



Prevalensi dan Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Keluhan *Computer Vision Syndrome* pada Siswa selama Pandemi COVID-19

Erfira¹, Muhammad Farras Nuryasin¹, Luluk Hermawati², Nur Bebi Ulfah Irawati²

¹Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia,

²Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Banten, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Pandemi COVID-19 telah mendorong perubahan besar sistem pendidikan dengan diterapkannya kebijakan *school from home* sejak 16 Maret 2020. Kondisi ini menyebabkan peningkatan signifikan intensitas penggunaan gawai di kalangan pelajar, yang berpotensi memicu gangguan kesehatan mata seperti *computer vision syndrome* (CVS). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi CVS serta faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya gangguan tersebut pada siswa di salah satu SMA swasta di Jakarta Pusat selama masa pembelajaran daring. **Metode:** Studi *cross-sectional* dengan metode *random sampling* dengan pengumpulan data melalui kuesioner daring yang diisi oleh para siswa. **Hasil:** Dari total 166 responden, 74,7% siswa mengalami gejala CVS. Keluhan yang paling banyak dilaporkan meliputi mata gatal (78,9%), mata berair (69,3%), dan sakit kepala (63,9%). Sebagian besar keluhan tersebut berkaitan dengan durasi penggunaan gawai yang cukup lama, yaitu lebih dari 6 jam per hari. **Simpulan:** Durasi penggunaan perangkat digital selama pembelajaran daring dan kelainan refraksi menjadi faktor penting yang berkontribusi terhadap prevalensi CVS pada pelajar. Diperlukan upaya promotif dan preventif untuk mengurangi risiko CVS melalui edukasi penggunaan gawai yang sehat selama pembelajaran jarak jauh.

Kata Kunci: *Computer vision syndrome*, pandemi COVID-19, pembelajaran daring, siswa SMA.

ABSTRACT

Introduction: The COVID-19 pandemic has led to major changes in the education system through the implementation of the school-from-home policy since March 16, 2020. This condition led to a significant increase in the intensity of gadget use among students, potentially triggering eye health problems such as *computer vision syndrome* (CVS). This study aimed to determine the prevalence of CVS and the factors influencing its occurrence among students at a private senior high school in Central Jakarta during the online learning period. **Methods:** A cross-sectional study using random sampling was conducted, and data were collected via online questionnaires completed by students. **Results:** Out of a total of 166 respondents, 74.7% of students experienced CVS symptoms. The most commonly reported complaints included itchy eyes (78.9%), watery eyes (69.3%), and headaches (63.9%). Most of these complaints were associated with prolonged gadget use, namely, more than 6 hours per day. **Conclusion:** The duration of digital device use during online learning and refractive error were important factors contributing to the prevalence of CVS among students. Promotive and preventive efforts are needed to reduce the risk of CVS through education on healthy gadget use during distance learning. **Erfira, Muhammad Farras Nuryasin, Luluk Hermawati, Nur Bebi Ulfah Irawati. Prevalence and Risk Factors Associated with Computer Vision Syndrome Symptoms Among Students During the COVID-19 Pandemic.**

Keywords: *Computer vision syndrome*, COVID-19 pandemic, online learning, senior high school students.

<https://doi.org/10.55175/cdk.v53i07.2056>



Cermin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Computer vision syndrome (CVS) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang paling menonjol di abad ke-21, terutama di kalangan pengguna perangkat digital. Diperkirakan

lebih dari 70% pengguna komputer mengalami gejala CVS,¹ menjadikannya salah satu isu kesehatan masyarakat global yang signifikan. Dampak CVS tidak hanya terbatas pada gangguan visual, tetapi juga mencakup

penurunan produktivitas kerja, peningkatan angka kesalahan, penurunan kepuasan kerja, serta keluhan muskuloskeletal yang mengganggu aktivitas sehari-hari.² CVS berkaitan erat dengan *dry eye syndrome*

