

Computer Vision Syndrome

Utin Alvina Nuzuliawati¹, Joan Sherlone Hutabarat², Antonia Kartika Indriati²

¹Universitas Kristen Maranatha Bandung, Indonesia

²Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo, Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran Bandung, Indonesia

*Korespondensi: Utin Alvina Nuzuliawati, alvinanuzu@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan di bidang teknologi saat ini menyebabkan tingginya pengguna perangkat elektronik pada semua kelompok umur. Terdapat perbedaan kebutuhan visual ketika seseorang melihat tampilan dilayar perangkat elektronik dibandingkan dengan materi cetak. Mata harus bekerja lebih keras saat melihat tampilan di layar perangkat elektronik, sehingga penggunaan perangkat elektronik dalam waktu lama dapat menyebabkan sekelompok keluhan pada mata yaitu kelelahan mata, iritasi, kemerahan, kekeringan, penglihatan kabur dan ganda yang disebut juga dengan *computer vision syndrome*. Menghilangkan faktor penyebab merupakan pengelolaan paling penting dalam mengatasi *computer vision syndrome*. Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk menganalisis informasi terkini tentang prevalensi, gejala, patogenesis dan penatalaksanaan *computer vision syndrome*. Kesimpulan dari studi ini yaitu *computer vision syndrome* merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat utama yang berdampak besar pada penurunan kualitas hidup dan efisiensi di tempat kerja yang dapat dicegah dengan pemeriksaan mata rutin, menjaga kesehatan mata, posisi ergonomis dan lingkungan yang mendukung.

Kata Kunci: Mata kering, ergonomis, silau, berkedip, lensa *blue-light filter*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di bidang komputer dan kemudahan akses informasi ke internet saat ini menyebabkan masyarakat dari semua kelompok umur menggunakan perangkat elektronik dalam waktu yang lama. Perangkat elektronik yang digunakan seperti komputer, laptop, ponsel pintar, tablet, *e-reader*, bahkan jam tangan digital kini menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, baik dalam kegiatan profesional atau kegiatan dasar sehari-hari. Namun, menghabiskan berjam-jam setiap hari menggunakan perangkat elektronik dapat menyebabkan gangguan pada mata seperti kelelahan mata, iritasi, kemerahan, kekeringan, penglihatan kabur dan ganda, kumpulan gejala ini juga dikenal sebagai *computer vision syndrome* (CVS).^{1,2}

American Optometric Association (AOA) mendefinisikan CVS atau *digital eye strain* sebagai sekelompok gangguan

terkait mata dan penglihatan yang diakibatkan oleh penggunaan komputer, tablet, *e-reader*, dan ponsel yang menyebabkan peningkatan stress khususnya pada penglihatan dekat.³

Computer vision syndrome secara global adalah bahaya pekerjaan nomor satu abad ke-21, orang yang menderita CVS berkisar hampir 60 juta orang dan diperkirakan akan meningkat satu juta kasus baru setiap tahun, gejalanya mempengaruhi hampir 70% dari semua pengguna komputer. *Computer vision syndrome* juga merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama dan berdampak besar pada penurunan kualitas hidup dan efisiensi di tempat kerja.⁴

GEJALA DAN PATOFISIOLOGI

Terdapat perbedaan kebutuhan visual ketika seseorang melihat tampilan di layar komputer dibandingkan dengan gambar cetak. Mata harus bekerja lebih keras saat

melihat tampilan di layar komputer akibat gerakan mata mengubah titik fiksasi secara cepat dan tiba-tiba (motilitas okular), akomodasi, dan vergensi, yang memaksa otot mata untuk kontraksi dan relaksasi secara terus-menerus. Melihat materi pada layar komputer dan gambar cetak juga jauh berbeda dalam hal jarak pandang, sudut pandang, laju berkedip, tampilan gambar, kebutuhan akomodasi, serta bukaan palpebra saat membaca, karena pada layar komputer terdapat kumpulan titik-titik kecil yang disebut piksel. Setiap piksel memancarkan cahaya terang di sentral dan semakin gelap ke perifer. Hal ini menyebabkan mata terfokus pada suatu titik di belakang layar atau disebut juga dengan "fokus gelap" atau *resting point of accommodation* (RPA) sehingga mata harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan fokus pada karakter piksel dan terus-menerus relaksasi ke *resting point of accommodation*. Akomodasi yang sering dan berulang oleh badan siliaris ini menyebabkan kelelahan pada mata dan menimbulkan gejala okular pada *computer vision syndrome*.^{5,6}

