Kejadian ini tidak menyebabkan kerusakan permanen pada mata, namun menambah beban kerja, mempercepat lelah, sering istirahat, kehilangan jam kerja dan mengurangi kepuasan jam kerja, penurunan mutu produksi, meningkatkan frekuensi kesalahan, mengganggu konsentrasi, dan menurunkan produktivitas kerja (Yuliana, 2018).

Patofisiologi astenopia terjadi karena hal sebagai berikut. Kelelahan mata atau astenopia merupakan gangguan fungsi penglihatan dengan penyebab dan gejala-gejala yang majemuk yang melibatkan faktor fisik, fisiologis, psikologis, bahkan faktor sosial. Astenopia adalah gejala-gejala yang diakibatkan oleh adanya upaya berlebihan untuk memperoleh ketajaman binokuler yang sebaikbaiknya dari sistem penglihatan yang berada dalam keadaan kurang sempurna.

WHO sendiri mengungkapkan bahwa astenopia merupakan keluhan atau kelelahan visual subjektif atau keluhan-keluhan yang dialami seseorang akibat menggunakan matanya. Istilah lain yang dapat digunakan untuk kelelahan mata selain astenopia adalah *Eye Strain*, *Visual Discomfort*, dan *Ocular Fatigue* (Farras, 2017).

Astenopia terjadi karena gangguan yang kompleks dan saling mempengaruhi pada proses sistem penglihatan seperti tidak cukupnya cahaya yang masuk ke mata dari benda yang dilihat, pemusatan cahaya pada retina mata tidak sempurna, mekanisme penggabungan bayangan (fusi) oleh sistem penglihatan yang lebih sentral (otak), dan upaya untuk mempertahankannya tidak memadai. Kecukupan cahaya dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik, yaitu keadaan iluminasi

dan obyek yang dilihat. Kuantitas, kualitas, dan distribusi iluminasi yang mengakibatkan cahaya terlalu terang atau redup, berfluktuasi, arah yang miring, dan menyilaukan dapat mengurangi daya sensitifitas retina. Obyek berukuran kecil, bentuk yang tidak teratur, dan kurang kontras atau bergerak, ternyata juga memudahkan timbulnya astenopia.(Farras, 2017)

Beberapa hasil penelitian memperlihatkan adanya perubahan temporer tonus okulomotorius dan meningkatnya tonus parasimpatis pada penderita astenopia. Hal tersebut menyokong adanya hubungan antara astenopia dengan gangguan-gangguan akomodasi dan konvergensi. Meningkatnya tonus parasimpatis terlihat dengan adanya diameter pupil yang lebih kecil pada penderita astenopia dan lebih lemahnya akomodasi dibandingkan dengan orang normal. Tonus parasimpatis yang meningkat merupakan dasar beberapa keluhan pada penderita astenopia. Penggunaan komputer sendiri menunjukkan meningkatnya kejadian astenopia. Kelelahan mata akibat penggunaan komputer disebut sebagai *Computer Vision Syndrom* yang sering disingkat CVS.

CVS sering terjadi karena mata tidak terlalu cocok untuk menatap layar monitor. Mata tidak dapat lama berfokus pada pixel atau titik kecil yang membentuk bayangan pada layar monitor. Seorang pengguna komputer harus terus-menerus memfokuskan matanya untuk menjaga agar gambar tetap tajam. Proses tersebut mengakibatkan timbulnya stress yang berulang-ulang pada otot mata. Apalagi setelah lama menggunakan komputer, frekuensi berkedip berkurang dan mata menjadi kering dan perih. Akibatnya, kemampuan untuk memfokuskan diri berkurang dan penglihatan bisa menjadi buram serta timbul sakit kepala. Karena arah tatapan ke arah

atas, pengguna komputer sering terpaksa beristirahat dengan menurunkan kepala mereka yang menyebabkan postur tubuh menjadi buruk dan leher menjadi sakit (Farras, 2017).

Pencahayaan pada ruangan kerja yang kurang dapat mengakibatkan kelelahan mata, akan tetapi pencahayaan yang terlalu kuat dapat menyebabkan kesilauan. Pencahayaan yang memadai bisa mencegah terjadinya Asthenopia (Kelelahan mata) dan mempertinggi kecepatan serta efisiensi membaca.

Pencahayaan yang kurang bukannya menyebabkan penyakit mata tetapi menimbulkan kelelahan mata. Kelelahan mata disebabkan oleh stress yang terjadi pada fungsi penglihatan. Stress pada otot yang berfungsi untuk akomodasi dapat terjadi pada saat seseorang berupaya untuk melihat obyek berukuran kecil dan pada jarak yang dekat dalam waktu yang lama. Pada kondisi demikian, otot-otot mata akan bekerja secara terus menerus dan lebih dipaksakan. Ketegangan otot-otot pengakomodasi (korpus siliaris) makin besar sehingga terjadi peningkatan asam laktat dan sebagai akibatnya terjadi kelelahan mata, stress pada retina dapat terjadi bila terdapat kontras yang berlebihan dalam lapangan penglihatan dan waktu pengamatan yang cukup lama (Yuliana, 2018).

Pemeriksaan Asthenopia atau pemeriksaan ketajaman penglihatan merupakan pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan penglihatan mata pada anak ketika pemeriksaan anak secara rutin oleh dokter mata atau refraksionis optisien (biasanya di optikal yang berizin) minimal setahun sekali, dimana ketajaman penglihatan anak dapat dideteksi dengan melihat (secara monokuler) deret huruf pada Snellen Chart. Pemeriksaan sebaiknya dilakukan dalam ruang yang tidak terlalu terang.

Pemeriksaan ini dilakukan dengan jarak 5-6 meter dari kartu snellen dengan cara:

1. Ditentukan baris huruf terkecil yang masih dapat dibaca.
2. Dilihat baris huruf yang terbaca.
3. Tajam penglihatan dinyatakan 6 dibagi jarak huruf baris yang masih terbaca.
4. Penglihatan normal mempunyai tajam penglihatan 6/6.

Berikut adalah data penggolongan visus dalam desimal menurut Ilyas (2013):

Tabel Data Penggolongan Visus Dalam Desimal (Ilyas, 2013)

No	Snellen 6m	20 kaki	Sistem Desimal
1	6/6	20/20	1,0
2	5/6	20/25	0,8
3	6/9	20/30	0,7
4	5/9	15/25	0,6
5	6/12	20/40	0,5
6	5/12	20/50	0,4
7	6/18	20/70	0,3
8	6/60	20/200	0,1

Dengan kartu snellen standar dapat menentukan tajam penglihatan atau kemampuan seseorang dalam melihat, seperti :

- a. Bila visus 6/6, berarti ia dapat melihat pada jarak 6 meter baris ke 6, pada mata normal.
- b. Bila hanya dapat membaca pada huruf baris yang menunjukkan angka 30, berarti tajam penglihatan pasien adalah 6/30.

- c. Bila hanya dapat membaca huruf pada baris yang menunjukkan angka 50, berarti tajam penglihatan pasien adalah 6/50.
- d. Bila visus 6/60 berarti ia hanya dapat terlihat pada jarak 60 meter yang oleh orang normal huruf tersebut dapat dilihat pada jarak 60 meter.
- e. Bila tidak dapat mengenal huruf terbesar pada kartu snellen maka dilakukan uji hitung jari. Jari dapat dilihat terpisah oleh orang normal pada jarak 60 meter.
- f. Bila hanya dapat melihat atau menentukan jumlah jari yang diperlihatkan pada jarak 3 meter, maka dinyatakan tajam 3/60. Dengan pengujian ini hanya dapat dinilai sampai 1/60, yang berarti hanya dapat menghitung jari pada jarak 1 meter.
- g. Dengan uji lambaian tangan, maka dapat dinyatakan visus yang lebih buruk daripada 1/60. Orang normal dapat melihat gerakan atau lambaian tangan pada jarak 1 meter, berarti visus adalah 1/300.
- h. Kadang-kadang mata hanya dapat mengenal adanya sinar saja dan tidak dapat melihat lambaian tangan. Orang normal dapat melihat adanya sinar pada jarak tidak berhingga.
- i. Bila penglihatan sama sekali tidak mengenak adanya sinar maka dikatakan penglihatannya adalah 0 (nol) atau buta total

Asthenopia dalam bahasa indonesia sederhana sering disebut sebagai kelalahan mata (*eye strain*) merupakan suatu istilah yang menunjukkan kumpulan gejala yang dirasakan oleh seseorang terkait dengan masalah penglihatan (visual), mata (okular), dan muskuloskeletal. Dalam beberapa artikel

istilah ini sering digantikan dengan *Computer Vision Syndrome (CVS)* atau *Digital Eye Strain (DES)* yang memiliki arti lebih spesifik yakni gejala yang timbul dicetuskan oleh penggunaan gawai dalam durasi yang lama.

Gejala yang dirasakan umumnya sementara, dapat berupa keluhan mata kering, kesulitan dalam memfokuskan objek, mata tegang, mata lelah, dan sakit kepala. Gejala lain yang dapat menyertai asthenopia diantaranya berupa *dizziness*, mata merah dengan disertai gatal, nyeri pada daerah mata, nyeri leher dan bahu, bahkan dapat menyebabkan hilangnya konsentrasi.

Keluhan yang dilaporkan menjadi permasalahan lebih dari 20 tahun ini kendati demikian dapat terjadi berulang kali dan persisten. Penderita umumnya mengeluhkan adanya gangguan refraksi dan sindrom mata kering yang terjadi setelah dirasakan asthenopia yang persisten. Kejadian asthenopia di dunia tergolong cukup tinggi yakni sebanyak 60 juta orang dilaporkan mengalami asthenopia.

Usia muda merupakan usia dengan prevalensi asthenopia tertinggi. Prevalensi yang tinggi ini timbul akibat penggunaan teknologi digital yang kian terus bertambah. Data menunjukkan penggunaan perangkat lebih dari 6 jam memicu kemunculan keluhan ini. Suatu penelitian mengungkapkan bahwa dari seluruh pengguna perangkat digital dilaporkan sekitar 90%-nya mengalami asthenopia. Hingga saat ini mekanisme fisiologis yang mendasari timbulnya asthenopia masih belum diketahui secara pasti. Hal ini membuat penegakan diagnosis hingga saat ini umumnya menggunakan penegakan diagnosis secara subjektif.

Dalam menentukan seseorang mengalami asthenopia secara objektif, saat ini dapat menggunakan beberapa

modalitas yang dapat mengukur parameter terkait dengan tanda dan bukti objektif pada asthenopia tersebut. Seseorang dapat diketahui mengalami asthenopia secara subjektif adalah berdasarkan tanda dan gejala yang dialami. Untuk menentukannya dapat ditanyakan menggunakan kuesioner standar asthenopia.