Alamat Korespondensi luluk.hermawati@untirta.ac.id



akibat berkurangnya frekuensi kedipan dan paparan layar yang memicu gangguan lapisan air mata.²⁻⁵

Di negara-negara berkembang, prevalensi CVS cenderung lebih tinggi, diduga terkait dengan beban kerja berlebihan dan kurangnya waktu istirahat yang memadai.¹ Di Indonesia, prevalensi CVS juga menunjukkan angka yang mengkhawatirkan. Sebuah studi menunjukkan bahwa 88,5% karyawan bank yang bekerja sebagai operator komputer mengalami gejala CVS, terutama pada individu yang bekerja lebih dari 4 jam per hari di depan layar monitor.⁶ Temuan yang sejalan juga dilaporkan dalam studi di India, peningkatan penggunaan perangkat digital terjadi pada 93,6% dari 407 responden selama masa *lockdown* akibat pandemi COVID-19, yang berkorelasi dengan munculnya gejala CVS pada 56,5% responden.⁷

Pada awal pandemi COVID-19, World Health Organization (WHO) menghimbau seluruh negara untuk memberlakukan kebijakan *lockdown* serta mengalihkan kegiatan kerja dan belajar di rumah sebagai upaya menurunkan angka penularan. Kebijakan ini berdampak pada perubahan pola aktivitas masyarakat secara global, termasuk di Indonesia, di mana kegiatan belajar dan bekerja dilakukan secara daring. Peningkatan durasi paparan terhadap layar digital selama masa ini menjadi salah satu determinan utama terjadinya CVS, terlebih dalam konteks pembelajaran jarak jauh dan kerja dari rumah yang kian masif.⁸

Faktor risiko CVS berkaitan erat dengan kebiasaan dan kondisi saat menggunakan perangkat digital, seperti komputer, *laptop*, tablet, dan ponsel pintar. Penggunaan jangka panjang, terutama lebih dari 4–6 jam per hari dan jarak pandang terlalu dekat (< 50 cm) merupakan pemicu utama.⁹ Faktor ergonomis, seperti posisi duduk yang tidak sesuai, letak layar yang sejajar langsung dengan wajah, serta penggunaan tanpa jeda, turut memperparah risiko. Faktor personal lain termasuk gangguan refraksi yang tidak dikoreksi dan usia pengguna. Dari sisi lingkungan, pencahayaan ruangan yang kurang memadai, pantulan cahaya pada layar, serta pengaturan kontras dan kecerahan yang tidak optimal juga berkontribusi terhadap

timbulnya gejala CVS.^{1,10,11}

Secara fisiologis, penggunaan perangkat digital menyebabkan mata bekerja lebih keras akibat resolusi dan kontras yang rendah serta perbedaan pencahayaan layar. Hal ini memicu penurunan frekuensi kedipan, meningkatkan paparan kornea udara lingkungan dan mempercepat evaporasi lapisan air mata, yang pada akhirnya menyebabkan kelelahan otot mata. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menimbulkan berbagai gejala seperti penurunan kemampuan akomodasi, penglihatan kabur, sensitivitas cahaya, penglihatan ganda, sakit kepala, dan mata kering. Salah satu bentuk kompensasi fisiologis tubuh adalah peningkatan produksi air mata.¹²