Penyebab dari timbulnya gejala mata kering diantaranya adalah akibat ukuran *font* yang kecil dan kualitas kontras yang rendah dari layar komputer menyebabkan mata berusaha fokus sehingga frekuensi berkedip berkurang atau kedipan yang tidak sempurna, pandangan horizontal saat menggunakan komputer dalam waktu lama menyebabkan penguapan lapisan air mata kornea lebih banyak. Menurut penelitian terbaru pada mahasiswa menunjukkan bahwa *computer vision syndrome* dapat terjadi setelah penggunaan komputer lebih dari 2 jam.^{5,6}

American Optometric Association menjelaskan bahwa gejala paling umum yang terkait dengan CVS atau *digital eye strain* adalah kelelahan mata, sakit kepala,

penglihatan kabur, mata kering, nyeri bahu dan leher.³

Gejala CVS dikategorikan menjadi empat kelompok utama: (a) gejala okular-internal, (b) gejala okular-eksternal, (c) gejala visual, (d) gejala ekstra okular. Gejala okular-internal termasuk ketegangan mata, nyeri pada mata, nyeri di sekitar mata, dan mata lelah. Gejala okular-eksternal melibatkan rasa terbakar, kekeringan, kemerahan, sensasi berpasir, dan iritasi pada mata. Gejala visual termasuk pandangan kabur, penglihatan ganda, presbiopia, dan lambatnya perubahan fokus. Gejala ekstra okular seperti leher kaku, nyeri bahu, sakit kepala, dan sakit punggung sering kali disebabkan oleh desain dan postur yang tidak ergonomis.³

PENATALAKSANAAN

Menghilangkan faktor penyebab merupakan pengelolaan paling penting dalam mengatasi *computer vision syndrome* pengelolaan tersebut diantaranya adalah dengan pemeriksaan tajam penglihatan rutin, menjaga kesehatan mata, kondisi lingkungan yang sesuai dan posisi yang ergonomis.^{6,7,8}

Pemeriksaan tajam penglihatan rutin

Kelainan refraksi kecil (terutama astigmatisme) dapat memperburuk gejala CVS.³ Pemeriksaan mata rutin yang komprehensif untuk mendeteksi kelainan refraksi dan gerakan mata sehingga dapat menggunakan kacamata yang sesuai dan nyaman dapat mengurangi gejala okular yang ditimbulkan akibat tuntutan akomodasi dan motilitas okular.^{5,6} Menurut Chawla dkk, pengguna komputer yang memakai lensa kontak melaporkan peningkatan gejala mata (seperti kekeringan) dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakan lensa kontak.⁶ Secara umum, pemakai lensa kontak lebih

sering melaporkan gejala mata kering dari pada pemakai kacamata.^{6,9}

Menjaga kesehatan mata

Menjaga kesehatan mata terutama integritas lapisan air mata merupakan aspek penting yang harus diperhatikan dalam menangani dan mencegah gejala *computer vision syndrome*, hal ini termasuk:⁸

- **Istirahat:** Cara mencegah kelelahan mata akibat terlalu lama dan terus-menerus melihat layar komputer adalah dengan melakukan “20-20-20 rules” yaitu setiap 20 menit melihat layar komputer, sebaiknya beristirahat selama 20 detik, dengan melihat objek sejauh 20 kaki (6 meter) sehingga memberi kesempatan pada mata untuk beristirahat.^{3,10}
- **Berkedip:** Menurut Kim dkk, berkedip lebih sering dapat mengurangi risiko mata kering saat menggunakan komputer karena dengan berkedip dapat menjaga permukaan mata tetap lembab.⁸ Latihan berkedip setiap 20 menit dengan menutup mata selama 2 detik, membuka dan menutup kembali selama 2 detik diikuti dengan memejamkan mata dengan kuat selama 2 detik menunjukkan efek positif dalam mengurangi gejala dan tanda mata kering.¹⁰
- **Tetes mata artifisial:** Tetes mata artifisial dapat memberikan kelembapan pada mata sehingga mengurangi gejala mata kering termasuk iritasi, ketidaknyamanan okular, kelelahan dan kesulitan dalam fokus.³

Posisi ergonomis dan lingkungan

Memperbaiki lingkungan kerja merupakan salah satu metode penting dalam mengurangi gejala *computer vision syndrome*. Faktor lingkungan dan ergonomis yang harus dipertimbangkan meliputi:

- **Posisi duduk:** Menggunakan kursi yang dirancang khusus untuk penggunaan komputer yang memberikan penyangga yang diperlukan untuk punggung bawah dan bokong, kaki yang menempel di lantai, kepala dan leher harus seimbang dan sejajar dengan batang tubuh, bahu harus relaks, dan posisilengan yang netral. Duduk sejauh lengan dari layar komputer, jarak yang lebih pendek dapat menyebabkan ketegangan mata.^{3,5}
- **Penempatan sumber bacaan yang tepat:** Bahan bacaan idealnya diletakkan dengan jarak yang sama dari mata ke layar komputer, tujuannya adalah untuk membaca posisi materi sedemikian rupa agar matatidak perlu mengubah fokus saat berpindah posisi antara pembacaan dokumen dan pembacaan layar komputer.¹¹
- **Posisi monitor yang ergonomis:** Posisikan monitor agar terlihat sedikit ke bawah dan tidak lurus ke depan atau ke atas. Penelitian telah menunjukkan bahwa jarak pandang 90 cm dan pandangan sedikit ke bawah 10 derajat mengurangi rasa tidak nyaman pada mata.³
- **Minimalkan silau:** Hindari pantulan cahaya berlebihan dengan mengatur posisi jendela, mencegah penggunaan lampu tepat di atas kepala, dan pemasangan lapisan anti-silau pada layar monitor yang digunakan.⁵ Pencahayaan ruangan dapat disesuaikan dan kontras layar komputer dapat ditingkatkan untuk mengurangi ketegangan mata.³
- **Lingkungan:** Penggunaan *humidifier* dapat dipertimbangkan di ruang kerja untuk meningkatkan kelembapan udara sehingga mengurangi risiko mata kering.³

KACAMATA LENSA *BLUE-LIGHT FILTER*

Terjadi peningkatan minat pada lensa *blue-light filter* di antara industri optik, peneliti, dan dokter spesialis mata selama dekade terakhir ini, sehinggabanyak dilakukan penelitian untuk mengetahui manfaat dari lensa *blue-light filter*.¹² Perangkat elektronik memancarkan sinar biru dengan emisi puncak sebesar 400-490 nm.¹³ Studi pada model hewan dan kultur seltelah menunjukkan bahwa panjang gelombang di bagian biru dari spektrum elektromagnetik (400-500 nm) dapat menyebabkan kerusakan retina karena bersifat fototoksik. Penggunaan kacamata dengan lensa *blue-light filter* bertujuan untuk mengurangi risiko fototoksik pada retina dengan cara melemahkan atau memblokir sinar biru.¹²

Namun, sebagian besar penelitian menyimpulkan bahwa intensitas sinar biru dari perangkat elektronik tidak cukup untuk menginduksi kerusakan retina, karena secara signifikan lebih rendah dari tingkat cahaya matahari pada siang hari serta pedoman internasional untuk batas paparan bahaya sinar biru.¹³ Penelitian yang dilakukan oleh Rosenfield dkk dan Redondo dkk menyimpulkan bahwa penggunaan kacamata dengan lensa *blue-light filter* tidak berpengaruh dalam mengurangi gejala-gejala okular yang ditimbulkan dari penggunaan komputer.^{13,14} Namun menurut Lin dkk, penggunaan kacamata dengan lensa *high-blocking blue-light filter* dapat mengurangi sedikit rasa sakit pada mata dan rasa gatal akibat mata kering.¹⁵

Tabel 1. Studi yang dipublikasikan hingga saat ini yang telah meneliti dampak kacamata lensa *blue-light filter* pada *computer vision syndrome*.

Penulis dan Tahun	Peserta, Metode	Hasil
Rosenfield dkk, 2020 ¹⁴	n=24 peserta, membaca dua bagian selama 30 menit pada layar tablet komputer, memakai lensa <i>blue-light filter</i> (<i>TheraBlue1.67</i> dan <i>TheraBlue polycarbonate</i>) dan lensa kontrol tanpa filter. Segera setelah setiap sesi, peserta mengisi kuesioner untuk mengetahui gejala <i>digital eye strain</i> .	Terjadi peningkatan gejala yang signifikan segera setelah membaca dengan penglihatan dekat ($p = 0,00001$), Tidak ditemukan perbedaan gejala yang signifikan antara 3 kondisi lensa ($p = 0,74$).
Redondo dkk, 2020 ¹³	n=19 peserta dewasa muda, membaca dua bagian selama 30 menit pada layar komputer berjarak 50cm, menggunakan kacamata <i>blue-light filter</i> yang tersedia secara komersial dan kacamata tanpa filter pada duahari yang berbeda.	Penggunaan <i>blue-light filter</i> tidak berpengaruh pada dinamika akomodatif atau gejala visual akibat penggunaan alat elektronik pada dewasa muda yang sehat.
Lin dkk, 2017 ¹⁵	n = 36 peserta, dibagi menjadi tiga kelompok terdiri dari 12 orang, terdapat kelompok pengguna kacamata <i>blue-light filter</i> <i>no-blocking</i> , <i>low-blocking</i> , dan <i>high-blocking</i> untuk mengerjakan tugas di komputer selama 2 jam. Mengukur <i>critical flicker fusion frequency</i> (CFF) sebagai metrik untuk kelelahan mata dan mengevaluasi gejala ketegangan mata dengan kuesioner 15 item sebelum dan sesudah penggunaan komputer.	Pengurangan CFF setelah tugas secara signifikan lebih sedikit pada kelompok <i>high-blocking</i> . Tidak ada perbedaan CFF antara grup <i>low-blocking</i> dan <i>no-blocking</i> . Kelompok <i>high-blocking</i> melaporkan lebih sedikit rasa sakit di mata dan lebih sedikit rasa gatal setelah tugas dibandingkan dengan kelompok lain.