Kuesioner standar ini merupakan kuesioner yang mencakup seluruh gejala dan tanda seseorang mengalami asthenopia yang dimana validitas dan reabilitasnya telah diuji sehingga dapat menjadi kuesioner standar yang dapat digunakan pada semua orang. Banyak kuesioner standar yang dapat digunakan, salah satunya adalah *Computer Vision Syndrome Questionnaires (CVS-Q)* hasil rancangan Segui et al. yang dipublikasikan pada tahun 2015. Kuesioner standar asthenopia pertama yang menggunakan bahasa Inggris ini berisi mengenai 16 gejala umum yang dirasakan penderita asthenopia. Gejala umum tersebut diukur berdasarkan skor frekuensi dan intensitasnya dengan interpretasi hasil dibagi menjadi 4 kategori diantaranya, tidak mengalami asthenopia (0-5), asthenopia derajat ringan (6-12), asthenopia derajat sedang (13-18), dan asthenopia derajat berat (19-32).

Pengukuran secara subjektif tersebut dinilai cukup efisien dan diharapkan dapat dijadikan parameter acuan standar dalam screening asthenopia serta dapat dijadikan pertimbangan lebih lanjut untuk dilakukan pengukuran secara objektif. Pengukuran secara objektif dapat dilakukan untuk membantu mengonfirmasi seseorang mengalami asthenopia setelah dilakukan pengukuran secara subjektif. Beberapa pemeriksaan yang dapat dipertimbangkan untuk mengetahui apakah seseorang mengalami asthenopia diantaranya berupa pengukuran *Critical Flicker-fusion*

Frequency (CFF), pengukuran frekuensi berkedip, kemampuan akomodasi, dan refleks cahaya dan ukuran pupil.

Pemeriksaan *Critical Flicker-Fusion Frequency* (CFF) merupakan pengukuran standar dalam menentukan keadaan kelelahan dan beban kerja mental pada seseorang. Pemeriksaan ini dapat mengamati penurunan aktivitas pada retina atau saraf optik apabila hasilnya menunjukkan penurunan dari nilai acuan. Hasil serupa menunjukkan adanya keterkaitan dengan keluhan asthenopia yang dimana penurunan nilai dari pemeriksaan tersebut juga berhubungan dengan meningkatnya durasi pekerjaan yang dilakukan seseorang.

Pengukuran objektif lainnya dapat berupa pengukuran frekuensi berkedip dan penyipitan pada mata (*squinting*) yang cenderung terjadi ketika menatap layar perangkat digital. Dalam menjaga lapisan permukaan mata tetap normal, berkedip merupakan hal yang efektif dilakukan sehingga permukaan mata tidak kering. Pada kondisi asthenopia umumnya berkaitan dengan keluhan mata kering. Hal ini menandakan bahwasanya terjadi penurunan frekuensi berkedip pada penderita asthenopia.

Penggunaan perangkat digital dalam waktu lama cenderung membuat seseorang menyipitkan matanya untuk memperoleh fokus yang baik akibat tuntutan kognitif yang tinggi atau tingkat keterbacaan rendah yang memerlukan waktu yang lebih lama dalam memperoleh informasi visual sehingga membuat penurunan frekuensi berkedip. Maka dari itu, pengukuran terkait dengan seberapa banyak seseorang berkedip dapat dijadikan acuan untuk mengetahui seseorang mengalami asthenopia.

Selain itu, pengukuran terkait dengan keadaan penyipitan mata saat melakukan pekerjaan menggunakan perangkat digital dalam waktu lama tersebut dapat diamati dengan pengukuran electromyography (EMG). Hasil berupa respon yang meningkat menunjukkan adanya kecenderungan mata mengalami penurunan frekuensi berkedip. Kendati demikian, hal tersebut masih belum dapat dijadikan pertimbangan pasti akibat adanya perbedaan hasil pada penelitian lain. Keadaan menatap perangkat dalam waktu yang cukup lama mempengaruhi kondisi yang disebut *Lag of Accomodation* yang menandakan adanya perubahan kemampuan akomodasi pada mata.

Kondisi tersebut dapat diukur dengan menggunakan dynamic retinoscopy. Ketika melihat objek yang dekat, mata akan berusaha melakukan akomodasi untuk mendapatkan fokus yang baik (1,3,10), hal ini mempengaruhi kemunculan *Accomodative Microfluctuations* (AMF) yang berarti keadaan tremor atau instabilitas okular di sisi temporal akibat spasme dari otot siliaris. Asthenopia sering terjadi pada keadaan amplitudo akomodasi mata yang rendah, hal ini terjadi saat melihat benda dekat dalam waktu yang lama. AMF dapat dibedakan menjadi 2 tipe, diantaranya adalah :

low frequency component ($< 0,6$ Hz) dan high frequency component (1,0 - 2,3 Hz). Pengukuran AMF ini dapat dilakukan dengan mengamati perubahan yang terjadi pada kekuatan refraksi mata dari waktu ke waktu dengan alat optometer atau auto-refraktor. Keadaan asthenopia ditunjukkan oleh peningkatan respon AMF. Adanya perubahan karakteristik dan respon pupil dapat menandakan adanya potensi menderita asthenopia. Pada pengukuran diameter pupil ketika bekerja apabila menunjukkan hasil yang meningkat menandakan adanya asthenopia akibat keadaan

mata yang terus-menerus mempertahankan fokusnya terutama ketika melihat benda yang dekat.

Efek lanjutan yang dapat terjadi adalah penurunan diameter pupil dan peningkatan amplitudo dari refleks pupil akibat adanya spasme sfingter pupillae dan otot siliaris. Pengamatan ukuran pupil dapat dilakukan dengan menggunakan alat *open-view auto-refractor*. Keluhan mata kering merupakan gejala yang cukup sering dirasakan oleh penderita asthenopia. Kondisi lingkungan dapat memicu atau memperparah kemunculan keluhan tersebut.

Beberapa kondisi seperti kelembaban ruangan atau lingkungan yang rendah, penggunaan air conditioner ataupun kipas angin, serta kondisi lingkungan yang banyak debu mempengaruhi hal tersebut. Selain itu, posisi tubuh atau pandangan ketika menatap layar perangkat secara horizontal menyebabkan bukaan palpebra yang cenderung lebih lebar sehingga terjadi evaporasi lapisan air mata lebih banyak dan lebih cepat dibandingkan dengan posisi yang menghadap ke bawah. Untuk mengurangi gejala yang dirasakan, penggunaan tetes mata lubrikan dapat membantu, namun tidak menghilangkan penyebab secara permanen.

Penelitian membuktikan bahwa makan makanan yang mengandung suplemen asam lemak omega-3 dapat memperbaiki kondisi tersebut. Disamping itu, latihan berkedip (*blinking training*) dapat membantu mengurangi kebiasaan berkedip yang tidak sempurna, sehingga lapisan air mata dapat lebih terjagadengan baik dan keluhan mata kering menjadi berkurang.

Gangguan refraksi seringkali menjadi dasar munculnya keluhan asthenopia pada seseorang terutama pada astigmatisma dan/atau presbiopia. Koreksi gangguan refraksi pada individu tersebut akan membantu memperbaiki keluhan

yang dialami. Sebuah penelitian menunjukkan orang dengan gangguan refraksi bahkan yang rendah sekalipun (0,5 - 1,0 D) dapat memberikan pengaruh negatif terhadap kenyamanan visual seseorang.

Kebiasaan menggunakan perangkat dengan layar kecil akan mempengaruhi huruf-huruf atau objek yang ditampilkan cenderung lebih kecil, sehingga hal ini sebisa mungkin dihindari pada kondisi orang dengan gangguan refraksi tersebut. Selain itu, hal yang perlu dihindari adalah jarak pandang dengan layar perangkat digital yang kurang dari 50 cm. Koreksi gangguan refraksi ini harus dilakukan oleh dokter dengan tepat dan dapat menangani permasalahan yang mendasari dengan melakukan anamnesis lengkap terakit dengan kondisi lingkungan tempat tinggal dan bekerja pasien. Dokter juga harus dapat memberikan edukasi berupa saransaran yang lengkap terkait dengan posisi saat bekerja tersebut sehingga keluhan yang dirasakan oleh pasien dapat diperbaiki, setidaknya diminimalisir atau tidak bertambah parah.

American Optometric Association mengeluarkan aturan (rules) 20-20-20 yang dapat dilakukan untuk mengurangi ataupun mencegah kemunculan gejala asthenopia. Adapun aturan tersebut menyarankan pengguna perangkat digital untuk melakukan istirahat selama 20 detik setiap 20 menit dengan melihat objek sejauh 20 *feet* (1,5). Prosedur tersebut memberikan mata kesempatan untuk merelaksasi respon akomodasi dan vergensi, sehingga keluhan asthenopia akan berkurang (1,13).

Paparan sinar biru dengan panjang gelombang 400-500 nm dapat membahayakan retina sehingga rentan terhadap kemunculan keluhan asthenopia. Paparan yang tidak sering namun dengan durasi yang panjang juga dapat menyebabkan

kerusakan retina (1,15). Teknologi layar terbaru (LEDs) memancarkan radiasi inframerah yang lebih rendah namun dengan radiasi sinar biru yang lebih tinggi, sehingga sangat disarankan bagi penggunanya menggunakan kacamata filter cahaya biru. Penggunaan kacamata filter cahaya biru ini dapat mengurangi radiasi sinar biru sebesar 10,6%-23,6%.

BAB IV

FAKTOR PENYEBAB TERJADINYA ASTENOPIA

Asthenopia disebabkan oleh masalah seperti otot mata kejang ketika memfokus, ada perbedaan penglihatan di kedua mata, astigmatisme, hipermetrop (rabun jauh), miop (rabun dekat), cahaya berlebihan, kesulitan koordinasi mata. Dalam lingkungan pemakaian gadget, mata tegang dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan dan penglihatan yang berbeda-beda.

- a. Pada orang yang tidak memiliki kelainan refraksi namun kerja dalam waktu yang lama tanpa istirahat dapat juga menyebabkan asthenopia. Hal ini dapat dikaitkan pada kasus mata kering.
- b. Penerangan yang tidak memadai
- c. Membaca dalam waktu lama merupakan waktu yang digunakan remaja selama menggunakan gadget.
- d. Paparan udara seperti kipas angin, ac, atau pemanas. Kondisi mata yang mendasarinya, seperti mata kering e. Kegiatan yang melibatkan fokus intens
- e. Penggunaan gadget

Gadget merupakan sebuah istilah yang berasal dari bahasa Inggris merujuk pada perangkat elektronik kecil yang memiliki fungsi khusus untuk mengunduh informasi-informasi terbaru dengan berbagai teknologi maupun fitur terbaru, sehingga membuat hidup manusia menjadi praktis (Indrawan 2014, dalam Dewanti *et al.*, 2016). Gadget juga dapat diartikan sebuah perangkat atau instrument elektronik yang memiliki tujuan dan fungsi praktis terutama untuk membantu pekerjaan manusia. Ada beberapa macam gadget yang saat ini sering digunakan oleh anak-anak seperti

Smartphone, laptop, tablet, *PC* dan *Video Game* (Iswidharmanjaya dan Agency, 2014).