Gejala klinis CVS meliputi ketegangan mata, sakit kepala, penglihatan kabur, mata kering, mata gatal, mata berair, serta nyeri pada leher dan bahu. Kelelahan mata merupakan salah satu gejala yang paling umum, sebagaimana ditemukan dalam studi pada operator komputer di NCR Delhi, yang menunjukkan 46,3% responden mengalami gejala ini. Meskipun tidak ada perbedaan signifikan secara statistik, prevalensi lebih tinggi ditemukan pada perempuan. Kejadian kelelahan mata berkorelasi dengan berbagai faktor seperti usia saat mulai menggunakan komputer, keberadaan kelainan refraksi, jarak pandang, posisi layar, penggunaan filter, serta pengaturan kontras dan kecerahan monitor. Selain gangguan visual, keluhan muskuloskeletal juga kerap dilaporkan, dengan nyeri leher sebagai keluhan terbanyak (48,6%), diikuti nyeri punggung bawah (35,6%) dan nyeri bahu (15,7%).¹³ Melihat tingginya prevalensi serta beragamnya faktor risiko dan manifestasi klinis yang ditimbulkan, maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan serta strategi pencegahan yang efektif terhadap kejadian CVS di era digital. Dalam penelitian ini, CVS didefinisikan sebagai kumpulan keluhan pada mata dan penglihatan yang muncul akibat penggunaan perangkat digital dalam waktu lama, meliputi mata lelah, mata kering, mata gatal, mata berair, penglihatan kabur, dan sakit kepala.¹ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi CVS serta hubungan kelainan refraksi dan lama penggunaan gawai dengan

kejadian CVS pada siswa di salah satu SMA swasta di Jakarta Pusat selama masa pembelajaran daring.

Penelitian ini memfokuskan analisis pada kelainan refraksi dan lama penggunaan gawai karena kedua faktor tersebut merupakan faktor risiko yang paling sering dilaporkan berhubungan dengan kejadian CVS pada remaja selama pembelajaran daring. Selain itu, kedua variabel tersebut dipilih karena relevan dengan perubahan pola belajar selama pandemi COVID-19, mudah diidentifikasi melalui kuesioner daring, serta memiliki pengaruh langsung terhadap beban visual selama penggunaan perangkat digital dalam jangka waktu lama.

METODE

Penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross-sectional*.¹⁴ Penelitian ini menilai hubungan kelainan refraksi dan lama penggunaan gawai dengan keluhan CVS pada siswa di salah satu SMA swasta di Jakarta Pusat selama masa pembelajaran daring. Data dikumpulkan melalui kuesioner daring menggunakan *Google Form* pada bulan November–Desember 2021. Kuesioner yang digunakan disusun berdasarkan gejala CVS yang mengacu pada *Computer Vision Syndrome Questionnaire* (CVS-Q) dan telah disesuaikan dengan tujuan penelitian.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X dan XI dengan total sebanyak 356 siswa. Pengambilan sampel menggunakan metode *convenience sampling*, dengan mempertimbangkan proporsi jumlah siswa setiap angkatan. Ukuran sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan sebesar 10%, dengan total populasi sebanyak 356 siswa, sehingga diperoleh jumlah minimum sampel sebanyak 100 responden.

$$n = \frac{N}{1 + N(d)^2}$$

$$n = \frac{356}{1 + 356(0,1)^2} = \frac{356}{1 + 3,56} = \frac{356}{4,56} \approx 99,71$$

Keterangan:

n = jumlah sampel minimum

N = jumlah populasi (356 siswa)

d = tingkat toleransi kesalahan (0,1)



Guna mengantisipasi data yang tidak lengkap, jumlah sampel ditambah sebesar 10%, sehingga total minimal sampel sebanyak 110 siswa. Kriteria inklusi penelitian ini meliputi siswa yang aktif mengikuti pembelajaran daring yang diselenggarakan sekolah selama masa pandemi COVID-19 dan bersedia menjadi responden, sedangkan kriteria eksklusi mencakup siswa dengan riwayat infeksi, cedera, atau operasi pada mata. Pada penelitian ini tidak ditemukan responden yang tereksklusi. Jumlah responden yang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia berpartisipasi sebanyak 166 siswa, terdiri dari 106 siswa kelas X dan 60 siswa kelas XI. Seluruh responden tersebut diikutsertakan sebagai sampel penelitian.¹⁴ Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan karakteristik responden dan prevalensi CVS.¹⁵ Penelitian ini telah memperoleh izin dari pihak sekolah. Meskipun tidak memiliki persetujuan etik formal, penelitian dilaksanakan sesuai prinsip etika penelitian dengan menjaga kerahasiaan dan

anonimitas data serta memastikan partisipasi responden bersifat sukarela. Seluruh responden dan/atau orang tua responden telah memberikan *informed consent* sebelum pengisian kuesioner dilakukan.