KESIMPULAN

Penggunaan perangkat digital untuk pekerjaan dan tujuan sosial yang seringkali digunakan selama berjam-jam setiap hari, dapat menyebabkan *computer vision syndrome* yang menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang berdampak besar pada penurunan

kualitas hidup dan efisiensi di tempat kerja. Sebagian besar penelitian mengamati bahwa pencegahan tetap menjadi strategi utama dalam penatalaksanaan *computer vision syndrome* seperti pemeriksaan mata rutin, menjaga kesehatan mata, lingkungan yang sesuai dan posisi yang ergonomis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Heiting Gary, Wan Larry. Computer Vision Syndrome and Digital Eye Strain. Published 2017. Accessed October 27, 2022. <https://www.allaboutvision.com/cvs/>
2. Lemma MG, Michael Beyene KG, Tiruneh MA. Computer Vision Syndrome and Associated Factors Among Secretaries Working in Ministry Offices in Addis Ababa, Ethiopia. *Clin Optim.* 2020;12:213. doi:10.2147/OPTO.S284934
3. Hong Augustine, Bunya Vatinee, Tripathy Koushik, Kuriakose Robin, Chandrasekaran Priya. Computer Vision Syndrome (Digital Eye Strain) - EyeWiki. Published April 7, 2022. Accessed October 29, 2022. [https://eyewiki.aao.org/Computer_Vision_Syndrome_\(Digital_Eye_Strain\)](https://eyewiki.aao.org/Computer_Vision_Syndrome_(Digital_Eye_Strain))
4. Zenbaba D, Sahiledengle B, Bonsa M, Tekalegn Y, Azanaw J, Kumar Chattu V. Prevalence of Computer Vision Syndrome and Associated Factors among Instructors in Ethiopian Universities: A Web-Based Cross-Sectional Study. *Sci World J.* 2021;2021. doi:10.1155/2021/3384332
5. Alemayehu AM. Pathophysiologic Mechanisms of Computer Vision Syndrome and its Prevention: Review. *World J Ophthalmol Vis Res.* 2019;2(5). doi:10.33552/WJOVR.2019.02.000547
6. Chawla A, Lim TC, Shikhare SN, Munk PL, Peh WCG. Computer Vision Syndrome: Darkness under the Shadow of Light. <https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.10.005>. 2019;70(1):5-9. doi:10.1016/J.CARJ.2018.10.005
7. Turgut B, Onsekiz Ç, Üniversitesi M. Ocular ergonomics for the computer vision syndrome. *J Eye Vis.* 2018;1(1.2).
8. Bogati B, Kaiti R, Shah P, Shyangbo R, Dahal M, Hamal B. Computer vision syndrome: is it being diagnosed and managed properly? *Res Gate.* 2020;3:13-20.
9. Wapa A. Computer Vision Syndrome: Affecting Young and Old Alike. *Delhi J Ophthalmol.* 2018;29(1). doi:10.7869/DJO.386
10. Kim AD, Muntz A, Lee J, Wang MTM, Craig JP. Therapeutic benefits of blinking exercises in dry eye disease. *Cont Lens Anterior Eye.* 2021;44(3). doi:10.1016/J.CLAE.2020.04.014
11. American Optometric Association. Computer vision syndrome | AOA. American Optometric Association. Published 2020. Accessed November 8, 2022. <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome?sso=y>
12. Lawrenson JG, Hull CC, Downie LE. The effect of blue-light blocking spectacle lenses on visual performance, macular health and the sleep-wake cycle: a systematic review of the literature. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2017;37(6):644-654. doi:10.1111/OPO.12406
13. Redondo B, Vera J, Ortega-Sánchez A, Molina R, Jiménez R. Effects of a blue-blocking screen filter on accommodative accuracy and visual discomfort. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2020;40(6):790-800. doi:10.1111/OPO.12738
14. Rosenfield M, Li RT, Kirsch NT. A double-blind test of blue-blocking filters on symptoms of digital eye strain. *Work.* 2020;65(2):343-348. doi:10.3233/WOR-203086
15. Lin JB, Gerratt BW, Bassi CJ, Apte RS. Short-Wavelength Light-Blocking Eyeglasses Attenuate Symptoms of Eye Fatigue. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2017;58(1):442-447. doi:10.1167/IOVS.16-20663