Gadget adalah media yang dipakai sebagai alat komunikasi modern. Gadget semakin mempermudah kegiatan komunikasi manusia. Kini kegiatan komunikasi telah berkembang semakin lebih maju dengan munculnya gadget (KBBI edisi V). Gadget peranti elektronik atau mekanik dengan fungsi praktis; gawai.

Menurut Bewu (2019) Gadget merupakan barang canggih yang diciptakan dengan berbagai aplikasi yang dapat menyajikan berbagai media berita, jejaring sosial, serta pembelajaran. Maka dapat disimpulkan dari beberapa pengertian diatas bahwa gadget adalah sebuah perangkat elektronik canggih yang memiliki fungsi praktis, selain itu gadget juga dapat mempermudah setiap kegiatan sehari-hari.

Penggunaan gadget memiliki dampak yang positif dan negative pada remaja. Menurut Iswidharmanjaya dan Agency (2014) dampak positif dan negatif yang ditimbulkan, yaitu:

a. Dampak positif penggunaan *gadget*, antara lain :

1. Merangsang dalam mengikuti perkembangan teknologi.

Mengikuti perkembangan teknologi seperti jika ada produk gadget yang baru dan lebih canggih tentu akan lebih tertarik untuk memilikinya. Biasanya hal ini tergantung pada status ekonomi dalam suatu keluarga. Karena keluarga yang tergolong mampu secara ekonomi tentu dapat membelikan anaknya gadget terbaru dibandingkandengan keluarga yang kurang mampu.

2. Mendukung aspek dalam akademis

Gadget dapat mendukung aspek akademis dikarenakan *gadget* dapat melakukan *browsing* dengan mudah dalam mencari informasi dan pelajaran yang dibutuhkan oleh akademis.

3. Meningkatkan kemampuan dalam berbahasa

Gadget mampu meningkatkan kemampuan berbahasa dikarenakan hampir di semua game dan aplikasi menggunakan petunjuk berbahasa Inggris.

4. Meningkatkan keterampilan dalam matematis

Pada era sekarang ini banyak dari remaja yang mempunyai keterampilan dalam matematis, hal ini dikarenakan dengan menggunakan *gadget* seorang anak akan terangsang dalam kemampuan matematisnya ketika ia menggunakan aplikasi-aplikasi khusus.

b. Dampak negative yang ditimbulkan dalam penggunaan *gadget* antara lain :

1. Menjadi pribadi yang tertutup

Ketika seorang anak kecanduan dalam bermain *gadget* pasti ia akan cenderung menganggap *gadget* itu adalah bagian dari hidupnya. Seorang anak akan merasa cemas ketika *gadget* tersebut dijauhkan darinya. Dimana sebagian waktu anak akan digunakan dalam bermain dengan *gadget* yang dimilikinya. Hal inilah yang akan mengganggu kedekatan anak dengan

orang tua, lingkungan, bahkan teman sebayanya. Jika dibiarkan keadaan ini akan membuat pribadi anak menjadi tertutup atau introvert.

2. Kesehatan otak terganggu

Kesehatan otak akan terganggu jika seorang anak membuka informasi yang negatif pada gadget yang dimilikinya misalkan membuka situs pornografi atau kekerasan, maka informasi itu akan terekam dalam memori seorang anak dan otak anak akan terganggu serta perilaku anak.

3. Kesehatan mata dapat terganggu

Dalam penelitian menunjukkan bahwa ketika seseorang membaca pesan teks atau browsing di internet melalui *smarthphone* atau tablet akan cenderung memegang *gadget* ini lebih dekat dengan mata, sehingga menyebabkan otot-otot pada mata akan bekerja lebih keras. Hal inilah yang perlu diperhatikan terutama pada remaja yang berkacamata. Dikarenakan dengan jarak baca yang terlalu dekat, maka mata remaja yang berkacamata akan bertambah bebannya, sehingga berakibat satuan minus kacamata akan bertambah. Kerja mata saat menggunakan *gadget* yaitu dengan cara memfokuskan teks pada *smartphone* ataupun tablet hal ini jika dibiarkan secara terus menerus akan menyebabkan sakit kepala dan tegang di daerah kelopak mata.

4. Gangguan tidur

Pada remaja yang mengalami kecanduan dalam bermain *gadget* tanpa adanya pengawasan orang tua

maka remaja tersebut akan selalu memainkan *gadget*nya. Jika dilakukan secara terus menerus tanpa adanya batasan waktu maka akan mengganggu jam tidur remaja tersebut.

5. Terpapar radiasi

Pada sebuah *gadget* seperti laptop akan memancarkan radiasi namun radiasi tersebut berfrekuensi rendah. Efek yang ditimbulkan dalam bermain laptop terlalu lama akan mengakibatkan mata menjadi berair karena mengalami kelelahan pada mata. Beberapa para ahli kesehatan mengatakan bahwa radiasi *smartphone* dapat menimbulkan ancaman penyakit seperti tumor otak, kanker, alzheimer dan parkinson. Namun hal ini masih menjadi perdebatan para ahli kesehatan, karena ketika diteliti hasil penelitian menunjukkan bahwa gelombang radiasi pada *smartphone* yang saat ini di pasaran masih tergolong aman.

Faktor Yang Mempengaruhi Asthenopia Terdapat dua faktor yang mempengaruhi asthenopia atau kelelahan pada mata, yaitu:

a. Durasi atau Waktu Penggunaan Gadget

Durasi atau waktu penggunaan gadget pada setiap orang menentukan efisiensi dan produktivitas, lamanya penggunaan gadget pada sehari-hari yang baik pada umumnya adalah 3 jam. Ketika seseorang memperpanjang atau melebihi durasi dari batasan dalam penggunaan gadget dan tidak diikuti dengan efisiensi yang tinggi, maka akan terjadinya penurunan produktivitas yang biasanya akan terlihat serta cenderung timbulnya kelelahan dan penyakit pada mata. Secara umum, semakin panjang

waktu penggunaan seseorang, maka akan semakin besar juga kemungkinan untuk terjadinya hal-hal yang bersifat negatif yang tidak diinginkan. Hal ini berkaitan dengan adanya potensi bahaya atau risiko yang akan muncul.

b. Kelainan Refraksi

Kelainan refraksi merupakan suatu keadaan dimana bayangan tegas tidak terbentuk pada retina. Hal ini terjadi karena adanya ketidakseimbangan sistem penglihatan pada mata disebabkan oleh sinar yang tidak dapat dibiarkan secara tepat pada retina sehingga akan menghasilkan bayangan yang kabur. Kelainan refraksi juga dapat diakibatkan karena adanya kelainan pada kornea dan lensa serta kelainan pada panjang sumbu bola mata. Pada penderita kelainan refraksi ini biasanya akan mengalami keluhan sakit kepala terutama pada daerah tengkuk atau dahi, mata menjadi berair, mudah mengantuk, pegal pada bola mata dan penglihatan menjadi kabur.

Proses pemusatan penglihatan pada otot-otot dapat menjadi penyebab kelelahan pada mata (asthenopia) ketika seseorang dengan kelainan refraksi tidak menggunakan kacamata, sehingga kemungkinan akan bertambah jumlah minusnya menjadi lebih besar. Bila seseorang memakai kacamata, maka mata akan menjadi lebih rileks dan fokusnya tidak terlalu kuat, sehingga otot-otot tersebut tidak bekerja terlalu keras untuk melihat layar gadget yang rata-rata hurufnya sangat kecil. Lama penggunaan gadget merupakan factor yang menentukan, karena jika lebih dari waktu yang telah ditentukan mata akan cenderung mengalami refraksi. Ketika penggunaan gadget dalam durasi atau waktu lebih lama dari waktu

yang ditetapkan tak bisa dihindari, maka frekuensi istirahatnya harus lebih sering.

c. Umur

Semakin bertambahnya umur ke elastisitasan pada lensa mata akan semakin berkurang sehingga daya akomodasi juga semakin berkurang dan otot-otot akan semakin sulit dalam menebalkan atau menipiskan mata. Hal ini dikarenakan setiap tahun lensa semakin berkurang kelenturannya dan kehilangan kemampuan untuk menyesuaikan diri.

d. Tingkat Pencahayaan (Illumination Levels)

Tingkat pencahayaan yang baik memungkinkan siswa untuk melihat objek – objek yang mereka kerjakan dengan baik, jelas, dan cepat. Selain itu, pencahayaan yang buruk akan dapat menyebabkan ketegangan pada mata dan terjadinya penurunan kinerja pada mata. Penerangan lingkungan yang memadai baik itu secara alami maupun buatan akan berperan penting dalam upaya peningkatan kesehatan, keselamatan, dan produktivitas tenaga kerja.

e. Lama

Paparan Ketika seseorang berada di depan layar dalam jangka waktu yang lama secara terus menerus lebih dari waktu yang telah di tatapkan akan menimbulkan risiko terjadinya refraksi mata. Hal ini terjadi karena objek yang berada di dalam gadget terlalu kecil dengan bentuk yang kompleks sehingga memaksa mata untuk menjadi lebih fokus dan mata bekerja lebih keras.

Menurut penelitian Pernama (2015), berada di depan layar dalam waktu lama dapat menyebabkan kelelahan pada mata. Pada pengguna gadget yang terlalu lama akan

menderita kelelahan mata dikarenakan mata akan fokus pada layar dimana objek yang dilihat terlalu kecil, sehingga mata fokus dan kurang berkedip, dan menimbulkan penguapan air mata menjadi meningkat dan mata menjadi kering. Oleh karena itu, harus mengurangi kelelahan mata dengan menghabiskan lebih sedikit waktu berada di depan layar atau memberikan banyak istirahat pada mata. (Kurmasela, Saerang & Rares, 2013).

Faktor *Gadget* yang dapat Mempengaruhi Terjadinya Astenopia

a. Lama dalam penggunaan *gadget*

Lama penggunaan *gadget* pada remaja merupakan hal yang tidak bisa dihindari karena adanya perkembangan ilmu dan teknologi, tetapi yang perlu diperhatikan yaitu batas lama dalam penggunaan *gadget* per harinya. Menatap layar *gadget* dalam waktu yang lama akan memberikan tekanan tambahan mata dan susunan saraf. Ketika melihat *gadget* dalam waktu yang lama dan secara terus menerus dengan frekuensi kedip yang rendah dapat menyebabkan terjadinya kekeringan pada mata. Ketika kekurangan air mata maka akan menyebabkan mata menjadi kekurangan nutrisi dan oksigen. Dalam waktu yang lama kondisi ini dapat menimbulkan gangguan penglihatan. Menggunakan *gadget* melebihi batas waktu berkaitan dengan durasi paparan radiasi yang diterima oleh tubuh.