HASIL

Distribusi karakteristik responden penelitian dengan total 166 orang dapat dilihat pada **Tabel 1**. Karakteristik meliputi jenis kelamin, adanya kelainan refraksi, jenis kelainan refraksi, serta lama penggunaan gawai.

Tabel 1 menunjukkan distribusi karakteristik 166 responden penelitian dengan mayoritas responden adalah perempuan, lebih dari separuh mengalami kelainan refraksi (93; 56%), dengan jenis terbanyak berupa miopia serta kombinasi miopia dan astigmatisme. Selain itu, sebagian besar responden menggunakan gawai lebih dari 6 jam per hari (118; 71,1%).

Tabel 2 menunjukkan distribusi responden

berdasarkan keluhan CVS. Dari total 166 responden, mayoritas responden, yaitu sebanyak 124 orang (74,7%), melaporkan mengalami keluhan CVS.

Dari total 124 responden yang mengalami keluhan CVS, gejala yang paling banyak dilaporkan meliputi mata gatal, mata berair, penglihatan kabur, sakit kepala, dan nyeri leher, dan sebagian besar responden melaporkan lebih dari satu gejala (**Gambar**).

Gambar menunjukkan distribusi jenis keluhan responden dengan CVS. Gejala yang dialami responden cukup beragam, sebagian besar melaporkan lebih dari satu keluhan. Keluhan terbanyak adalah mata gatal dialami oleh 78,9% responden.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya kelainan refraksi memiliki hubungan bermakna dengan keluhan CVS (**Tabel 3**). Responden dengan kelainan refraksi lebih banyak melaporkan keluhan CVS (84,9%)

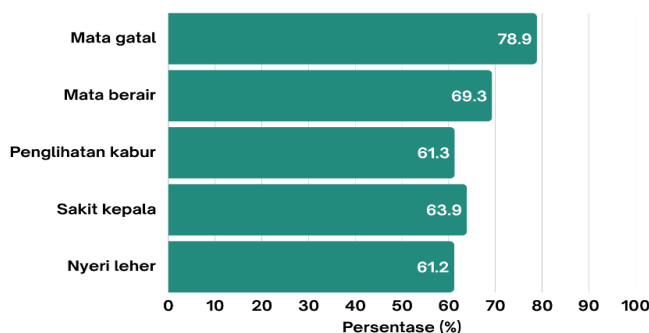
Tabel 1. Distribusi karakteristik responden (n = 166).

No	Variabel	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Jenis Kelamin	Laki-laki	78	47
		Perempuan	88	53
2	Kelainan Refraksi	Ya	93	56
		Tidak	73	44
3	Kelainan Refraksi yang dialami	Miopia	39	23,6
		Hipermetropia	3	1,8
		Astigmatisme	5	3
		Miopia dan Astigmatisme	46	27,7
		Tidak ada	73	44,0
4	Lama Penggunaan Gawai per Hari	< 6 jam	48	28,9
		> 6 jam	118	71,1

Keterangan: Lama penggunaan gawai didefinisikan sebagai total durasi penggunaan perangkat digital dalam satu hari, baik untuk pembelajaran daring maupun aktivitas lainnya, yang dihitung secara akumulatif.

Tabel 2. Distribusi responden yang mengalami CVS.

Keluhan Computer Vision Syndrome	Jumlah (n)	Persentase (%)
Ya	124	74,7
Tidak	42	25,3
Total	166	100



Gambar. Persentase keluhan CVS pada siswa selama pembelajaran daring.

Tabel 3. Hubungan lama penggunaan gawai dan kelainan refraksi dengan keluhan CVS yang didapatkan dengan uji Chi-square.

No	Variabel	Kategori	Keluhan CVS		Total	OR (95% CI)	Nilai p
			Ya n (%)	Tidak n (%)			
1	Kelainan Refraksi	Ada	79 (84,9)	14 (15,1)	93	3,51 (1,68–7,35)	0,001
		Tidak ada	45 (61,6)	28 (38,4)	73		
2	Lama Penggunaan Gawai	< 6 jam	29 (60,4)	19 (39,6)	48	0,37 (0,18–0,77)	0,012
		≥ 6 jam	95 (80,5)	23 (19,5)	118		
Total			124 (74,7)	42 (25,3)	166		

dibandingkan responden tanpa kelainan refraksi (61,6%). Individu dengan kelainan refraksi memiliki risiko 3,5 kali lebih tinggi untuk mengalami keluhan CVS dibandingkan dengan individu tanpa kelainan refraksi (OR = 3,51; 95% CI: 1,68–7,35; $p = 0,001$). Selain itu, penelitian ini juga menemukan bahwa lama penggunaan gawai berhubungan signifikan dengan timbulnya keluhan CVS. Responden yang menggunakan gawai ≥ 6 jam per hari lebih banyak mengalami keluhan CVS (80,5%) dibandingkan dengan responden yang menggunakan gawai < 6 jam (60,4%). Penggunaan gawai < 6 jam per hari menurunkan risiko keluhan CVS sebesar 63% dibandingkan dengan penggunaan gawai ≥ 6 jam (OR = 0,37; 95% CI: 0,18–0,77; $p = 0,012$).

PEMBAHASAN

Prevalensi CVS pada masa pembelajaran daring dalam penelitian ini mencapai 74,7%. Durasi penggunaan perangkat digital selama pembelajaran daring berkontribusi pada munculnya gejala CVS, seperti mata lelah, kekeringan mata, dan ketegangan visual.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa makin lama durasi penggunaan perangkat layar, makin besar risiko munculnya gejala CVS. Secara umum penggunaan perangkat digital jangka lama selama pembelajaran daring dapat meningkatkan risiko terjadinya CVS.^{16–20}

Gejala CVS yang paling banyak dilaporkan oleh responden penelitian ini yaitu mata gatal, selanjutnya mata berair, sakit kepala, nyeri leher, dan penglihatan kabur. Gejala-gejala ini konsisten dengan yang dijabarkan oleh American Optometric Association.⁹ Beberapa penelitian mengidentifikasi gejala utama CVS, seperti sakit kepala, mata lelah, penglihatan buram, mata kering, dan nyeri pada leher serta bahu, menunjukkan dampak negatif penggunaan perangkat digital jangka lama, yang dialami selama pembelajaran daring.^{10,12,21}

Kelainan refraksi, termasuk miopia, hipermetropia, dan astigmatisme, menjadi faktor yang berhubungan dengan terjadinya CVS. Kondisi-kondisi ini mengganggu tajam

penglihatan, baik untuk objek jauh (miopia), objek dekat (hipermetropia), maupun keduanya (astigmatisme), yang dapat menyebabkan mata bekerja lebih keras saat melihat layar digital dalam waktu lama. Akibatnya, individu dengan kelainan refraksi lebih rentan mengalami gejala CVS, seperti mata lelah, ketegangan mata, dan sakit kepala. Dengan meningkatnya penggunaan perangkat digital, terutama pada individu yang tidak menggunakan koreksi visual yang tepat, risiko CVS menjadi lebih tinggi.^{9,22,23}