Radiasi itu sendiri merupakan energi yang ditransmisikan, dikeluarkan atau diabsorpsi dalam bentuk partikel energy atau gelombang elektromagnetik. Lamanya radiasi yang menyinari tubuh terutama pada mata walaupun dengan intensitas yang rendah akan

tetapi dalam jangka waktu lama akan menyebabkan gangguan fisiologis (Mangoenprasodjo, 2005).

Hasil penelitian yang dilakukan pada Judhita (2012) dengan sedikit penyesuaian durasi penggunaan gadget terbagi menjadi 3 bagian, yaitu :

1. Penggunaan tinggi yaitu pada intensitas penggunaan >3 jam dalam sehari.
2. Penggunaan sedang yaitu pada intensitas penggunaan sekitar 3 jam dalam sehari.
3. Penggunaan rendah yaitu pada intensitas penggunaan <3 jam dalam sehari.

Menurut A.A. Page, et all (2010), mengatakan bahwa harus ada batasan waktu ketika menggunakan *gadget*, yaitu satu atau dua jam dalam perharinya.

b. Jarak pandang terhadap *gadget*

Ketika sedang melihat suatu objek dengan jarak yang jauh maupun dengan jarak yang dekat mata akan berakomodasi. Kegiatan akomodasi yang dilakukan oleh otot mata ini akan menyebabkan mata menjadi lelah. Berdasarkan penelitian Handriani (2016), mengatakan bahwa adanya pengaruh jarak pandang saat menggunakan gadget terhadap ketajaman penglihatan ($P \text{ value} = 0,014 \leq 0,05$). Responden yang memiliki kebiasaan menggunakan *gadget* dengan jarak kurang dari 30cm mengalami kelainan ketajaman penglihatan sebesar 66,7%. Sedangkan 39,3% responden mengalami kelainan ketajaman penglihatan dengan kebiasaan menggunakan gadget berjarak lebih dari 30 cm.

c. Intensitas pencahayaan

Intensitas cahaya atau penerangan yang tidak baik akan menimbulkan kelelahan penglihatan. Intensitas penerangan atau cahaya juga dapat menentukan jangkauan akomodasi. Penerangan yang baik adalah penerangan yang cukup dan memadai sehingga dapat mencegah terjadinya ketegangan mata. Berdasarkan penelitian Permana *et al.* (2015), mengatakan bahwa adanya hubungan antara intensitas penerangan dengan keluhan *computer vision syndrome* (CVS).

d. Posisi *ketika* membaca dan menggunakan *gadget*

Posisi ketika sedang membaca sambil tiduran akan cukup berisiko, posisi ini dapat menyebabkan mata mudah menjadi lelah. Ketika berbaring, tubuh tidak bisa relaks karena otot mata akan menarik bola mata kearah bawah karena mata mengikuti letak buku yang sedang dibaca. Menurut Rozi (2015) mata yang sering terakomodasi dalam waktu lama akan cepat menurunkan kemampuan melihat secara jauh. Berdasarkan penelitian Ernawati *et.al.*, (2015) mengatakan bahwa ada pengaruh antara posisi menggunakan gadget terhadap ketajaman penglihatan. Dimana penggunaan gadget dengan posisi yang tidak benar (tiduran) akan mengalami kelainan ketajaman penglihatan sebesar 58,3% dibandingkan dengan menggunakan gadget dengan posisi yang benar (duduk) hanya mengalami kelainan ketajaman penglihatan sebesar 41,7 %.

e. Usia

Seiring dengan bertambahnya usia akan menyebabkan lensa mata menjadi kehilangan elastisitasnya, sehingga mata sedikit kesulitan jika melihat dalam jarak yang dekat. Hal ini menyebabkan

ketidaknyamanan penglihatan pada saat mengerjakan sesuatu dengan jarak yang dekat dan penglihatan jauh (Ilyas, 2013).

f. Keturunan (Genetik)

Keturunan atau genetik juga berhubungan erat dengan ketajaman penglihatan. Astigmatisma biasanya bersifat diturunkan atau terjadi sejak lahir, biasanya berjalan bersama myopia dan hipermetropia (Ilyas, 2006).

g. Pelaksanaan Pembelajaran *Daring*

Pada pelaksanaan pembelajaran *daring* ini sangat membutuhkan sarana dan prasarana yang berupa, *Gadget (HP android)*, Laptop dan telekomunikasi lainnya (Handraini, Vol.4,2020:499). Banyaknya aplikasi dalam *Gadget* yang dapat digunakan dalam pembelajaran daring selama pandemic covid-19, contohnya seperti *google form (G-Form)*, *google classroom*, *google meet*, *zoom*, *whatsApp*, dan *edmodo*. Dalam dunia pendidikan, *google* memberikan layanan berupa *google for education*. Banyak sekali layanan *google* yang bisa digunakan sebagai penunjang dalam kegiatan pendidikan di dunia, diantaranya yaitu *google form*, *google class*, *google slide*, dan masih banyak lagi aplikasi dalam bidang pendidikan yang diberikan oleh *Google*.

Alat ukur yang digunakan dalam mengukur penggunaan *gadget* yaitu menggunakan alat ukur yang sudah dilakukan modifikasi dan *try out* oleh penelitian Nurdiani (2015) dari peneliti Zahrani (2014) berdasarkan aspek *addiction* dari Griffiths (Terry, Szabo and Griffiths, 2004).

Alat ukur dari penelitian Zahrani (2014) terdiri 30 item *Favorable*, yang kemudian dilakukan modifikasi dan try out oleh penelitian Nurdiani (2015) menjadi 21 soal, terdiri dari 14 item dengan hasil uji reliabilitas nilai *alpha cronbach* sebesar 0,88. Menggunakan Skala Likert pertanyaan positif (*Favorable*) yaitu, Sangat Setuju = 4, Setuju = 3, Tidak setuju = 2, Sangat tidak setuju = 1 dan pertanyaan negatif (*Unfavorable*) yaitu, Sangat setuju = 1, Setuju = 2, Tidak setuju = 3, Sangat tidak setuju = 4. Interpretasi hasil yang diperoleh adalah Tinggi : > 42, Rendah : ≤ 42. Menurut Saifullah, 2017 mengatakan bahwa semakin tinggi skor yang diperoleh dari skala *gadget addiction* maka akan semakin tinggi juga tingkat *gadget addiction* subjek dan semakin rendah skor yang diperoleh dari skala *gadget addiction* ini maka semakin rendah tingkat penggunaan *gadget* subjek.

BAB V

CARA MENGATASI ASTENOPIA

Kondisi mata lelah (*asthenopia*) sudah tidak dapat dicegah karena penggunaan gadget yang terlalu lama, ada beberapa tindakan untuk mengatasi *asthenopia* antara lain :

1. Tutup mata dan pijat bagian pelipis selama beberapa menit untuk mengurangi rasa lelah pada mata. Menurut *Very Well Health*, cara ampuh untuk mengatasi mata lelah dengan mengistirahatkan mata yang mengalami kelelahan. Jika seseorang mengalami gejala mata lelah (*asthenopia*) sebaiknya memejamkan mata beberapa menit dan menghindari melihat objek yang terlalu kecil.
2. Tingkatkan resolusi layar *gadget* dan mengurangi pencahayaan pada ruangan. Kondisi ruangan yang terlalu gelap atau terang akan menyebabkan mata cepat menjadi lelah. Untuk menghindari kelelahan pada mata, sebaiknya seseorang perlu mengatur cahaya ruangan agar sesuai dengan kebutuhan penglihatannya.
3. Atur jarak, kontras, dan ukuran huruf pada *gadget*. Saat mengalami mata lelah perhatikan objek yang fokus hindari objek yang terlalu kecil saat mengalami mata lelah.
4. Alihkan pandangan dari layar *gadget* selama beberapa saat.
5. Regangkan tangan, kaki, bahu dan punggung untuk mengurangi rasa lelah pada tubuh.

6. Gunakan obat tetes mata atau kompres hangat dalam mengatasi mata kering yang disebabkan oleh kelelahan pada mata.

Penggunaan *gadget* dapat menyebabkan mata menjadi kering yang membuat asthenopia atau mata menjadi lelah. Sebaiknya gunakan obat tetes mata jika seseorang mengalami mata kering agar terhindar dari mata yang lelah.

Dalam mencegah terjadinya asthenopia gunakan metode 20-20-20, dengan cara, setiap 20 menit didepan layar *gadget/* komputer, alihkan pandangan dari layar gadget ke objek-objek yang berjarak minimal 20 kaki (6 meter) selama 20 detik. Pemeriksaan mata baiknya dilakukan secara rutin atau 1 tahun sekali. Segera menghubungi dokter jika gejala mata lelah tak kunjung hilang dan merasakan gejala- gejala seperti pusing yang terus-menerus, mata mulai berair, penglihatan kabur, mata merah, dan kering.

Kelelahan mata atau penggunaan mata yang berlebihan dapat berkurang dengan 3 cara yaitu :

1. Kedipan mata (*Blink*)

Refleks berkedip sebanyak 3-6 kali per menit saat berada di depan monitor akan mengurangi kelelahan pada mata 66%. Pada keadaan normal mata manusia berkedip 15-20 kali per menit dengan sekali atau dua kali setiap 3-4 detik. Teknik berkedip akan dapat membersihkan dan melumasi mata sehingga mata menjadi lembab. Berdsarkan penelitian yang dilakukan oleh Yang, Tarik, Kwan (2014) mengatahan berkedip dapat mengurangi mata lelah. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa dengan mengedipkan mata, berhasil mengurangi mata lelah.

2. *Eye exercises*

Eye exercises atau biasa disebut dengan latihan mata merupakan serangkai gerakan yang dilakukan oleh organ mata untuk melatih otot-otot pada mata, sehingga dapat mengurangi ketidaknyamanan penglihatan. Terapi yang dilakukan pada mata dapat membantu mata menjadi sehat, dan mengurangi ketidaknyamanan mata. Tahap-tahap latihan *eye exercises* yaitu:

- Menggosokan kedua telapak tangan hingga hangat
- Berkedip secara teratur
- Melatih otot mata dengan membayangkan mata kita membuat angka 8 yang besar (image 8)
- Rotation (subject berpura-pura sedang melihat pusat dari jam raksasa dengan wajah lurus ke depan)
- Squeeze (tutup mata sekuat-kuatnya selama 5 detik, ulangi selama 5 kali).

3. *Lubricating eye drops*

Intervensi yang dilakukan dalam farmakologi adalah dengan meneteskan cairan pada mata. Mata yang lelah dapat diberikan sodium hyaluronate yang berfungsi untuk mengurangi gejala mata kering saat berada di depan monitor. Sodium hyaluronate yang larut dalam air dibuat dalam bentuk tetes mata karena larutan berair lebih stabil daripada salep, meskipun salep dengan obat yang larut dalam lemak diabsorpsi lebih baik. Pada sediaan lubrikan untuk mata kering, lubrikan yang sering digunakan ada beberapa jenis seperti golongan selulosa dan sodium hyaluronate.