Penggunaan gawai dalam durasi lama juga dapat meningkatkan beban visual secara signifikan, yang mengarah pada kelelahan otot okular. Jika seseorang menatap layar dalam waktu lama, otot-otot mata, terutama otot pengontrol fokus, terus-menerus bekerja untuk mempertahankan ketajaman penglihatan pada objek dekat. Hal ini menyebabkan ketegangan otot mata, yang dalam jangka panjang dapat memicu kelelahan. Keadaan ini memperburuk gejala CVS seperti mata kering, sakit kepala, dan penglihatan kabur. Selain itu, penggunaan



gawai yang terus-menerus tanpa jeda juga mengurangi kesempatan mata untuk beristirahat, yang makin memperburuk ketegangan dan meningkatkan risiko gangguan visual.^{9,12,24–26}

Selain durasi penggunaan gawai, beberapa penelitian juga melaporkan bahwa jarak pandang terhadap layar dapat memengaruhi munculnya gejala CVS. Penggunaan gawai pada jarak yang terlalu dekat menyebabkan otot akomodasi mata bekerja lebih intensif untuk mempertahankan fokus penglihatan pada objek dekat. Kondisi tersebut dapat meningkatkan ketegangan mata dan memperburuk gejala CVS, seperti mata kering, penglihatan kabur, dan sakit kepala.^{25,27–29} Namun, faktor jarak pandang tidak dianalisis secara khusus dalam penelitian ini.

Pada penelitian ini, responden perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan prevalensi CVS pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki karena beberapa faktor yang saling berinteraksi. Pertama, secara fisiologis, perempuan cenderung memiliki tingkat evaporasi air mata yang lebih tinggi, yang membuat mata mereka lebih cepat kering. Kondisi mata kering ini berhubungan langsung dengan munculnya

gejala-gejala CVS seperti iritasi mata, kelelahan, dan penglihatan kabur.^{9,16} Selain itu, perempuan juga lebih rentan mengalami ketegangan otot leher, disebabkan oleh postur tubuh yang cenderung lebih membungkuk atau posisi duduk yang lebih tegak dengan kemiringan panggul anterior yang lebih besar, yang sering terjadi saat menggunakan perangkat digital dalam waktu lama.^{30–32} Ketegangan otot ini memperburuk gejala CVS dan menyebabkan rasa nyeri lebih sering dirasakan perempuan. Penelitian juga menunjukkan bahwa perempuan lebih sering mengalami nyeri leher akibat penggunaan komputer atau laptop, yang makin memperburuk dampak CVS. Faktor fisiologis, postural, dan perilaku perempuan berkontribusi pada prevalensi CVS yang lebih tinggi.^{16,30–32} Namun, hubungan antara jenis kelamin dan kejadian CVS tidak dianalisis secara statistik dalam penelitian ini.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya^{33–34} yang melaporkan bahwa penggunaan gawai dalam durasi lama dapat menurunkan frekuensi berkedip serta paparan cahaya biru yang berkontribusi pada gejala CVS. Hasil ini konsisten dengan literatur³⁵ yang menyatakan bahwa kelainan refraksi yang tidak terkoreksi baik dapat menyebabkan peningkatan akomodasi mata

dan ketegangan visual saat melihat layar digital, sehingga memperparah gejala CVS.

Pada penelitian ini lama penggunaan gawai dan adanya kelainan refraksi merupakan faktor yang berhubungan terhadap terjadinya keluhan CVS. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan membatasi durasi penggunaan gawai, istirahat visual secara teratur, serta memastikan koreksi kelainan refraksi yang adekuat untuk mengurangi beban visual.

SIMPULAN

Prevalensi *computer vision syndrome* (CVS) ditemukan pada siswa di salah satu SMA swasta di Jakarta Pusat selama pembelajaran daring, dengan keluhan utama berupa mata berair dan sakit kepala. CVS lebih banyak ditemukan pada siswa perempuan dibandingkan laki-laki. Kejadian ini dipengaruhi oleh faktor intrinsik seperti kelainan refraksi (miopi, hipermetropi, dan astigmatisme) serta faktor ekstrinsik berupa durasi penggunaan gawai yang berkepanjangan. Temuan ini menegaskan pentingnya edukasi ergonomi digital dan pemeriksaan mata rutin dalam mendukung kesehatan visual siswa selama pembelajaran daring.