4. Tidur

Manusia mempunyai banyak kebutuhan dalam hidupnya yang wajib terpenuhi, salah satu kebutuhan tersebut adalah istirahat dan tidur. Hampir sepertiga dari hidup manusia dihabiskan untuk tidur dan seorang dewasa membutuhkan ketika tidur kurang lebih 6 jam pada satu hari (Ganong, 2019). Menurut Mubarak, et all (2015) Istirahat dan tidur kebutuhan dasar yang mutlak harus dipenuhi oleh semua orang. Kondisi tidur akan menyebabkan hilangnya persepsi serta reaksi terhadap lingkungan, namun individu masih dapat dibangunkan kembali dengan rangsangan yang cukup kuat. Setiap orang membutuhkan tidur yang cukup supaya tubuh bisa berfungsi secara normal, sebab pada kondisi tidur, tubuh manusia melakukan proses pemulihan yang akan mengembalikan stamina tubuh ke kondisi yang optimal (Wahit & Nurul, 2008).

Kebutuhan tidur berbeda beda pada setiap usia. Kebutuhan tidur yang aktual pada usia remaja dan dewasa muda semakin meningkat, sedangkan pada usia tersebut biasanya mengalami sejumlah perubahan yang seringkali mengurangi waktu tidur. Gaya hidup, sekolah, kegiatan sosial setelah sekolah dan pekerjaan paruh waktu, akan mengurangi waktu yang tersedia untuk tidur (Potter & Perry, 2010).

Kebanyakan remaja mengalami kekurangan tidur sehingga tidak mengherankan bila banyak dari mereka yang tertidur ketika jam pelajaran dimulai (Putra, 2011). 3 Kebutuhan tidur yang cukup dinilai dari dua faktor yaitu kualitas tidur dan kuantitas tidur. Kualitas tidur mencakup baik aspek kuantitatif maupun kualitatif seperti durasi tidur, waktu yang diperlukan untuk dapat tertidur,

frekuensi terbangun dan aspek subjektif seperti kedalaman dan kepulasan (Safriyanda, Karim, & Dewi, 2015). Kebutuhan tidur setiap individu berbeda-beda, tergantung usia setiap individu tersebut, dan setiap individu harus memenuhi kebutuhan tidurnya agar dapat menjalankan aktifitas dengan baik (Cappucio, et all., 2011).

Pola tidur yang buruk dapat berakibat kepada gangguan keseimbangan fisiologi dan psikologi adapun dampak fisiologi meliputi penurunan aktifitas sehari hari, rasa lelah, lemah, penurunan daya tahan tubuh dan ketidakstabilan tanda tanda vital (Potter & Perry, 2010). Kualitas tidur yang buruk merupakan faktor risiko terjadinya masalah fisik dan psikologis (Anggara, 2013). Masalah fisik yang ditimbulkan seperti terjadinya gangguan kardiovaskular yaitu perubahan tekanan darah pada anak anak, remaja, maupun dewasa (Potter & Perry, 2010).

Faktor kurangnya istirahat tidur menyebabkan tekanan darah tinggi karena seiring terganggunya siklus NREM dan REM terjadi peningkatan norepinefrin melalui sistem saraf sehingga pembuluh darah mengalami vasokonstriksi yang menyebabkan tekanan darah meningkat (Edoguard, 2010). Pola tidur yang buruk dapat berakibat kepada gangguan keseimbangan fisiologi dan psikologi adapun dampak fisiologi meliputi penurunan aktifitas sehari hari, rasa lelah, lemah, penurunan daya tahan tubuh dan ketidakstabilan tanda tanda vital.

Kualitas tidur seseorang dapat menggambarkan kualitas hidupnya. Namun perlu diperhatikan beberapa faktor yang memengaruhi kualitas tidur seorang terutama usia, dimana berdasarkan World Health Organization (WHO) semakin bertambah usia seorang, kualitas tidurnya

akan semakin rendah dan tidur dengan durasi yang pendek atau kurang dari 6 jam per malam maupun menggunakan durasi yang panjang atau lebih dari 9 jam per malam. Hal tersebut berkaitan erat peningkatan angka kematian (WHO, 2020).

Kualitas tidur seseorang dikatakan baik jika tidak terdapat tanda-tanda kekurangan tidur dan juga tidak memiliki masalah dalam tidur. Kondisi kurang tidur banyak didapatkan pada kalangan dewasa muda terutama mahasiswa yang kemudian akan menimbulkan banyak efek seperti menurunnya konsentrasi belajar serta gangguan kesehatan. Hal tersebut tentunya perlu diperhatikan karena gangguan tidur dapat berpengaruh pada proses belajar, gangguan memori, kesehatan emosi dan kesehatan mata. (Pitaloka, 2015).

Tingginya angka kejadian kualitas tidur yang buruk (sekitar 60-70%) dilaporkan terjadi pada populasi dewasa muda dan mahasiswa dimana mahasiswa perempuan mempunyai kualitas tidur lebih buruk dibandingkan dengan mahasiswa laki laki, sedangkan mahasiswa baru dilaporkan mengalami durasi tidur terpendek dibandingkan dengan mahasiswa lain dan mahasiswa tingkat akhir dilaporkan mempunyai durasi di tempat tidur terpanjang di hari kerja (Chang, et all., 2016).

Berdasarkan penelitian didapatkan penyebab mahasiswa mengalami kesulitan tidur adalah tertekan serta kelelahan. Selain itu mengerjakan tugas tugas perkuliahan hingga larut malam akan membuat kualitas tidur menjadi semakin buruk . Penggunaan internet yang berlebih pada malam hari juga akan mempengaruhi perilaku bangun tidur sehingga menyebabkan kualitas tidur yang buruk (Pramanik, Sherpa, & Shrestha, 2012).

Memasuki perkuliahan sebagai mahasiswa, akan memberi tekanan akademik dan peningkatan stres dimana banyak tuntutan baru yang memicu terjadinya perubahan saat tidur, kebiasaan kerja dan kebiasaan lain seperti peningkatan konsumsi alkohol, penurunan aktivitas fisik dan durasi tidur (Brick, et al., 2010).

Perkembangan pengetahuan dan teknologi yang semakin maju seperti sekarang ini memudahkan seseorang dalam mencapai keinginannya, misalnya munculnya seperangkat komputer (Martono & Nanang, 2011). Pemakaian komputer saat ini sudah semakin luas, hampir setiap kegiatan manusia tidak terlepas dari pemakaian komputer. Komputer sebagai alat bantu yang banyak digunakan manusia, ternyata juga menimbulkan masalah (Mangoenprasodjo Setiono, 2005).

Ditinjau dari energi radiasi dapat dikatakan radiasi komputer, yaitu sinar x, tidak menimbulkan efek berbahaya bagi manusia. Namun, harus diperhatikan lamanya radiasi menyinari tubuh, khususnya mata. Intensitas yang rendah tapi dalam waktu yang lama bisa menimbulkan gangguan 6 fisiologis, seperti myopia, presbyopia, hipermetropi, dan astigmatism (E Batubara, 2002). WHO mencatat angka kejadian masalah mata (astenopia) di dunia rata-rata 75% per tahun. Penelitian yang lain menemukan bahwa prevalensi astenopia 49.4%. Penelitian oleh Bhandari, et al (2013)., mendapatkan kelelahan mata pekerja sebanyak 46.3%.

Data WHO menunjukkan angka kejadian Computer Vision Syndrome (CVS) tahun 2004 berkisar 40-90% pada pekerja yang beraktivitas di depan komputer. Karena itu, penting diperhatikan posisi duduk, posisi mata terhadap monitor komputer, serta lamanya bekerja di depan

komputer. Dalam penggunaan komputer sebagai alat bantu pekerjaan sebagaimana yang dinyatakan dalam WHO 2004, pada orang-orang yang bekerja pada komputer sering menimbulkan kelelahan dan rasa ketidaknyamanan pada mata.

Tidur diperlukan seseorang untuk mengistirahatkan dan mengembalikan energi tubuh yang hilang, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tidur seseorang diantaranya faktor fisik, psikologis dan lingkungan. Saat dalam keadaan lelah, ketajaman penglihatan dapat turun sewaktu-waktu dan menyebabkan kelelahan pada mata. Pada astenopia gangguan visual bersifat subjektif, sehingga gejala yang timbul erat hubungannya dengan aktivitas yang dilakukan sehari-hari.

Berdasarkan penelitian Haryati, kelelahan yang terjadi akibat aktivitas harian membuat proses tidur terganggu, apabila proses tidur terganggu, kualitas tidur yang baik tidak tercapai dan menimbulkan berbagai tanda kekurangan tidur diantaranya astenopia. Hasil penelitian menyatakan terdapat hubungan antara kualitas tidur dan astenopia.

Kualitas tidur yang buruk dapat menimbulkan tanda-tanda sekitar mata menghitam, kelopak mata bengkak, sakit kepala, mudah mengantuk dan terasa perih pada mata. Jam tidur yang berantakan mengakibatkan fungsi retina menurun dalam menangkap rangsang cahaya sehingga berisiko menimbulkan kelelahan pada mata, selain itu penglihatan menjadi redup dan ganda. Beberapa penelitian mengatakan bahwa kelelahan mata berkaitan dengan psikologis, namun hal tersebut masih menjadi perdebatan.

Berdasarkan data *National Sleep Foundation* perempuan (63%) lebih sering mengalami gangguan tidur yang berkaitan dengan psikologis dibandingkan laki-laki (54%). Hal ini dikarenakan perempuan lebih sensitif terhadap masalah baik pergaulan maupun keluarga dan tingginya tuntutan dalam keluarga.

Instrument yang digunakan dalam pengukuran kualitas tidur adalah *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) yang telah dikembangkan oleh Contreras et al., (2014). Instrument ini telah baku dan banyak digunakan dalam penelitian kualitas tidur seperti dalam penelitian Majid 60 (2014). Kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) terdiri dari 9 pertanyaan. Pada variabel ini menggunakan skala ordinal dengan skor keseluruhan dari *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) adalah 0 sampai dengan nilai 21 yang diperoleh dari 7 komponen penilaian diantaranya kualitas tidur secara subyektif (*subjective sleep quality*), waktu yang diperlukan untuk memulai tidur (*sleep latency*), lamanya waktu tidur (*sleep duration*), efisiensi tidur (*habitual sleep efficiency*), gangguan tidur yang sering dialami pada malam hari (*sleep disturbance*), penggunaan obat untuk membantu tidur (*using medication*), dan gangguan tidur yang sering dialami pada siang hari (*daytime disfunction*).

Tidur adalah suatu proses fisiologis pada manusia dalam mempertahankan kesehatan dan meneruskan fungsi bio-psiko-sosio dan budaya. Setiap makhluk hidup membutuhkan istirahat untuk mengembalikan energi tubuh yang hilang, salah satunya dengan tidur. Kualitas tidur individu dikatakan baik bila tidak mengalami masalah dalam tidurnya dan tidak menunjukkan berbagai tanda kekurangan tidur, seperti kehitaman di sekitar mata,

bengkak di area kelopak mata, sakit kepala, sering menguap, mudah mengantuk, dan mata perih.

Tidur yang tidak adekuat dapat mengakibatkan seseorang mudah lelah. Kelelahan bisa terjadi pada seluruh organ tubuh, salah satunya terjadi pada mata. Dalam dunia medis kelelahan mata dikenal dengan istilah astenopia yaitu kelelahan okular atau ketegangan yang terjadi pada mata akibat penggunaan otot mata secara berlebih terutama saat harus melihat objek dekat dalam jangka waktu lama, seperti membaca, menonton televisi, menggunakan komputer, smartphone dan lainnya

Gejala astenopia diklasifikasikan menjadi dua bagian diantaranya gejala spesifik seperti fotofobia, penglihatan buram, penglihatan ganda, mata kering, terasa gatal dan sensasi benda asing. Sedangkan pada gejala nonspesifik terdapat tegang pada mata, rasa tidak nyaman, panas, iritasi dan sakit kepala. Usia produktif (15-65 tahun) sangat erat kaitannya dengan stres fisik maupun psikologis, saat memasuki usia tersebut manusia sedang berada pada puncak aktivitasnya, aktifitas fisik yang dilakukan cenderung lebih berat dibandingkan usia lainnya.

Berdasarkan data SleepHelp.org sebanyak 22% individu memiliki kualitas tidur yang buruk dengan kejadian terbanyak dialami oleh perempuan 26% dan laki-laki 17%. Waktu tidur yang kurang dari tujuh jam menyebabkan kualitas tidur buruk dan 60% pekerja mengeluhkan kelelahan mata dengan gejala terbanyak mata berair dan mata tegang.

Sedangkan studi yang dilakukan Mirna et al menyatakan tidak ada hubungan antara riwayat kesehatan pekerja dan kelelahan mata. Padahal dalam studi, pekerja

memiliki kualitas tidur yang baik, rajin olahraga dan tidak suka begadang, namun masih ada pekerja yang mengalami kelelahan pada matanya. Jam tidur yang berantakan membuat seseorang merasa tidurnya tidak puas, Gejala-gejala non spesifik yang mengarah ke mata lelah dapat terjadi pada setiap usia namun orang yang lebih berisiko terkena mata lelah ialah usia >45 tahun. Penelitian yang dilakukan Wiyanti dan Martiana menyatakan mata lelah dapat dialami usia.

Berdasarkan hasil penelitian sebanyak 62,2% responden mempunyai kualitas tidur yang buruk (Intan, Widiyono dan sutrisno, 2021). Hurlock (2015) menyatakan dalam tahap perkembangan usia, tuntutan dan tugas pada mahasiswa semakin besar. Tugas dan tanggung jawab muncul dikarenakan adanya perubahan yang terjadi pada beberapa aspek fungsional individu, yaitu fisik, psikologis dan sosial. Responden penelitian termasuk dalam kelompok usia dewasa muda dalam menyelesaikan tanggung jawab sebagai mahasiswa lebih rentang mengalami kecemasan karena tuntutan-tuntutan tugas yang harus segera diselesaikan, oleh karenanya mahasiswa cenderung lebih memakasakan diri untuk menggunakan perangkat komputer dalam menyelesaikan tugas kuliah dengan durasi waktu yang lama. Akibat dari penggunaan komputer yang lama ini berpengaruh pada kualitas tidurnya.

Mollayeva (2016) menjelaskan kualitas tidur yang buruk dapat berdampak pada kesehatan dan kehidupan pribadi. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya kinerja dalam kegiatan sehari-hari seperti sekolah dan bekerja, meningkatkan risiko kecelakaan dalam berkendara, memperburuk kondisi medis dan kejiwaan serta menurunkan kualitas hidup. Hasil penelitian Sigalingging

(2020) menyebutkan bahwa dari 87 responden mahasiswa dalam pembelajaran online, sebanyak 51 orang (58,6 %) mengalami kualitas tidur yang buruk dan 36 orang (41,4 %) dengan kualitas tidur yang baik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Intan, Widiyono dan Sutrisno tahun 2021 didapatkan kejadian astenopia diketahui 48 responden (58,5%) mengalami astenopia. Astenopia sebagai kelelahan visual merupakan kelainan yang ditandai dengan gejala somatik atau persepsi seperti sakit kepala, penglihatan kabur, mata kering, dan sensasi benda asing disekitar mata (Guo et al., 2018). Aktivitas jarak dekat seperti membaca, menggunakan komputer, smartphone adalah faktor risiko tersering timbulnya keluhan astenopia (Chandra & Kartadinata, 2018).

Gangguan penglihatan yang disebabkan karena penggunaan komputer, oleh *The American Optometric Association* dinamakan *Computer Vision Syndrome (CVS)*. Gejala CVS umumnya dikeluhkan 79 setelah 3 jam penggunaan komputer secara terus menerus atau setelah 6 jam penggunaan komputer tidak terus menerus. Jika hal tersebut berlangsung lama maka akan menimbulkan gejala-gejala CVS yang dapat berlanjut pada gangguan penglihatan seperti kelainan refraksi.

Kelainan refraksi merupakan kelainan pembiasan sinar pada mata sehingga sinar tidak difokuskan pada retina atau bintik kuning, tetapi dapat di depan atau di belakang bintik kuning dan mungkin tidak terletak pada satu titik yang fokus. Kelainan refraksi biasa disebabkan oleh adanya faktor kebiasaan membaca terlalu dekat sehingga menyebabkan kelelahan pada mata (astenopia)

dan radiasi cahaya yang berlebihan yang diterima mata, di antaranya adalah radiasi cahaya komputer dan televisi.

Penelitian Darmaliputra (2021) menjelaskan dari 123 sampel di Fakultas Teknik Jurusan Teknologi Informasi Universitas Udayana, 74,0% mengalami CVS. Keluhan CVS yang paling banyak dialami adalah mata lelah (91,1%). Penelitian lain dilakukan oleh Assagaf (2020) tentang hubungan tingkat kecanduan bermain online game dengan tingkat astenopia pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon diketahui astenopia ringan sebanyak 64 responden (80%) dan astenopia sedang sebanyak 16 responden (20%).

Berdasarkan hasil analisis dengan Gamma test diketahui ada hubungan antara kualitas tidur dengan kejadian astenopia pada mahasiswa di masa pandemi Covid-19 dengan nilai $p\text{-value} = 0,001$ (Intan, Widiyono dan Sutrisno). Salah satu bentuk pembelajaran alternatif perkuliahan yang dapat diterapkan pada masa pandemi Covid-19 adalah pembelajaran online. Menurut (Sadikin & Hamidah, 2020) pembelajaran online adalah pembelajaran menggunakan jaringan internet yang memiliki aksesibilitas, konektivitas, fleksibilitas dan kemampuan menghadirkan berbagai jenis interaksi pembelajaran.

Pembelajaran online mengacu pada pembelajaran yang dapat mempertemukan mahasiswa dan dosen untuk pembelajaran interaktif dengan bantuan internet. Implementasi pembelajaran online memerlukan dukungan perangkat mobile seperti handphone atau ponsel android, laptop, komputer, dan tablet untuk mengakses informasi kapan saja dan di mana saja (Firman & Rahayu 2020). Pembelajaran online menyediakan konten yang dibutuhkan untuk pembelajaran. Hampir semua

mahasiswa memiliki laptop/handhpone/tablet, sehingga lebih mudah untuk mengakses materi pembelajaran, dan mahasiswa cenderung mengakses berbagai sistus konten pembelajaran melalui perangkat elektronik.

Banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh mahasiswa seperti mengerjakan tugas hingga larut malam terkadang membuat kualitas tidur menjadi tidak adekuat atau buruk, sehingga menyebabkan gangguan keseimbangan fisiologis, neurologis, kepekaan, kegelisahan serta mengganggu aktivitas sosial mereka karena tertarik dengan fitur-fitur yang ditawarkan oleh aplikasi jejaring sosial yang terdapat dalam gadget tersebut (Hidayat & Mustikasari, 2014). Selain itu menurunnya kemampuan untuk berkonsentrasi, membuat keputusan, dan berpartisipasi dalam aktivitas sehari hari biasanya terjadi pada seseorang yang memiliki kondisi kurang tidur yang banyak ditemukan dikalangan dewasa khususnya mahasiswa (Nilifda, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa responden yang mempunyai kualitas tidur yang baik cenderung tidak mengalami astenopia, dan responden yang kualitas tidurnya buruk cenderung banyak mengalami astenopia. Namun pada tabulasi silang menunjukkan terdapat 5 responden dengan kualitas tidur yang baik tetapi mengalami astenopia, hal ini dapat disebabkan bahwa responden lebih sering menggunakan handhpone dalam aktivitas setiap hari di luar penggunaan laptop atau komputer dalam perkuliahan online. Kebutuhan informasi baik dari teman, atau keluarga melalui berbagai aplikasi di handphone seperti Whatsapp, telegram, ataupun aplikasi hiburan seperti Facebook,

instagram yang dijadikan suatu kebutuhan dalam menunjang aktivitas responden.

Penggunaan handhpone dengan layar kecil ini mengakibatkan gangguan penglihatan pada responden. Kejadian pada responden ini sejalan dengan pendapat Pangemanan (2014), bahwa dengan pesatnya penggunaan handhpone juga berakibat semakin banyaknya kasus keluhan kesehatan mata dan bertambahnya orang yang menggunakan kaca mata. Keluhan tersebut diakibatkan oleh pancaran sinar biru dari layar smartphome yang dapat menimbulkan kelelahan mata pada pengguna setelah menatap layar lebih dari 2 jam.

Hasil penelitian memperlihatkan data bahwa terdapat 22 responden dengan kualitas tidur yang buruk tetapi tidak mengalami astenopia. Responden tidak mengalami astenopia meskipun dengan kualitas tidur yang buruk dipengaruhi oleh gaya hidup yang dialami oleh responden. Kebiasaan seperti minum kopi dan begadang sampai larut malam mengakibatkan kualitas tidur menjadi buruk. Menurut (James & Keane, 2015) menjelaskankafein memiliki efek negatif yang signifikan terhadap suasana hati dan performa kerja ketika digunakan terus menerus/berkelanjutan. Konsumsi kafein juga telah terbukti berdampak negatif pada pola tidur dan mengakibatkan rasa kantuk di siang hari (Glade, 2012).

Penelitian Sawaya (2020) tentang *Asthenopia Among University Students: The Eye of the Digital Generation* menunjukkan bahwa gangguan astenopia terjadi disebabkan oleh durasi penggunaan komputer yang cukup lama tiap harinya. Semakin lama menggunakan komputer semakin cepat terjadinya gangguan astenopia.