DAFTAR PUSTAKA

- Leon-Figueroa DA, Barboza JJ, Siddiq A, Sah R, Valladares-Garrido MJ, Adhikari S, et al. Prevalence of computer vision syndrome during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2024;24(1):640. doi: 10.1186/s12889-024-17636-5.
- 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;2018:4107590. doi: 10.1155/2018/4107590.
- Wicaksana A. Prevalensi computer vision syndrome pada mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dan faktor risiko yang mempengaruhinya [Thesis]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta; 2021.
- Nasution UAR. Prevalensi dry eye syndrome pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta selama proses pembelajaran jarak jauh pada masa pandemi COVID-19 [Thesis]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta; 2022.
- Prameswari YN, Amelia R. Environmental risk factors for dry eye syndrome: a literature review on air conditioner exposure, gadget use, and reading activity. *Int J Occup Med Public Health*. 2025;2(1):108–17. doi: 10.62870/inomed.v2i1.34523.
- Anggraini Y. Faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya keluhan computer vision syndrome (CVS) pada operator komputer PT Bank KalBar kantor pusat tahun 2012 [Skripsi]. Pontianak, Kalimantan Barat: Universitas Tanjungpura; 2013.
- Bahkir FA, Grandee SS. Impact of the COVID-19 lockdown on digital device-related ocular health. *Indian J Ophthalmol*. 2020;68(11):2378–83. doi: 10.4103/ijo.IJO_2306_20.
- World Health Organization. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications of IPC precaution recommendations [Internet]. 2020 Mar 29 [cited 2021 Jan 9]. Available from: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>.
- American Optometric Association. Computer vision syndrome (digital eye strain) [Internet]. 2021 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome>.