Hidayat (2013) menjelaskan kualitas tidur yang buruk akan mengakibatkan masalah tersendiri bagi fisik dan psikologis. Kualitas tidur yang buruk dapat ditandai dengan tanda fisik dan psikologis, seperti ekspresi wajah (area gelap disekitar mata, bengkak di kelopak mata, konjungtiva kemerahan dan mata terlihat cekung), kantuk yang berlebihan (sering menguap), tidak mampu untuk berkonsentrasi (kurang perhatian), terlihat tanda tanda kelelahan seperti penglihatan kabur, mual dan pusing.

Menurut Koziar (2012) kebutuhan tidur orang dewasa awal adalah 7 – 8 jam dalam semalam. Kurang lebih 20% tidur mereka adalah REM. Orang dewasa awal yang sehat membutuhkan cukup tidur untuk berpartisipasi dalam kesibukan aktifitas karena jarang sekali tidur siang.

Penggunaan komputer secara terus menerus sebagai tuntutan untuk menyelesaikan tugas mata kuliah dalam pembelajaran online di masa pandemic menjadikan responden untuk mencari sumber-sumber informasi dengan durasi waktu yang lama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden menghabiskan waktu sekitar 3 jam untuk sekali dalam penggunaan komputer dan sebagian besar mengalami gangguan penglihatan.

5. Metode Bates dapat menurunkan gejala astenopia

Kelelahan mata juga dapat disebabkan oleh pengguna komputer yang berlebihan terutama di era Revolusi Industri 4.0 pengguna komputer adalah suatu hal yang biasa dan hampir semua jenis pekerjaan membutuhkan komputer sebagai alat bantu yang paling banyak digunakan manusia. Monitor komputer

tidak hanya menampilkan gambar dan teks, tetapi juga mengeluarkan radiasi gelombang yang tidak dapat dideteksi oleh mata seperti sinar (UV) dan sinar X yang dapat menyebabkan gangguan fisiologis pada mata, kepala, ataupun badan. Penggunaan komputer yang terlalu lama juga dapat menyebabkan gangguan pada penglihatan. Gangguan tersebut dapat berupa kelelahan mata (Astenopia). Kelelahan mata terjadi akibat penggunaan fungsi penglihatan secara intensif sehingga memicu penurunan ketahanan penglihatan (Pratiwi et al., 2020).

Metode Bates merupakan metode penyembuhan gangguan mata dengan menerapkan beberapa teknik olahraga mata sederhana serta relaksasi pikiran dan badan dengan memanfaatkan lingkungan sekitar. Metode bates ditemukan pada tahun 1920 oleh seorang dokter mata yang bernama William Horatio Bates yang dimuat dalam bukunya *Perfect Sight Without Glasses*. Dalam buku tersebut, Bates mengemukakan bahwa gangguan mata terjadi karena tegangnya otot-otot yang mengelilingi bola mata akibat dari ketegangan pikiran, penglihatan ganda, mata juling, dan juga mata malas (Bates, 1920). Dalam perkembangan metode Bates terdapat 10 teknik yaitu relaxation, shifting, central vision, blinking, breathing, movement, memory imagination, switching, sunlight, dan fine print dengan memanfaatkan benda-benda dari lingkungan sekitar (Night C, 2011).

Pengobatan bagi para penderita miopia yang umum selama ini adalah dengan menggunakan kacamata, cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan operasi lasiik namun dengan harga yang sangat mahal sehingga tidak semua orang bisa melakukannya. Metode

bates yang telah ditemukan 100 tahun yang lalu oleh Dr. William Horatio Bates adalah metode yang praktis, dan gratis yang dapat dilakukan oleh semua orang untuk menyembuhkan mata minus. Metode bates tersebut diimplementasikan kedalam sebuah aplikasi menggunakan teknologi virtual reality yang dapat digunakan untuk pengguna sehingga pengguna bisa melakukan pelatihan lebih mudah secara mandiri. Pemanfaatan sensor gyroscope dalam smartphone dan google vr sdk mampu menyimulasikan pelatihan otot mata dalam metode bates. Simulasi yang dilakukan dalam pelatihan tersebut menggunakan sebuah pointer berwarna hijau yang akan bergerak sesuai dengan teknik latihan. Pemakaian aplikasi dilakukan secara rutin selama 30 hari dengan durasi latihan per hari 5-10 menit. Pengujian dilakukan pada hari pertama sebelum latihan dan pada hari kelipatan 6 selama latihan dengan menggunakan fitur pengukuran minus yang ada di dalam aplikasi. Hasil pengujian yang dilakukan pada 12 responden menunjukkan bahwa rata-rata penurunan minus yang terjadi adalah 0.22 D yang mana hasil tersebut mendekati hasil penelitian yang dilakukan oleh Hildreth dkk pada tahun 1947 sebesar 0.25 D. Hal ini menunjukkan bahwa virtual reality efektif untuk diterapkan pada metode bates (Hidayatulloh, et al., 2017).

Dr Bates menemukan teknik ini setelah melakukan percobaan selama bertahun-tahun. Dr Bates mengembangkan latihan untuk meningkatkan kemampuan mata agar bisa melihat normal. Dan menghilangkan ketegangan yang ada akibat kebiasaan melihat yang buruk yang menjadi penyebab utama masalah penglihatan.

6. Metode 20-20-20 dapat menurunkan gejala astenopia

Kelelahan mata (Astenopia) adalah suatu gejala yang terjadi salah satunya akibat penggunaan komputer atau laptop secara berlebihan atau dalam posisi yang tidak ergonomis dengan gejala asthenopic, pandangan yang kabur, dan mata kering, serta gejala muskuloskeletal seperti sakit leher dan bahu, sakit punggung, carpal tunnel syndrome, tromboemboli vena, bahu tendonitis, epicondylitis pada siku, dan faktor psikososial (Munif et al., 2020).

Istirahat secara kontinu dan teratur sangat besar pengaruhnya dalam mengatasi gejala CVS. American Optometric Association menganjurkan untuk melakukan trik 20-20-20 yaitu setiap bekerja selama 20 menit, istirahat selama 20 detik dengan memfokuskan penglihatan kepada suatu objek sejauh 20 kaki (6 meter), trik ini sangat membantu untuk meringankan gejala CVS yang dialami pengguna komputer. Gupta, et.al (2014) telah membuktikan bahwa trik ini mampu mengurangi gejala CVS pada pekerja komputer hingga 46,5%. Ada penurunan signifikan pada gejala asthenopik setelah intervensi namun hasil yang diperoleh masih terbatas karena infrastruktur yang tidak memadai di tempat kerja, ketidakpatuhan subjek dan waktu intervensi yang terbatas.

Metode 20-20-20 dirancang pertama kali oleh Jeffrey Anshel yang merupakan ahli kacamata berasal dari California. Metode ini dikembangkan pada tahun 1990-an untuk membantu seseorang dalam meringankan gejala ketegangan pada mata akibat menatap layar digital secara terus menerus dengan jangka waktu yang lama (Anshel, 2005).

Peneliti Nurhikma et al (2022) menyimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari pemberian metode 20-20-20 terhadap penurunan gejala *Computer Vision Syndrome* (CVS). Begitu juga penelitian Purba et al., (2021) pada mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat di Institut Kesehatan Deli Husada menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian intervensi trik 20-20-20 terhadap kejadian CVS terutama penurunan pada gejala okuler, visual dan musculoskeletal.

Menurut Tribley, McClain, Karbasi, & Kaldenberg (2011), upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi astenopia adalah dengan strategi 20:20:20, yaitu setelah 20 menit bekerja di depan komputer, harus istirahat sejenak dengan melihat objek yang berada di jarak 20 feet (6 meter) selama 20 detik. Penelitian yang dilakukan oleh Azkadina (2012) menemukan bahwa 70% karyawan Bank Jateng yang menggunakan komputer selama empat jam atau lebih mengalami CVS.

Menghabiskan waktu lama melihat layar komputer, ponsel, atau tablet dapat membuat mata menjadi tegang. Menggunakan aturan 20:20:20 dapat membantu mencegah masalah ini. Strategi menganjurkan setiap 20 menit bekerja di depan komputer kita harus istirahat paling tidak 20 detik dengan melihat obyek atau benda yang jaraknya sekitar 20 kaki (6 meter) (Radhit, 2012) (Tribley, dkk, 2011).

Aturan 20:20:20 dirancang oleh ahli kacamata California Jeffrey Anshel sebagai pengingat yang mudah untuk beristirahat dan mencegah ketegangan mata. Etika mengikuti aturan, seseorang mengambil istirahat 20 detik dari melihat layar setiap 20 menit. Selama istirahat, orang itu berfokus pada objek yang berjarak 20 kaki, yang

melemaskan otot-otot mata (Nall, 2018). Hanya sedikit penelitian ilmiah yang menguji keefektifan aturan 20:20:20, tetapi keduanya, *American Optometric Association* dan *American Academy of Ophthalmology* merekomendasikannya sebagai cara untuk mengurangi ketegangan mata.

Hasil dari studi 2013 yang melibatkan 795 mahasiswa menunjukkan bahwa mereka yang secara berkala memfokuskan kembali pada objek yang jauh saat menggunakan komputer memiliki gejala yang lebih sedikit dari sindrom penglihatan komputer, yang termasuk mata berair atau kering, dan penglihatan kabur (Nall, 2018).

Penelitian oleh Bhanderi et al. mengenai kejadian astenopia pada operator komputer mendapatkan bahwa 46,3% responden mengalami astenopia saat atau setelah bekerja di depan komputer dengan angka kejadian lebih tinggi pada perempuan. Kejadian astenopia berhubungan secara bermakna dengan usia saat menggunakan komputer, adanya kelainan refraksi, jarak penglihatan, posisi layar monitor terhadap mata, penggunaan layar antiglare, penyesuaian terhadap kontras dan kecerahan pada layar monitor (Bhanderi, Choudhary, & Doshi, 2008).