10. Sheppard AL, Wolffsohn JS. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Open Ophthalmol.* 2018;3(1):e000146. doi: 10.1136/bmjophth-2018-000146.
11. Randolph SA. Computer vision syndrome. *Workplace Health Safety* 2017;65(7):328. doi: 10.1177/2165079917712727.
12. Rosenfield M. Computer vision syndrome (a.k.a. digital eye strain). *Optometry in Practice* 2016;17(1):1–10.
13. Elfil M, Negida A. Sampling methods in clinical research; an educational review. *Emerg (Tehran).* 2017;5(1):e52. PMID: 28286859.
14. Arikunto S. *Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik.* Jakarta: Rineka Cipta; 2010. ISBN: 978-979-518-998-5.
15. Canova S, Cortinovis DL, Ambrogi F. How to describe univariate data. *J Thorac Dis.* 2017;9(6):1741–3. doi: 10.21037/jtd.2017.05.80.
16. Wang L, Wei X, Deng Y. Computer vision syndrome during SARS-CoV-2 outbreak in university students: a comparison between online courses and classroom lectures. *Front Public Health.* 2021;9:697278. doi: 10.3389/fpubh.2021.697278.
17. Karo MB, Pujiastuti M, Saragih H, Saragih I. Hubungan lama penggunaan laptop selama pembelajaran daring dengan computer vision syndrome pada mahasiswa tingkat akhir di STIKES Santa Elisabeth Medan tahun 2021. *J Darma Agung Husada.* 2022;9(2):10–8.
18. Andini NKD, Yanti NLPE, Suarningsih NKA. Perbedaan computer vision syndrome berdasarkan screen time dalam pembelajaran daring pada mahasiswa PSSIKPN FK Universitas Udayana. *Coping: Community of Publishing in Nursing.* 2022;10(6):694. doi: 10.24843/coping.2022.v10.i06.p15.
19. Satria SM. Hubungan antara pembelajaran daring dan prevalensi computer vision syndrome (penelitian pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta) [Dissertation]. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; 2023.
20. Li R, Ying B, Qian Y, Chen D, Li X, Zhu H, et al. Prevalence of self-reported symptoms of computer vision syndrome and associated risk factors among school students in China during the COVID-19 pandemic. *Ophthalmic Epidemiol.* 2021;29(4):1–8. doi: 10.1080/09286586.2021.1963786.
21. Anbesu EW, Lema AK. Prevalence of computer vision syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2023;13(1):1801. doi: 10.1038/s41598-023-28750-6.
22. Ortiz-Toquero S, Sanchez I, Serrano A, Martin R. Prevalence of computer vision syndrome and its risk factors in a Spanish university population. *Eye Contact Lens.* 2024;50(8):333–41. doi: 10.1097/ICL.0000000000001105.
23. Mowatt L, Gordon C, Santosh ABR, Jones T. Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students. *Int J Clin Pract.* 2018;72(1):e13035. doi: 10.1111/ijcp.13035.
24. Siregar AC. Hubungan durasi penggunaan gawai dengan kejadian mata lelah di masa pandemi COVID-19 pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Sriwijaya [Thesis]. Palembang: Universitas Sriwijaya.
25. Mangelep MA, Mamuaja PP, Palilingan RA. Hubungan jarak, durasi dan posisi penggunaan smartphone dengan kelelahan mata pada mahasiswa angkatan 2021 Jurusan Pendidikan Ekonomi FEB UNIMA. *J Kes Tambusai.* 2023;4(3):3246–54. doi: 10.31004/jkt.v4i3.17573.
26. Novianti A. Penggunaan gadget dengan kejadian kelelahan mata pada remaja usia 18–24 tahun [Doctoral dissertation]. Jombang: ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang; 2025.
27. Ramadhan MF, Eldrian F, Ashan H. Gambaran faktor risiko individual terhadap kejadian computer vision syndrome pada mahasiswa Pendidikan Dokter angkatan 2020 Universitas Baiturrahmah. *Scient J.* 2022;1(5):371–8. doi: 10.56260/scien.v1i5.65.
28. Widiyono W, Milayanti IP, Sutrisno S, Aryani A. Gejala kelelahan pada mata akibat penggunaan gadget. Ponorogo: Prime Identity House; 2024.
29. Alamri A, Amer KA, Aldosari AA, Althubait BMS, Alqahtani MS, Al Mudawi AAM, et al. Computer vision syndrome: symptoms, risk factors, and practices. *J Family Med Prim Care.* 2022;11(9):5110–5. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_1627_21.
30. Zenbaba D, Sahiledengle B, Bonsa M, Tekalegn Y, Azanaw J, Chattu VK. Prevalence of computer vision syndrome and associated factors among instructors in Ethiopian universities: a web-based cross-sectional study. *Sci World J.* 2021;2021:6636720. doi: 10.1155/2021/6636720.
31. Abudawood GA, Ashi HM, Almarzouki NK. Computer vision syndrome among undergraduate medical students in King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *J Ophthalmol.* 2020;2020:2789376. doi: 10.1155/2020/2789376.
32. Straker LM, Smith AJ, Bear N, O'Sullivan PB, de Klerk NH. Neck/shoulder pain, habitual spinal posture and computer use in adolescents: the importance of gender. *Ergonomics* 2011;54(6):539–46. doi: 10.1080/00140139.2011.576777.
33. 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.* 2020;7(2):022402. doi:10.1117/1.JMI.7.2.022402.
34. Negreyros H, Neira M, Murray V. Real-time eye blinking detection for reducing the effects caused by computer vision syndrome. 2022 IEEE ANDESCON, Barranquilla, Colombia; 2022 .p. 1–6. doi: 10.1109/ANDESCON56260.2022.9989751.
35. Khan MA, Jahangir A. Computer vision syndrome. *Faridpur Med Coll J.* 2016;10(1):33–5. doi:10.3329/FMCJV10i1.27923.