DAFTAR PUSTAKA

- Akinbinu TR, Mashalla YJ. Medical Practice and Review Impact of computer technology on health : Computer Vision Syndrome (CVS). Acad Journals. 2014;5(November):20–30.
- Alemayehu AM. Pathophysiologic Mechanisms of Computer Vision Syndrome and its Prevention: Review. World J Ophthalmol Vis Res. 2019;2(5):1–7.
- American Academy of Ophthalmology. (2020). Eye strain: how to prevent tired eyes; February 26, 2022. Available from: <https://www.aaopt.org/eye-health/diseases/what-is-eye-strain>.
- American Optometric Association. (2013). The effects of video display terminal use on eye health and vision. <http://www.aoa.org/optometrists/education-and-training/clinical-care/effects-of-video-display> 4
- American Optometric Association. Computer vision syndrome [Internet]. [cited 2016 Nov 22].
- Ananda NS, Dinata IMK. Hubungan Intensitas Pencahayaan dengan Keluhan Subjektif Kelelahan Mata pada Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. E-Jurnal MediKa Udayana. 2015;4(7) ISSN 2303-1395
- Anshel, J. (2005). Visual Ergonomics Handbook. CrcPress Taylor & Francis Group. Vision--Handbooks, manuals, etc. 2. Vision disorders--Handbooks, manuals, etc. 3. Video display terminals--Health aspects--Handbooks, manuals, etc. 4. Human-computer interaction--Handbooks, manuals, etc

- Asnel, R. dan C. K. (2020). Analisis Faktor Kelelahan Mata pada Pkerja Pengguna Komputer. *Jurnal Endurance*, 5(2), 356–365
- Aryani, A., & Widiyono, W. (2022). Booklet Senam Mata Kombinasi Terapi Herbal Kencur (*Kaempferia galangal*) Guna Mengurangi Astenopia.
- Aryani, A. & Widiyono, W. (2023). EFEKTIVITAS BATES METHOD EYE EXERCISE DENGAN METODE 20/20/20 TERHADAP GEJALA ASTENOPIA PADA MAHASISWA KEPERAWATAN UNIVERSITAS SAHID SURAKARTA. *SENRIABDI*, 780-790.
- Azkadina, A. (2012). Hubungan antara faktor risiko individual dan komputer terhadap kejadian Computer Vision Syndrome. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Bali J, Neeraj N, Bali R. Computer vision syndrome: A review. *J Clin Ophthalmol Res*. 2014;2(1):61.
- Barthakur, R. (2013). Computer vision syndrome. *Internet Journal of Medical Update*, 8(2), 1-2.
- Bates, W. 1920. *Perfect Sight Without Glasses*. New York: Press Of Thos.
- Bates, W. H. (1920). *Perfect Sight Without Glasses*. New York: Press Of Thos. B. Brooks, Inc.
- Bates, W. H., 1920. *Perfect Sight Without Glasses*. New York: Press Of Thos. B. Brooks, Inc
- Bhanderi, D. J., Choudhary, S., & Doshi, V. G. (2008). A community-based study of asthenopia in computer users. *Indian J Ophthalmol* , 56(1) : 51-55.
- Bogdănici CM, Săndulache DE, Nechita CA. Eyesight quality and Computer Vision Syndrome. *Rom J Ophthalmol*. 2017;61(2):112–6.

- Dabrowiecki A, Villalobos A, Krupinski EA. Impact of blue light filtering glasses on computer vision syndrome in radiology residents: a pilot study. *J Med Imaging*. 2019;7(02):1.
- Dessie A, Adane F, Nega A, Wami SD, Chercos DH. Computer vision syndrome and associated factors among computer users in Debre Tabor town, Northwest Ethiopia. *J Environ Public Health*. 2018;2018.
- Febrianti, S., & Bahri, T. S. (2018). Gejala computer vision syndrome pada mahasiswa keperawatan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keperawatan*, 3(2).
- Garg, A., & Rosen, E. (2008). *Instant clinical diagnosis in ophthalmology anterior segment*. Jaypee brothers medical publishers.
- Gowrisankaran S, Sheedy JE. Computer vision syndrome: A review. *Work*. 2015;52(2):303–14. Sawaya RT, El Meski N, Saba J, Lahoud C, Saab L, Haouili M, et al. Asthenopia among university students: The eye of the digital generation. *J Fam Med Prim Care*. 2020;9(8):3921.
- Gupta, R., Gour, D., Meena, M., 2014. Interventional Cohort Study for Evaluation of Computer Vision Syndrome among Computer Workers. *International Journal of Medical Research and Review* vol 2/ issue 1.
- Hidayatulloh, M. S., Brata, K. C., & Az-Zahra, H. M. (2017). Pengembangan Aplikasi Pelatihan Otot Mata Penderita Miopia Menggunakan Metode Bates dan Teknologi Virtual Reality. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(12), 1599-1607.
- Kajita M, Muraoka T, Orsborn G. Changes in accommodative microfluctuations after wearing contact lenses of

- different optical designs. *Contact Lens Anterior Eye*. 2020;43(5):493–6.
- Kim DJ, Lim C-Y, Gu N, Park CY. Visual Fatigue Induced by Viewing a Tablet Computer with a High-resolution Display. *Korean J Ophthalmol*. 2017;31(5):388.
- Lertwisuttipaiboon S, Pumpaibool T, Neeser KJ, Kasetsuwan N. (2017) Effectiveness of a participatory eye care program in reducing eye strain among staff computer users in Thailand. *Risk Manag Healthc Policy*. 11;10:71-80. doi: 10.2147/RMHP.S134940
- Logaraj M, Madhupriya V, Hegde SK. (2014). Computer Vision Syndrome and Associated Factors Among Medical and Engineering Student in Chennai. *Ann Med Health Sci Res*.;4 (2):179–85.
- Loh K.Y, Reddy S.C. Understanding and preventing computer vision syndrome. *Malaysian Family Physician*. 2008;3(3): 128-130
- Mclean L, Tingley M, Scott RN, Rickards J. (2001). Computer terminal work and the benefit of microbreaks. *Appl Ergon* ;32(3):225-37.
- MILAYANTI, I. P., Widiyono, W., & Sutrisno, S. (2022). *Hubungan Kualitas Tidur dengan Kejadian Astenopia pada Mahasiswa Universitas Sahid Surakarta pada Masa Pandemi Covid-19* (Doctoral dissertation, Universitas Sahid Surakarta).
- Mohan A, Sen P, Shah C, Jain E, Jain S. Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1). *Indian J Ophthalmol*. 2021;69(1):140.

- Munshi, S., Varghese, A., & Dhar-Munshi, S. (2017). Computer vision syndrome—A common cause of unexplained visual symptoms in the modern era. *International Journal of Clinical Practice*, 71(7), 1–5. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12962>
- Nau, S. V., Sagita, S., Setiawan, I. M. B., & Artawan, I. M. (2022). Senam Mata Menurunkan Computer Vision Syndrome (CVS) Pada Mahasiswa Universitas Nusa Cendana. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 10(1), 58-66.
- Night C. 2011. Ten Steps for Clear Eyesight Without Glasses. San Francisco: ClearSight Publishing Co.
- Nurhikma, G., Setyowati, D. L., & Ramdan, I. M. (2022). Pemberian Metode 20-20-20 terhadap Penurunan Gejala Computer Vision Syndrome (CVS). *Faletehan Health Journal*, 9(03), 298-307.
- Oxenfeld, N., (2013). Integral Eyesight Improvement. [Online] Available at: <http://integraleyesight.com/> [Diakses 25 January 2022].
- Pratiwi, A. D., Safitri, A., & Lisnawaty, J. (2020). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Computer Vision Syndrome (Cvs) Pada Pegawai Pt . Media Kita Sejahtera Kendari Factors Related To the Event of Computer Vision Syndrome (Cvs) in the. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 41–47
- Purba, R., Barus, S., & Lubis, F. H. (2021). Pengaruh Intervensi Trik 20-20-20 Terhadap Penurunan Gejala Computer Vision Syndrome Pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Institut Kesehatan Deli Husada Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua , Jl . Besar No . 77 Deli Tua Purba R , Barus S , Hand. 4(2), 274–279

- Ranganatha, Jaikhani S. Prevalence and Associated Risk Factors of Computer Vision Syndrome among the Computer Science Students of an Engineering College of Bengaluru-A Cross-Sectional Study. *Galore Int J Heal Sci Res.* 2019;4(July):10.
- Reddy, S, C., Low, C, K., Lim, Y, P, (2013). Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. *Nepal J Ophthalmol.* 2013 Jul-Dec;5(2):161-8. doi: 10.3126/nepjoph.v5i2.8707
- Salote, A., Jusuf, H., Amalia, L., Gorontalo, U. N., Gorontalo, U. N., Gorontalo, U. N., Monitor, J., & Mata, G. K. (2020). Hubungan Lama Paparan Dan Jarak Monitor Dengan Gangguan Kelelahan Mata Pada Pengguna Komputer. *Jurnal Health and Science*, 4(2), 104–121.
- Sandercock, G. R. H., Ogunleye, A., & Voss, C. (2012). Screen time and physical activity in youth: Thief of time or lifestyle choice?. *Journal of Physical Activity and Health*, 9, 977-984.
- Sari FTA, Himayani R. Faktor Risiko Ganesha *Medicina Journal*, Vol 1 No 2 September 2021.
- Seguí MDM, Cabrero-García J, Crespo A, Verdú J, Ronda E. A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace. *J Clin Epidemiol* [Internet]. 2015;68(6):662–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2015.01.015>
- Sheppard AL, Wolffsohn JS. Digital eye strain: Prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Open Ophthalmol.* 2018;3(1).
- Taylor, K. The research on RSI and breaks. Wellnomics Limited White Paper. <https://www.wellnomics.nl/wp->

content/uploads/2017/04/Wellnomics-white-paper-
The-research-on-RSI-and-Breaks.pdf

- Toama, Z., Mohamed, A, A., Hussein, N, A. (2012). Impact of guideline application on the prevention of occupational overuse syndrome for computer user. *J Am Sc.* 2012;8(2):265-82.
- Tribley, J., McClain, S., Karbasi, A., & Kaldenberg, J. (2011). Tips for computer vision syndrome relief and prevention. *Work*, 39(1), 85-87.
- Unari, U., & Surjani, I. (2022). Profil Pasien Klinik Mata KMU Gresik selama pandemi covid-19 periode maret 2020–Desember 2021. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 9(1), 123-133.
- Wimalasundera, Saman. (2006). Computer Vision Syndrome. *Galle Medical Journal.* 2006;11(1)
- Wiyono J, Subekti I, Hariyanto T. Perbedaan kualitas tidur pada remaja putri yang menggunakan lampu dan tidak menggunakan lampu. *Jurnal Keperawatan Terapan.* 2015;1(2):60-6. 12.

ASTHENOPIA

GEJALA KELELAHAN PADA MATA AKIBAT PENGGUNAAN GADGET

Asthenopia (kelelahan mata) merupakan sekumpulan gejala berupa permasalahan pada penglihatan (visual), mata (okular), dan muskuloskeletal yang umumnya terjadi hilang timbul. Keluhan ini sering muncul akibat pengaruh penggunaan perangkat digital dalam waktu yang lama terutama lebih dari 6 jam perhari.

Buku ini disusun berdasarkan hasil literature review dari publikasi hasil penelitian terkait diagnosis, tatalaksana, dan terapi asthenopia yang sudah dipublikasi. Penulisan buku ini diharapkan dapat dijadikan acuan dalam menindaklanjuti kasus asthenopia sehingga prevalensi dan insidensinya dapat ditekan.



Dukuh Dresi, Wagirkidul, Pulung, Ponorogo
Website: www.publisher.primeidentityhouse.com
Email: primeidentitypublisher@gmail.com
Telp: 085157033918



IKAPI
INDONESIAN ASSOCIATION OF PUBLISHERS
NO. 886/JY12024